

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ERP SİSTEMLERİNDE ENTEGRASYON YAPISININ ÇOK KRİTERLİ
KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ali ULUDAĞ

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet Onur OLGUN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2023**



© 2023 [ALİ ULUDAĞ]

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. SAP Sistemi.....	15
3.2. Üretim Planlama.....	16
3.3. Gelişmiş İş Uygulaması Programlama	18
3.4. Entegrasyon Çalışmasında Kullanılacak Çizelgeler	19
3.5. Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi.....	19
3.6. Topsis Yöntemi	19
3.7. Gri ilişkisel analiz yöntemi	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA (ARAŞTIRMA BULGULARI).	31
4.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Kritik Ağırlıkların Belirlenmesi	21
4.2. Topsis Yöntemi İle Alternatiflerin Karşılaştırılması ve En uygun Çözüm	21
4.3. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile Seçeneklerin Karşılaştırılması	36
4.4. Seçim Tercihinin Doğrusal Programlama Denklemimin Oluşturulması ...	38
4.5. Entegrasyon Proje Yapı Bilgileri	40
4.6. Entegrasyon Yapıları ve Kaynak Kodları	21
4.7. Fonksiyon Arayüzleri ve İşlem Kodları	46
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48
KAYNAKLAR	51
EKLER.....	56
EK A. MAST Verileri	57
EK B. STKO Verileri.....	58
EK C. STPO Verileri	59
EK D. MARA Verileri.....	62
EK E. MARC Verileri.....	68
EK F. MAPL Verileri	73
EK G. PLAS Verileri	74
EK H. PLPO Verileri.....	75
EK I. CRHD Verileri	80
EK J. Ürün Ağacı Gönderme Fonksiyonu Kaynak Kodları.....	83
EK K. Parça Makine Süresi Gönderme Fonksiyonu Kaynak Kodları.....	87
ÖZGEÇMİŞ.....	93

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ERP SİSTEMLERİNDE ENTEGRASYON YAPISININ ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ ile DEĞERLENDİRİLMESİ

Ali ULUDAĞ

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Onur Olgun

Şirketler stok bilgisi, satış bilgisi, müşteri siparişleri gibi bilgileri farklı sistemler üzerinde tutabilmektedir. Bu durum ERP(Kurumsal Kaynak Planlama) sistemleri içinde en sık kullanılan sistemlerden olan SAP(Sistemler Uygulamalar ve Ürünler) sisteminin diğer dış sistemler ile bütünleşik bir şekilde çalışarak veri alışverişi yapma gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Bu tez çalışması ile teknolojiye yaşanan gelişmeler ile birlikte ERP sistemleri ve bu sistemlerden dünya genelinde en sık kullanılan SAP sisteminin farklı sistemler ile entegre bir şekilde çalışarak üretim sistemlerinde gerçekleştirilen planlama faaliyetlerinde verilerin diğer sistemlere aktarılması sağlanmıştır. ERP sistemleri ile diğer sistemler arasında entegrasyon yapısı kullanma yada ERP sistemini farklı üretim yerlerine kurma ve manuel veri alışverişi sağlama seçenekleri çok kriterli karar verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi, TOPSİS ve Gri İlişkisel Analiz yöntemleri ile analiz edilerek veri alışverişi için entegrasyon yapısının kullanılmasının en uygun yöntem olduğuna karar verilmiştir.

Farklı sistemlerin birbiri ile bütünleşik çalışması ile çalışanlar üzerindeki iş yükünün hafifletilmesi, hata oranlarının minimum seviyeye indirilmesi ve kullanılan farklı ERP sistemlerinde veya diğer sistemlerde entegrasyon ile veri tutarlılığı sağlanmış olması ve kullanıcı başına verilen lisans ücreti, danışmanlık ücreti gibi masrafların ortadan kalkması amaçlanmıştır.

Değişen dünya düzeni ile birlikte şirketlerin mevcut süreçlerini yönetmekte ve kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmada mevcut olarak kullanılmakta olan uygulama ve yazılım paketleri yetersiz kalmıştır. Bu noktada kaynakları etkin şekilde kullanarak doğru bir planlama ile iş süreçlerini bütünleştirip ihtiyaç duyulan bilgilere hızlı bir şekilde erişim imkanı sunan sistemler ön plana çıkmıştır. SAP lider bir firma olarak kendi yazılımlarını üreterek dünyada ve Türkiye’ de etkin bir rol almaktadır.

Bu tez çalışması ile bir firmanın farklı bilişim sistemleri arasında ve yönetsel raporları için ihtiyaç duyulan veri tabanı entegrasyonu için yapılması gereken

işlemleri gerçekleştirmesi sağlanmıştır. Çalışmada SAP sistemi ile dış kaynaklar arasında iletişim kurularak malzeme ana verileri, ürün ağaçları ve üretim sürecinde planlama faaliyetlerinde geçen iş planı sürelerinin diğer sistemlere gönderilmesi ve müşteri ihtiyaç tarihlerine göre planlama faaliyetlerinde kullanılabilmesi sağlanmıştır. Bu çalışma ile ABAP programlama dili kullanılarak dış kaynaklar ile SAP sistemi konuşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: ERP sistemleri, Entegrasyon, Analitik Hiyerarşi Prosesi, TOPSİS, gri ilişkisel analiz.

2023, 93 sayfa



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EVALUATION OF THE INTEGRATION STRUCTURE IN ERP SYSTEMS WITH MULTICRITERIA DECISION MAKING TECHNIQUES

Ali ULUDAĞ

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Industrial Engineering**

Supervisor: Assoc .Prof. Dr. Mehmet Onur Olgun

Companies can keep information such as stock information, sales information, customer orders on different systems. This situation reveals the necessity of SAP (Systems, Applications and Products) system, which is one of the most frequently used systems among ERP (Enterprise Resource Planning) systems, to work in an integrated manner with other external systems and to exchange data.

With this thesis study, with the developments in technology, ERP systems and SAP system, which is one of the most frequently used systems worldwide, are integrated with different systems to transfer data to other systems in planning activities carried out in production systems. The options of using an integration structure between ERP systems and other systems or installing the ERP system in different production locations and providing manual data exchange were analyzed with Analytic Hierarchy Process, TOPSIS and Gray Relational Analysis methods from multicriteria decision making methods and it was decided that using the integration structure for data exchange was the most appropriate method.

With the integrated operation of different systems with each other, it is aimed to alleviate the workload on employees, to minimize error rates, to ensure data consistency with integration in different ERP systems or other systems used, and to eliminate costs such as license fees and consultancy fees per user.

With the changing world order, the applications and software packages currently in use have become insufficient for companies to manage their current processes and use their resources effectively. At this point, systems that integrate business processes with an accurate planning by using resources effectively and providing fast access to the information needed have come to the fore. SAP, as a leading company, produces its own software and takes an active role in the world and in Turkey.

With this thesis study, it is provided for a company to perform the necessary operations for database integration between different information systems and

for administrative reports. In the study, by establishing communication between the SAP system and external sources, it was ensured that the material master data, BOMs and work plan times spent in planning activities in the production process were sent to other systems and could be used in planning activities according to customer requirement dates. In this study, ABAP programming language was used to communicate SAP system with external resources.

Keywords: ERP systems, Integration, Analytic Hierarchy Process, TOPSIS, Grey Relational Analysis

2023, 93 pages



TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Doç. Dr. Mehmet Onur OLGUN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Ali ULUDAĞ
ISPARTA, 2023



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Aktarım Yöntemi Belirleme İlerleme Adımları	4
Şekil 1.2. Entegrasyon İlerleme Adımları	5
Şekil 3.1. SAP R/3’de bulunan ana modüller	16
Şekil 4.1. SAP Sisteminden Dış Sistemlere Veri Gönderimleri	47
Şekil 4.2. SAP sisteminden Ürün ağacı Gönderimi	47
Şekil 4.3. SAP Sisteminden Dış Sistemlere Veri Gönderimi	47
Şekil 4.4. SAP Sisteminden Dış Sistemlere İş Planı Gönderimleri.....	47



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. ERP Sistemlerin Gelişimi.....	8
Çizelge 3.1. İkili Karşılaştırma Yönteminde Kullanılan 1-9 Skalası	41
Çizelge 3.2. Kriterler İçin İkili Karşılaştırma Matrisi Oluşturulması	41
Çizelge 3.3. Rartgele Değer İndeksi (Ri) Tablosu	41
Çizelge 4.1. Hiyerarşik Yapı	41
Çizelge 4.2. Normalize Matrisi	41
Çizelge 4.3. Kritik Başarı Faktörleri.....	41
Çizelge 4.4. Kritik Ağırlık Faktörlerinin Hesaplanması.....	41
Çizelge 4.5. Kritik Ağırlık Faktörlerinin Kontrolü	33
Çizelge 4.6. Kriter Ortalama Değerleri.....	33
Çizelge 4.7. Sütun Değerleri Kareleri Toplamı	34
Çizelge 4.8. Normalize Edilmiş Karar Matrisi	34
Çizelge 4.9. Ağırlıklı Standart Karar Matrisi.....	34
Çizelge 4.10. En İyi ve En Kötü Değerler.....	35
Çizelge 4.11. Pozitif ve Negatif Uzaklıklar	35
Çizelge 4.12. İdeal Çözüme Yakınlık.....	35
Çizelge 4.13. Karar Matrisi	36
Çizelge 4.14. Referans Serisinin Oluşturulması	36
Çizelge 4.15. Refarans Serisi Matrisi	37
Çizelge 4.16. Mutlak Değer Tablosu	37
Çizelge 4.17. Gri İlişkisel Katsayı Matrisi.....	38
Çizelge 4.18. Gri İlişkisel Dereceler ve Alternatif Sıralama	38
Çizelge 4.19. Kriter Ortalama Değerleri.....	39
Çizelge 4.20. Ürün Ağacı Fonksiyonu İle Gönderilecek Bilgiler.....	41
Çizelge 4.21. Parça Makine Süreleri Fonksiyonu ile Gönderilecek Bilgiler...41	
Çizelge A.1. MAST Verileri.....	57
Çizelge B.1. STKO Verileri.....	58
Çizelge C.1. STPO Verileri	59
Çizelge D.1. MARA Verileri.....	62
Çizelge E.1. MARC Verileri.....	68
Çizelge F.1. MAPL Verileri	73
Çizelge G.1. PLAS Verileri	74
Çizelge H.1. PLPO Verileri.....	75
Çizelge I.1. CRHD Verileri	80

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SAP	Sistemler, Uygulamalar ve Ürünler
ABAP	Gelişmiş İş Uygulaması Programlama
BAPI	İş Uygulaması Programlama Arayüzü
ERP	Kurumsal Kaynak Planlama
MRP	Malzeme İhtiyaç Planlaması
PP	Üretim Planlama
RFC	Uzak İşlev Çağrısı
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi



1. GİRİŞ

Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemleri ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkan ve tüm dünyada yaygın olarak kullanılmakta olan sistemlerden biridir. ERP sistemleri işletmelerin fiziksel, finansal ve insan kaynaklarını bütünsel bir şekilde ele alarak uçtan uca tüm süreçlerin yönetilmesine imkan sağlayan ve bu süreçleri verimli şekilde kullanıp desteklemeye imkan veren sistemlere verilen genel addır.

ERP bir kurumda yapılan işi bütün olarak yansıtan bir kavramı ifade etmektedir. ERP sistemleri temelde çeşitli verilerin saklandığı bütünsel bir veri tabanını kullanmaktadır. Bu sayede firmalar kendi iç süreçlerini bütünsel bir yapıda gerçekleştirme imkanı bulurken kurum dışında kalan süreçleri destekleme imkanı elde etmektedir.

Bugünkü şartlarda işletmeler karlılıklarını en üst düzeye taşımak için üretimlerini maksimize etmek dışında kaynaklarını efektif bir şekilde planlayabilmeyi ve planlamalarda kullanabilecek raporlamaları etkili bir şekilde elde etmeyi istemektedirler. Bu raporlamaları ve planlamayı sağlayabilmek için Kurumsal Kaynak Planlama Programları etkili bir biçimde kullanılmaktadır.

ERP sistemleri bir şirketin tüm birimleri arasında iletişim ve entegrasyon sağlayan sistemlerdir. ERP sistemleri muhasebe, finans, stok yönetimi, lojistik, satın alma, üretim planlama gibi birçok birim arasında entegrasyon sağlamaktadır.

İşletmeler doğaları gereği kar amaçlı kurulmaktadırlar ve faaliyet gösterdikleri sektörlerde Pazar paylarını artırmayı ve bu doğrultuda karlılık elde etmeyi beklemektedirler. Artan Pazar payları ve bu artışın beraberinde getirdiği planlama ve raporlama süreçleri karmaşık ve yönetilemez bir hal alabilmektedir. Bu karmaşıklığı yönetmede işletmeler arası birimlerin birbirleri ile olan iletişimi ve entegrasyonu büyük önem arz etmektedir. Örneğin müşteri tarafından talep edilen ürünler için satış ekibi bir termin tarihi vermek, planlama ekibi istenen

tarihte ürünlerin teslim edilebilmesi için kapasite ve üretim planlarını yapmak, malzeme yönetimi ekipleri ihtiyaç olan hammaddeleri zamanında ve yeterli miktarda tedarik etmek gibi görevleri gerçekleştirirken birbirleri ile sürekli iletişim halindedirler. Bu süreçler artan ihtiyaçlar ile birlikte karmaşık haller almaya başladıkça ERP sistemleri devreye girerek süreci planlanabilir ve izlenebilir hale getirmektedir.

Şirketlerin başarılı bir ERP sistemi kurabilmesi için önlerinde çeşitli engeller olsa da süreç sahibi kişilerin efektif katılımları ile süreçler başarılı bir şekilde kurgulanıp uygulanabilmektedir. Hızla değişen dinamiklere sahip olan günümüz piyasa şartlarına uyum sağlamak için en etkili araçlardan biri olan ERP sistemlerinin etkili bir şekilde kullanılarak beklentilere karşılık verebilmesi firmalar için kritik derecede önemlidir.

İşletmelerde kullanılan ERP sistemlerinin çoğu zaman diğer sistemler ile de entegre bir şekilde çalışarak veri akışı sağlanması istenmektedir. Bu şekilde sistemler arası bir veri aktarımı sağlanarak fiili anlamda gerçekleşmiş olan üretim, tüketim, kapasite kullanımı gibi datalar ERP sistemlerine doğrudan aktarılabilen ya da ERP sisteminde yer alan veriler kullanılmak üzere dış kaynaklara aktarılabilir. Bu gibi entegrasyon yapılarına işletmeler çeşitli sebepler ile ihtiyaç duyabilmektedir. Bunlardan bazıları fiili anlamda gerçekleşen stok hareketlerinin ERP sistemine yansıtılması, ERP sisteminde yer alan verilerden faydalanarak fiili düzeltmeler yapılması ya da bu veriler üzerinden planlama, yönetim ve raporlama gibi faaliyetler gerçekleştirmek istenmesi sayılabilir.

ERP sistemleri yazılım sektörünün oldukça hızlı bir şekilde büyüyen sistemlerinden biridir. Bu sistemler firmalara omurga ve dijital sinir sistemi işlevi sağlamaktadır (Mabert vd, 2001: 76). Çeşitli ihtiyaçları karşılamak için kullanılan en yaygın ERP sistemlerinden biri de SAP sistemidir. SAP sisteminin gerek sektörel bazda sunduğu çözüm önerileri gerekse birimler arası sağladığı entegrasyonlar ERP sistemleri arasında dünya genelinde en çok tercih edilen sistem olmasında önemli bir etken olmuştur.

Bu tez çalışması ile ERP sistemlerinin gerekliliği ve farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmeler için önemi, ERP sistemleri kullanılması ile elde faydalar açıklanacaktır. ERP sistemlerinde olması gereken özellikler ile birlikte gelişim ve tasarım süreçlerinin incelemesi yapılacaktır. Kullanılan farklı ERP sistemleri ile ilgili karşılaştırmalar yapılarak SAP sisteminin avantaj ve dezavantajlı olan yönleri ortaya konularak kullanım süreci öncesi içinde karar verme sürecine katkı sağlanacaktır. Farklı sistemler ile SAP sisteminin iletişim kurması ve sistemler arasındaki verilerin tutarlılığının büyük önem arz etmesi nedeni ile planlama faaliyetleri için SAP ile dış sistemler arasında veri alışverişi sağlanacaktır.

Şirketler süreçlerini bütünsel bir şekilde ele alıp dijitalleştirebilmek için bütün sistemlerini entegre bir şekilde kullanabilmek istemektedir. SAP standardında yer alan yapılar bu noktada diğer sistemlerin SAP sistemine bağlanmasına imkan sağlar ve veri alışverişi yapmasına izin verir. Bu veri alışverişini yapabilmek için farklı yöntemler vardır. En sık kullanılan yöntemlerden biri de RFC (Uzak İşlev Çağrısı) ara yüzleridir. RFC SAP' nin kendine özgü ara yüzlerinden biridir. SAP anlam olarak uzak işlev çağrısı anlamına gelmektedir. Entegrasyon için RFC arayüzleri R/3 sistemden bu yana kullanılmaktadır. Bu haberleşme yapısında bir istemci ve bir sunucu yer almaktadır. Bu yapıda istemci sunucuda bir işlevi tetikler ve işlev uzaktaki sistemde yürütülür.

Bu tez çalışması ile işletmelerin üretim ve planlama süreçlerinde sıklıkla kullanılan ürün ağacı bileşen bilgileri ve parça makine süre bilgilerinin diğer sistemlere aktarılması için kullanılmayan üretim yerlerinde ERP sistemi kullanma, entegrasyon yapısı kullanma ve manuel aktarım yöntemlerinden en uygun olan yönteme karar vermek için çok kriterli karar verme yöntemleri ile analizler gerçekleştirilecektir. Analizler için maliyet ve kritik başarı faktörlerine uzman görüşleri alınarak karar verilmiştir.

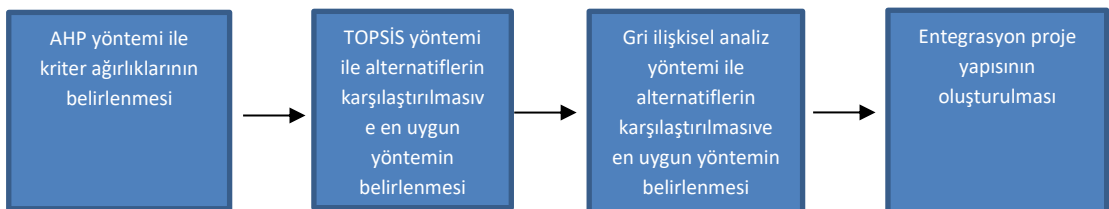
Yapılacak olan uygulama çalışması ile SAP sisteminde bulunan parça makine süreleri, ürün ağaçları ve planlı siparişlere ait bilgilerin dış kaynaklara

gönderilmesini sağlayacak RFC (Uzak İşlev Çağrısı) fonksiyonlar oluşturulacaktır. Bu sayede sistemler arasında iletişim kurulmuş olacak veriler doğru ve eksiksiz bir biçimde aktarılabilir. Aktarım sırasında insan etkisi minimum düzeyde tutulduğundan hata payı düşürülmüş, iş gücü kazancı sağlanmış olacaktır ve sistemsel veriler dışarıda yapılacak olan terminleme, ön planlama ya da malzeme tedarik ve hazır edimi gibi süreçlerde de kullanılabilir.

Veri alışverişinde ihtiyaç duyulan anavirler açıklanacak ve aktarım için SAP uygulaması ABAP programlama dili ile bir RFC fonksiyon oluşturulacak ve web servisler ile iki sistem arasında veri alışverişi sağlanacaktır. Bu entegrasyon ile farklı sistemler arasında aktarımlar sağlanmış olacağı için veriler doğru bir şekilde karar verme süreçlerinde kullanılabilir. Bu entegrasyon ile elde edilen verilerin raporlama amaçlı olarak da kullanılabilmesi ve kaynakların doğru şekilde planlanması ile karlılık oranlarının artırılması hedeflenmektedir.

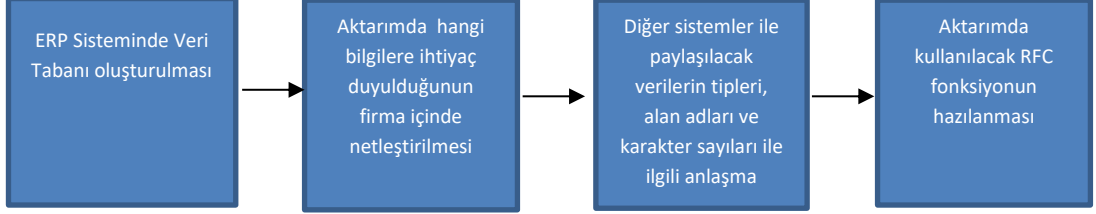
Bu çalışma mevcut süreçlerinde SAP sistemini aktif olarak kullanmakta olan ve SAP sisteminde zaman içinde oluşmuş verilerini kullanmakta olduğu diğer sistemler ile paylaşarak farklı sistemler arasında veri alışverişinin sağlanması amaçlanan işletmeler düşünüldükçe tasarlanmıştır.

Üretim ve planlama verilerinin paylaşılabilmesi için kullanılacak en uygun yöntem karar vermek için ilerleme aşamaları aşağıdaki Şekil 1.1’de görülmektedir.



Şekil 1.1 Aktarım yöntemi belirleme ilerleme Adımları

Entegrasyon yapısı için olması gereken ilerleme adımları aşağıda şekil 1.2 'de şematize edilmiştir.



Şekil 1.2 Entegrasyon İlerleme Adımları

Yapılan çalışma ile ERP sistemi kullanma, entegrasyon yapısı kullanma ve manuel aktarım yapma seçenekleri çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilecektir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinde maliyet, doğru veri aktarımı, hızlı aktarım ve kullanım kolaylığı karar verme kriterleri olarak belirlenmiştir. Kriterlerin ağırlıklarının belirlene bilmesi için sistem kullanıcıları ile anket yapılmış ve ortalama değerlere göre kriter ağırlıkları belirlenmiştir.

Maliyet ağırlığının belirlenmesi için ERP sistemi kullanma, entegrasyon yapısı kullanma ve manuel aktarım yapma yöntemlerinin her biri için uzman görüşü alınarak yaklaşık maliyetlere göre katsayı değeri verilmiştir ve hesaplamalar bu katsayı değerleri üzerinden yapılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

İleri bilgi sistemlerinden bir tanesi de dünya genelinde kullanılmakta olan Kurumsal Kaynak Planlama (Enterprise Resource Planning: ERP) sistemleridir. ERP kavramı konusunda genel tanımlar bulunsa bile tartışmalar devam etmektedir ve farklı tanımlamalar yapmakta mümkündür. Bu konudaki en genel tanım ise bir şirketin süreklilik arz eden bilgi akışının entegrasyonunu sağlayan yazılım paketi şeklindedir (Davenport,1998).

Diğer bir tanımlama ile ERP sistemleri firmalardaki süreçleri tetikleyerek, farklı birimleri bütünleşik bir şekilde alan ve eş zamanlı olarak kullanıcıların sisteme girişine izin veren işletmelere stratejik rekabet avantajı sağlayan bir araçtır (Jones, Price, 2004: 21).

ERP sistemleri bir şirketin tüm birimlerinin entegre bir şekilde çalışmasını sağlayan planlama ve iletişim sistemidir. Şirketler çeşitli süreçlerdeki birimlerini entegre etmek ve aralarındaki bilgi akışını sağlayabilmek için ERP sistemlerini kullanmaktadır. ERP sistemleri finans, lojistik, kalite, satın alma, insan kaynakları, satış gibi çok geniş fonksiyonları birlikte ele almaktadır (Levine, 1999).

ERP sistemleri muhasebe, satış, üretim gibi süreçlerin tüm yönlerini tek veritabanı, tek uygulama ve tek arayüz sağlayarak birleştiren sistemlerdir (Bingi vd, 1999).

Firmaların ERP sistemlerini kullanmalarındaki amaçları performanslarını iyileştirmektir (Damanpour ve Goplakrishnan, 1998).

ERP sistemleri maliyetli ve büyük yazılımlar olduklarından kuruluş aşamasında dikkatli çalışılmalıdır ve tasarım süreci iyi yönetilmelidir (Ramamurthy ve Premkumar, 1995).

ERP sistemlerinin en önemli özelliği firmaların yurt içi ya da yurt dışı gibi farklı bölgelerde yer alan fabrikalarını, depo ya da tedarikçilerinin kaynaklarını

paylaşabilmesidir. Bu sayede hangi ihtiyacın hangi üretim yerinde üretileceği ya da istenen üretim yerlerinde malzeme, makine ya da iş gücünün nasıl planlanacağına karar verilebilmektedir (Beşkese, 2004).

ERP sistemlerinin tarihsel gelişimi 1960'lı yıllara dayanmaktadır. Başlangıç yıllarında stokta yer alan parçalar sipariş ve stok maliyeti açısından değerlendirilmekteydi. 1970'li yıllarda yöntem malzeme ihtiyaç planlaması yapmaya dönmüştü. Malzeme ihtiyaç planlaması ile birlikte kapasitenin de göz önüne alınarak malzeme gereksinimleri değerlendirilmeye başlanmıştır (Shankarnarayanan, 2000).

1960'lı yılların başında ABD'de bilgisayara dayalı üretim mantığı ile malzeme tedariki yaklaşımı sonucu MRP yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Bu yöntemin ikinci dünya savaşı sonrasında bilgisayarsız bir şekilde uygulandığı görülmektedir. (Dağlı, 1984).

1990'lı yılların hemen başında malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) ve Üretim kaynak planlama (MARP II) sistemlerinin devamında bilgisayar bütünleşik imalat (CIM) gibi sistemleri de bünyesine katarak ERP sistemi düşüncesi ortaya çıkmıştır (Altınkeser, 1994).

Malzeme ihtiyaçlarını daha etkili şekilde hesaplamak amacı ile MRP sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. MRP sistemleri nihai ürün için hazırlanan ürün ağacı bilgisi ve üretim çizelgesine göre en alt bileşen olan hammaddelelere kadar satın alma ve iş emri ihtiyacını belirleyen envanter yönetim tekniğidir (Acar, 2001).

1990'lı yıllarda işletmelerin kurumsallaşması ile birlikte çok uluslu firmaların işletmeleri arasında entegrasyon ihtiyacı fark edilmiştir ve bu MRPII kavramının da yetersiz kaldığını artık Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) ihtiyacının görüldüğünü ortaya çıkarmıştır. ERP sistemleri satın alma, stok yönetimi, finans, üretim planlama gibi farklı birimler arasındaki etkileşimi sağlamak amacı ile geliştirilmeye başlanmıştır (Bayraktar ve Efe, 2006). ERP sistemlerin tarihsel gelişim aşamaları Çizelge 2.1 de şematize edilmiştir.

Çizelge 2.1. ERP Sistemlerin Gelişimi

DÖNEM	SİSTEM	BEKLENTİLER	KAPSAM
1960'lı Yıllar	Özelleştirilmiş Envanter Yönetimi ve Kontrol	-	Geleneksel envanter kavramına dayalı stok kontrolü
1970'li Yıllar	Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP)	Verimlilik	Yüksek düzeyde planlama, envanter yönetimi ve üretim planlama ve kontrol
1980'li Yıllar	Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP II)	Verimlilik, etkinlik ve üretim sistemlerinin entegrasyonu	MRP uzantısı dağıtım yönetimi ve faaliyetleri
1990'lı Yıllar	Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP)	Verimlilik, etkinlik ve tüm örgütsel sistemlerin entegrasyonu	Tüm organizasyonlarda süreçler arası tasarım, üretim içi, üretim dışı süreç entegrasyonu
2000'li Yıllar	Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP II)	Verimlilik, etkinlik, şirketler arası ve içinde entegrasyon	Diğer organizasyonlara uzanan entegre bir yapı, kurumlar arası ürünlerin gelişimi (CRM, SCM) ve İnternet

Kaynak: Kurnaz ve Kestane, 2019.

ERP sistemleri ortak veri tabanları ile çapraz süreçleri destekleyen işletme genelindeki entegre sistemler olarak karşımıza çıkmıştır (Mabert ve diğ., 2003).

Pazar payının müşteri siparişleri ile belirlendiği gerçeğinin fark edilmesinden sonra stok üretimin yönü siparişe yönelik üretim yapmaya evrildi ve mevcut MRP'nin yetersiz kaldığı görüldü. Bu da üretim kaynakları planlaması 2 (MRP II) yaklaşımını ortaya çıkarmıştır. Bu kavram ile birlikte mevcut MRP sistemlerine satış planlama, kapasite yönetimi, çizelgeleme gibi süreçler de dahil olmuştur (Özgül, 2006).

Üretim yönetimi içinde ele alınması gereken önemli bir diğer konuda kapasite değerlendirmedir. Kapasite değerlendirme ve dengeleme belirli kriterlere yada üretim veya planlı siparişler gibi vardiyalık kapasitelere göre işyerlerindeki kapasite yükleri incelenerek yapılabilir. Bu incelemeler sonucunda belirli dengelemelerle kapasite yükleri dağıtılabilmektedir (Balla ve Layer, 2007

Farklı sektörlerdeki ihtiyaçlara cevap verme özelliği taşıyan ERP sistemlerinin kurulum esnasında özelleştirilebilen standart yazılım paketleri olma, veri tabanı yönetiminden ziyade bir uygulama yazılımı olma, ana veri ve iş süreci verilerini tutabilen bütünleşik bir veri tabanı bulundurma, temel süreçler ile ilgili, çözüm önerileri sunabilme gibi özellikleri bulunmaktadır (Yegül, 2003).

Organizasyonlar farklılaşan iş süreçlerini entegre etmek için ERP sistemlerini kullanmaktadır. Üretim faaliyetlerinden yöneticilerin performans analizi raporları izlemeye kadar bütün faaliyetleri bütünleştirerek çeşitli bilgisayar yazılımları ve donanımlarının bir diğeri ile uygun hale getirilmesi ERP sistemleri ile başarmıştır (Palaniswamy, Frank, 2000, 3-43).

İş süreçlerini tek bir platform ile entegre etme, bilgi ihtiyacını tek bir kurum kaynağı ile karşılayabilme, aynı veriye tek bir platform üzerinden erişebilme gibi ihtiyaç faktörleri işletmeleri ERP sistemlerini kullanmaya yönelten temel ihtiyaçlardan birkaçıdır (Karakanian, 1999).

Erp sistemlerinin şirket içi süreçleri entegre etmesi tercih edilmesi için tek neden değildir. Şirket içi süreçleri şirketin ortakları ile birleştirme yeteneği de ERP sistemlerinin işletmeler açısından tercih edilmesinde önemli bir rol almaktadır (Wilson, 2000).

Şirketler ERP sistemlerini kullanma kararını aldıktan sonra bu sistemlerin kurulumları için farklı yöntemler izleyebilmektedirler. Bunlar hazır ERP sistemlerini satın alma, kiralama yada ERP sistemlerini kendi içinde geliştirme gibi yöntemler olabilmektedir. Hazır ERP sistemlerinin sağladığı birtakım avantajlar nedeni ile firmalar genellikle bu paketleri yazılım tedarikçilerinden satın alarak kullanmayı tercih etmektedir (Apicella, 2000).

ERP programı satın alma ile birlikte şirket içi kurulum, veri depolama ve yedekleme birimleri ihtiyacı, işletim sistemleri ve veritabanları gibi yazılım lisansları alma ve sistem için ilave personel çalıştırma gibi ihtiyaçlar ortaya çıkmaktadır ve bu maliyet kalemleri ERP sistemine mahsus değildir (Apicella, 2000).

Dış kaynak ile şirketler uygulamaları satın alma, uyarlama, kurma vb. süreçler yerine kiralama yöntemi ile ERP programlarını kullanabilmektedir. Bu şekilde aylık ödemeler yaparak şirketler uygulamaları kullanma imkanına sahip olabilmektedir (Teresko, 1999).

ERP sistemlerinin beraberinde getirdiği sektöre özgü çözümleri şirket bünyesinde uygulamak ciddi bir tasarım ve uygulama gerektirmektedir. Şirketler ERP sistemlerini uygulamaya başlamakla milyonlarca dolar yatırım yapmaktadır ve bu sistemlerin şirkete getirdiği değişiklikleri geri almak oldukça zordur. Başarısız ERP sistemi uygulamaları şirketlere yalnızca bu sistemlere yapılan yatırımları kaybetmenin yanında müşteri kaybı gibi olumsuzlukları da getirebilmektedir. Bazen yazılımından beklenen ile gerçekte uygulanabilen arasında ciddi farklar olabilmektedir (Stein, 1999).

ERP sistemlerinin kullanımına başlanması ile birlikte yönetim açısından ERP'nin kullanışlılığı hakkında fikir ayrılıkları, küreselleşme ile birlikte gelen dil, yasal koşul farklılıkları, başlangıçta performans anlamındaki azalma gibi sorunlar yaşanabilmektedir (Wah, 2000).

ERP sistemlerinin kullanım kararı ile alınan risklere karşılık etkili bir entegre yapı, güncel bilgilere hızlı ulaşım, küresel lojistik, envanter kontrol ve arz/talep entegrasyonu, pazar ve müşteri oluşumlarına hızlı tepki verebilme gibi avantajlarda sağlanmış olmaktadır (Tanyaş, 2001).

Erp sistemleri modüler bazda tasarlandığı için çeşitli birimler tek bir sistem kullanılarak birbiri ile iletişim halinde entegre şekilde çalışabilmektedir. Bu entegre çalışmanın sağladığı avantaj ile birlikte bilgiye rahat ulaşılması büyük bir avantaj sağlamakta ve yönetime sunulacak raporların hazırlanması için geçirilecek zamanı minimize ederek doğru ve hızlı bir raporlama imkanı sunmaktadır (Abdelghaffar, 2012).

ERP sistemleri arasında yeni nesil olarak bulut tabanlı ERP sistemlerinin kullanımı günümüzde oldukça yaygın hale gelmeye başlamıştır. Bulut tabanlı ERP ile dijital teknolojideki gelişmeler ile şirket içi iş kolları bütünleştirilerek daha doğru kararlar alınıp ve uygulanabilmektedir. İşletmeler otomasyon sistemlerini

kullanırken mevcut ve yeni platformlarını birleştirmektedirler. Bu şekilde işçilik maliyetleri düşürülmekte, hız ve esneklik kazanılarak verimlilik artırılmaktadır. Bunun için de standardizasyona ihtiyaç duyulmaktadır (Deloitte, 2017).

ERP yazılım paketlerinin işletmelerde kullanılması ile birlikte uzun dönemde karlılık oranlarının artışı gerçekleşmiş olsa bile uygulamada ve satın almada karşılaşılan yüksek maliyetler, tasarım zorlukları ve olası süreç aksaklıkları nedeniyle sistem kurulumu öncesinde konunun uzmanlar tarafından detaylı şekilde incelenmesi gerekmektedir (Paksoy, 2004).

Birbirleriyle ilişkili olan fonksiyonlar veri tabanları sayesinde farklı modüllerde veri alışverişi yapabilmektedir (Hagman, 2000).

Herhangi bir kullanıcı için veri tabanındaki veya programdaki küresel verilere ulaşabilmede dağınık veri sisteminin tek bir birim gibi kullanılabilmesi üst düzey bilgi entegrasyonu, en güncel bilgiye hızlı ulaşım, lojistik envanter kontrol ve arz/talep entegrasyonu, yeni oluşumlarda anında tepki gibi fonksiyonları sağlamaktadır (Wah, 2000,20).

SAP ERP sisteminde ABAP programlama dili ile yazılmış fonksiyonlar ve uygulamalar sayesinde uzaktan fonksiyon çağırma (Remote Function Call) özelliği de kullanılarak SAP üzerinde gerekli işlemler gerçekleştirilmekte ve ilgili bilgilerin iki yönlü aktırılması sağlanabilmektedir (Sharma, Stearns, 2001).

SAP sistemi birçok veri tabanı yönetim sistemini desteklemektedir. Bu veri tabanlarından birisi seçilerek yazılım kurulumu gerçekleştirilebilmektedir. Sap yazılımı Oracle, MS SQL Server, IBM DB2, SAP Live Cache Technology, Sap MaxDb, Ibm db2 Universal Database for z/OS, IBM DB2 Universal Database forSeries veritabanlarını desteklemektedir (Ramakrishnan, Gehrke, 2003).

Analitik hiyerarşi prosesi yöntemi kullanılarak ERP programı seçimi için 17 kriter kullanılabilir. Bunlar endüstride uygulama imkanı, sistem güvenliği, uyum kolaylığı, güvenilirlik, modülerlik, ihtiyaç belirleme, bilgi sağlama yeteneği, sezgisellik, maliyet, danışmanlık ücreti, bakım masrafları, genel gereksinimler,

uzman ekip ihtiyacı, ortalama uygulama süresi, karmaşık parametre durumu, planlama, nesnel kavramların tanımlanması olarak değerlendirilmiştir.(Bueno ,Salmaron, 2008)

Belirli yada belirsiz durumlar altında farklı alternatifler içinden seçim yaparken Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemi kullanılabilmektedir. Bu yöntem nitel ve nicel karar kriterlerinin kullanılmasına imkan sağlamaktadır. Bu yöntem ile bir probleme dair çok kriterli öğeler öncelik durumuna göre bir hiyerarşi içerisinde belirlenerek sistematik bir şekilde temsil edilebilmektedir. (Dağdeviren vd. , 2004)

E Heo vd.(2010), yenilenebilir enerji dağıtım programı için değerlendirme faktörlerini analitik hiyerarşi prosesi kullanarak analiz etmiştir. Etkili bir yayma programı ve bu programın değerlendirilmesi için AHP yöntemi kullanılmıştır. Uzmanlardan ve politikacılardan görüşler alarak 5 kriteri 17 faktörün değerlendirmesini yapılmıştır.

Büyüközkan vd. (2011) analitik hiyerarşi prosesini kullanarak sağlık sektöründeki hizmet kalitesinin stratejik analizini yapmışlardır. Hizmet kalitesi faktörleri incelendikten sonra bu faktörlere göre analitik hiyerarşi prosesi ile analizlerini gerçekleştirmişlerdir.

Cebeci (2009), yaptığı çalışmada üç farklı ERP sistemini karşılaştırmış ve balanced Scorecard ile uygulama yaparak farklı ERP sistemlerini değerlendirmiştir. Çalışmada bulanık tabanlı analitik hiyerarşi prosesi karar destek sistemi kullanılmıştır.

Alp ve Engin (2011), yaptıkları çalışmada analitik hiyerarşi prosesi ve TOPSİS yöntemleri ile trafik kazalarının sebeplerini ve sonuçları arasındaki ilişkiyi incelememiştir. Çalışma verileri için bilirkişilere anket uygulamışlardır. Çalışma sonucunda kaza sonuçlarına göre kaza sebepleri kendi aralarında sıralandıktan sonra incelenmiş ve yorumlanmıştır.

TOPSİS yöntemi bütün kriterler arasındaki en ideal olan seçimi temel alır ve seçeneklerin bu ideal çözüme olan farklarına göre sıralanmasını temel alır. Temel

olarak pozitif ideal çözüme yakınlık yada benzerlik indeksi olarak yorumlanabilir. Pozitif çözüme en yakın negatif çözüme en uzak noktayı bulmayı amaçlamaktadır. Seçenekler arasından ideal çözüme en yakın olan alternatifi seçmeyi amaçlamaktadır (Kaya, 2004).

Torlak vd(2011), TOPSİS yöntemi kullanarak havayolu sektöründe iş rekabeti analizi gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında 4 farklı havayolu firmasını için değerlendirme sağlamışlardır. Çalışmalarında reklam, fiyat, müşteri bağlılığı, müşteri hizmetleri, markalaşma gibi değerlendirme faktörlerini kullanmışlardır.

Krohling ve Campanhano(2011) yaptıkları çalışma ile kazalar sonucu gerçekleşen denizlerdeki petrol sızıntısıyla mücadele için 10 farklı alternatif yöntemi TOPSİS yöntemi ile değerlendirmişlerdir ve analizler sonucunda 8. yöntemi seçmişlerdir.

Çalışkan vd.(2012), en uygun kesici takımın seçimi için topsis yöntemi ile malzeme seçim metotlarını kriter olarak kullanarak en uygun kesici takım seçimini amaçlamışlardır.

Nag ve Helal (2016) yaptıkları çalışmada ilaç dağıtım sektöründe faaliyet gösteren global bir firmanın tedarikçi seçimi problemini TOPSİS yöntemi ile analiz ederek çözüm sağlamışlardır.

Karahan vd(2014), çalışmalarında 5 farklı alternatif kamp yerinden en uygun olanı belirlemek için TOPSİS yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada kullanılan kriterleri beyin fırnatısı yöntemi ile belirlemişlerdir. Belirledikleri kriterleri AHP yöntemi ile ağırlandırdıktan sonra TOPSİS yöntemi ile en uygun kamp yerine karar vermişlerdir.

Perçin ve Gök (2013) ERP yazılımı seçiminde karar süreci ile ilgili yaptıkları çalışmada analitik ağ süreci ve TOPSİS yöntemini birlikte kullanmışlardır ve kullanılan iki aşamalı yöntemin uygulanabilirliğini göstermek için bir uygulama yapmışlardır.

Gri sistem teorisi belirsizlik durumlarının sayısallaştırılması için eksik bilgi içeren problemlerin çözümünde kullanılmak için Prof. Ju Long Deng tarafından önerilmiştir. (Ayrıçay vd, 2013)

Baş ve Çakmak (2012) gri ilişkisel analiz ve lojistik regresyon analizi yöntemlerini birlikte kullanarak finansal başarısızlığın belirlenmesine yönelik bir çalışma yapmışlardır.

Ecer ve Günay (2014) yaptıkları çalışmada BIST ' te işlem gören 9 firmayı gri ilişkisel analiz yöntemi ile 17 kriter üzerinden değerlendirerek finansal performanslarını incelemişlerdir.

Bilgisinin eksik olduğu yada hiç bilinmediği durumlarda belirsizliğin sayısallaştırılması için kullanılan gri ilişkisel analiz yöntemi son yıllarda farklı alanlarda kullanılan önemli bir analiz yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Gri ilişkisel analiz yöntemi seçimler için ilişki analizi, tahmin, model kurma ve karar problemlerinde kullanılmaktadır .(Üstünişik, Naime, 2007)

Tayyar vd(2014) yaptıkları çalışma ile bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmalar için analitik hiyerarşi prosesi ile finansal değerlerin ağırlıklarını belirlemişler ve gri ilişkisel analiz yöntemi ile de işletme performanslarını karşılaştırmışlardır.

Shaverdi vd.(2014) petrokimya sektöründe faaliyet gösteren firmalar için finansal performansların ölçülmesinde bulanık analitik hiyerarşi prosesi yönteminden faydalanmışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Dünya genelinde en sık kullanılan yönetim bilişim sistemini olan SAP sisteminde yer alan verilerin farklı üretim yerleri ile paylaşılması için manuel aktarım yapma, ERP sistemi kullanma yada entegrasyon yapısı kullanma seçeneklerinden hangisinin en uygun yöntem olduğuna karar verebilmek için çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan TOPSİS ve gri ilişkisel analiz yöntemlerinin kullanılmasına karar verilmiştir. En uygun yöntemin belirlenmesinin ardından entegrasyon yapısının uygulanabilir olduğuna dair bir örnek uygulama yapabilmek için kullanılan ABAP programlama dili ve üretim planlama modülü ile ilgili incelemeler yapılacaktır.

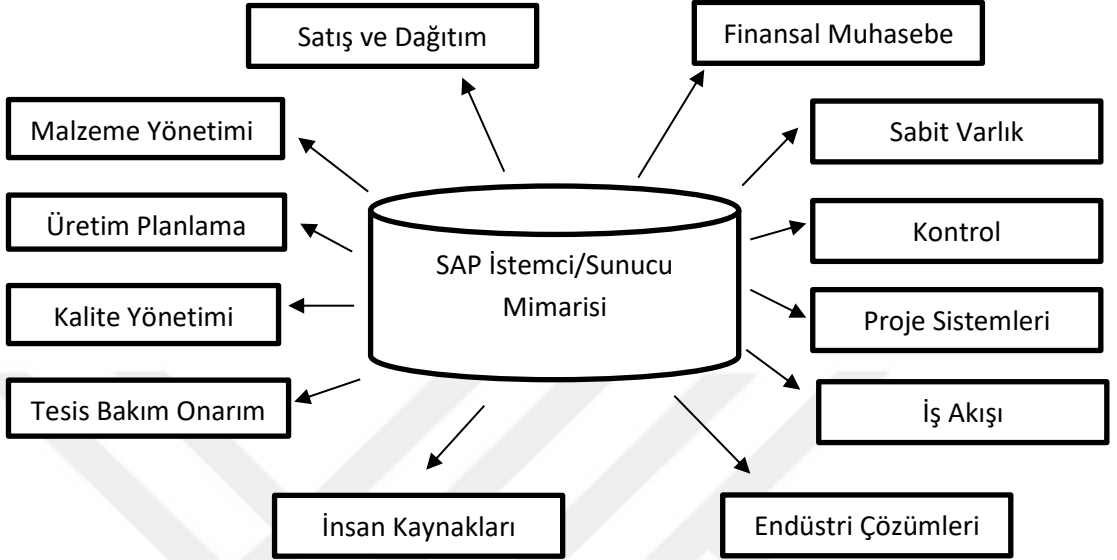
3.1. SAP Sistemi

SAP teriminin karşılığı veri işlemede sistemler, uygulamalar ve ürünlerdir. SAP temel olarak elde bulunan kaynakları en etkili biçimde kullanmayı ve değişen küresel şartlarda rekabet gücü kazanarak verimliliğini artırmayı hedefleyen tüm işletmelerin kendi süreçlerinde uygulayarak kullanabileceği entegre bir sistemdir.

SAP 1972 yılında System Analysis And Developmant adı ile Almanya'da 5 analistin girişimi ile kurulmuştur. Şuanda Türkiye'de ve dünyada yazılım firması ve internet tabanlı kurumsal iş çözümleri sektörünün lideri konumundadır. SAP sistemi Ar-Ge destekleri ve proses esaslı yaklaşımları, danışman ve teknoloji şirketleri ile olan iş ortaklıkları ve sürekli kendini güncelleyen yenilikçi yaklaşımı ile bu liderliğini korumaktadır.

Global ölçekteki firmaların fonksiyonel ihtiyaçlarını karşılayabilecek yeterlilikte alt yapıya sahip olan SAP sistemi üretim endüstrisi, banka, hastane gibi çok çeşitli sektörlerde faydalı şekilde kullanılabilmektedir. Firma yıllık bütçesinin %10'dan fazlasını Ar-Ge yatırımlarına ayırmaktadır ve bu sayede sürekli olarak sektörel çözümler üreterek kendini geliştirmektedir.

SAP Türkiye'deki faaliyetlerini 1995 yılında SAP Türkiye'yi kurarak başlatmıştır. SAP sisteminde bulunan modüller Şekil 3. 1' de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 SAP R/3'de bulunan ana modüller (Kaynak: www.sap.com)

3.2. Üretim Planlama

SAP sisteminde üretim planlama ve kontrol sistemi sistemin ana parçalarından biridir. Bu kapsamda kullanıcılara planlama, kontrol, üretim ve raporlama ihtiyaçları için çözümler sunulmaktadır.

Malzeme anaverileri, üretim anaverileri, uzun dönemli planlama, malzeme ihtiyaç planlaması, simülatif MRP, kapasite planlama gibi işlemlerin tamamı SAP üretim planlama modülü ile birlikte gerçekleştirilebilmektedir.

Bu anlamda lojistik süreçlerin altında yer alan PP (üretim planlama) modülü ile planlama süreçlerinin sağlıklı ve koordineli şekilde yürütülmesi ve kaynakların verimli ve etkin bir şekilde kullanılması sağlanmış olmaktadır.

Kesikli üretim sistemi farklı ürünler için düzensiz talepler olduğunda kullanılan üretim sistemidir. Ürünler farklı olduğundan genel amaçlı makineler

kullanılmaktadır ve müşteri siparişleri teslimat aralığı verilerek alınmaktadır. Ürünlerde yaşanan değişiklik nedeni ile de maliyet hesaplaması zorlaşmaktadır. Seri üretim ise makine ve malzemelerin belirli mamullere tahsis edildiği ve ürün üzerindeki işlemlerin belirli bir sıralama ile uygulandığı sistemlerdir. Az çeşitte yüksek miktarda üretim, düzenli ve yüksek talep, özel amaçlı makinalar kullanılması gibi özellikleri mevcuttur. Proses tipi üretim sürecinde ise sistem tek bir ürünün üretimine özel olarak tasarlanır. Tek çeşit ve çok sayıda seri girdi ile birlikte kaynak, zaman ve maliyet sınırı olduğundan sürecin çok iyi planlaması gerekmektedir. SAP üretim planlama modülü ile kesikli üretim, seri üretim ve proses tipi üretim modelleri desteklenmektedir.

Bir ürünü oluşturan ürün ağaçları, üretimde uygulanacak işlem adımlarını ve sürelerini içeren iş planları, bu işlemlere ilişkin iş yeri bilgileri ve üretim esnasında ürün ağacı ve iş planı eşleşmesini sağlayan üretim versiyonu gibi ana verisel bilgiler ile planlama ve üretim faaliyetlerinin gerçekleşmesi sağlanmaktadır.

Bir malzemenin üretimi için kullanılabilecek farklı ürün ağaçlarının alternatif şeklinde sistemde tanımlanabilmesi ya da üretimde kullanılabilecek farklı rotaların alternatif olarak iş planları içinde tanımlanabilmesi SAP sisteminin planlamada daha etkili bir biçimde kullanılmasında rol almaktadır.

SAP sistemi depoya üretim, sipariş üzerine üretim, parti büyüklüğüne göre üretim, ön planlama gibi çeşitli planlama stratejilerini desteklemektedir.

Planlamalar sonucunda oluşan planlı siparişler üretim siparişine dönüştürülür ve bu şekilde üretim süreci de tetiklenmiş olur. Üretim siparişi açılış aşamasında sistemin sunmuş olduğu malzeme kullanılabilirliği gibi çeşitli kontroller yapılarak üretim siparişi terminleri kontrol edilebilir. İşletmelerin değişen dünya düzeninde piyasa koşullarına ve rekabet ortamına ayak uydurarak üretimlerini ve teslimatlarını zamanında yapması gerekmektedir. Bu nedenle işletmeler MRP II , zamanında üretim ve kalite kontrol tekniklerini etkili bir şekilde kullanmalıdır.

3.3. Gelişmiş İş Uygulaması Programlama

ABAP programlama dili SAP paketi tarafından geliştirilmiş nesne tabanlı bir Programlama dilidir. SAP sunucusunu programlamada kullanılmaktadır. ABAP programlarının çalıştığı ortam c ve c++ ta yazılmıştır. Her kullanıcı birden çok ABAP uygulamasını çalıştırabilmektedir. ABAP uygulamaları veri tabanı ile doğrudan bağlantılı değildir. Bunun yerine yönetim servislerini kullanmaktadırlar. Dış sistemler ile haberleşme sağlamak için BAPI arayüzü kullanılmaktadır. ABAP dilindeki uygulamaları geliştirme ortamına ABAP WORKBENCH adı verilmektedir. Veritabanı katmanı, NetWeaver AS'ın hangi veritabanı sistemine bağlanacağını belirler. ABAP uygulama sunucusu iş süreçlerinin ve bileşenlerin hafıza bağımsız ve tekrar kullanılabilir yapıda olmasını sağlamaktadır.

ABAP programlama dilinin ihtiyaca göre yeni raporlar geliştirme, yeni ekran tasarımları yapabilme, beklentilere göre kullanılan ekranları kişiselleştirebilme, veri görüntüleyebilme gibi pek çok avantajı bulunmaktadır.

ABAP programlama SAP yazılımında sunum katmanı ve veritabanı katmanı arasında uygulama katmanında bulunmaktadır. Veri tabanı katmanından alınan bilgiler sunum katmanına veya sunum katmanından alınan bilgiler veritabanı katmanına gönderilebilir.

ABAP programlama dili benzerlik oluşturan ifadelerin birleştirilmesine izin verir. Anahtar kelime yazıldıktan sonra (:) işareti ile diğer ifadeler yazılarak bir zincir oluşturulabilir. Yazılan ifadeler arasında (,) işareti kullanılır. İfadeler sonunda (.) işareti kullanılarak zincir ifadeler tamamlanmış olur.(*) işareti kullanılarak açıklama kısımları yazılabilmektedir. IF, CASE, DO ve WHILE gibi kontrol yapıları kullanılabilmektedir.

Program içinde bellekte saklanan sabit yapılar ve içindeki veriler için dahili tablolar kullanılmaktadır. Dahili tabloları başlangıç durumuna getirmek için

CLEAR veya REFRESH ifadeleri kullanılır. Ayrıca dahili tabloları bellek alanından temizlemek için FREE ifadesi kullanılır. FREE ifadesi kullanılmadan önce CLEAR veya REFRESH ifadesinin kullanılması gerekmektedir. Dahili tablolar aralarında IF ifadesi kullanılarak karşılaştırılabilirler. Sıralama işlemi yapabilmek için dahili tablolarda SORT ifadesi kullanılmaktadır. Dahili tablolara satır eklemek için INSERT ifadesi kullanılır. Dahili tablolarda döngüsel işlemler yapmak için LOOP AT ifadesi kullanılır. SELECT ifadesi ile veritabanı üzerindeki herhangi bir tablodan herhangi bir bilgi istenilen kriterlerde okunabilmektedir. INSERT ifadesi kullanılarak veritabanı üzerindeki herhangi bir tabloya kayıt eklenebilmektedir. DELETE ifadesi kullanılarak veritabanı üzerinde herhangi bir tablodaki kayıtlar silinebilmektedir.

3.4. Entegrasyon Çalışmasında Kullanılacak Çizelgeler

SAP sisteminden alınan veriler diğer sistemlere gönderilirken aşağıdaki tablolar kullanılacaktır. Bu çizelgelerde tutulan bilgiler diğer sistemlere gönderilecek kaynak verileri içermektedir.

MAST : Malzeme – ürün ağacı bağlantısı

STKO : Ürün ağacı başlığı

STPO : Ürün ağacı kalemi

MARA : Genel malzeme verileri

MARC : Malzeme için üretim yeri verileri

MAPL : Planların malzemelere tahsisi

PLAS : Kalemlerin plan seçimi

PLPO : Plan: İşlem

CRHD : İş yeri başlığı

MAST tablosu malzeme kodu ile sistem tarafından oluşturulan ürün ağacı numarası ve alternatif numarası verilerinin tutulduğu tablodur. Çizelge içeriğinde yer alan alanlar ekler bölümünde verilmiştir.

STKO tablosu ürün ağacı numarası ve alternatif numarası ile malzeme ürün ağacı başlık verilerinin tutulduğu çizelgedir. Çizelge içeriğinde yer alan alanlar ekler bölümünde verilmiştir.

STPO çizelgesi ürün ağacı numarası ve alternatif numarası ile malzeme ürün ağacı kalem verilerinin tutulduğu çizelgedir. Bu çizelge ile bir malzemenin üretimi sırasında kullanılacak olan bileşenler, bu bileşenlere ait miktar ve ölçü birimi gibi bilgilere ulaşılabilmektedir. Çizelge içeriğinde yer alan alanlar ekler bölümünde verilmiştir.

MARA çizelgesi SAP sisteminde genel malzeme verilerinin tutulduğu tablodur. Modüller bazında malzemeye ait ölçü birimi, malzeme türü, bakım durumu. Ölçü birimi gibi malzemenin temel özelliklerine bu çizelgeden ulaşılabilir. Çizelge içeriğinde yer alan alanlar ekler bölümünde verilmiştir.

Marc çizelgesi SAP sisteminde üretim yeri bazında genel malzeme verilerinin tutulduğu tablodur. Bir malzemenin üretim yeri bazında temel özelliklerine bu çizelgeden ulaşılabilir. Çizelge içeriğinde yer alan alanlar ekler bölümünde verilmiştir.

MAPL çizelgesi SAP sisteminde plan numarası ve sayıcı ile malzeme bilgisinin örtüştürüldüğü çizelgedir. Çizelge içeriğinde yer alan alanlar ekler bölümünde verilmiştir.

PLAS çizelgesi SAP sisteminde plan numarası ve sayıcı ile ölçüm ve sayaç verilerinin tutulduğu tablodur. Çizelge içeriğinde yer alan alanlar ekler bölümünde verilmiştir.

PLPO çizelgesi SAP sisteminde plan numarası ve bir malzemeyi üretebilmek için sistemde yaratılan iş planına ait verilerin tutulduğu çizelgedir. Çizelge içeriğinde yer alan alanlar ekler bölümünde verilmiştir.

CRHD çizelgesi SAP sisteminde yer alan iş yerlerine ait başlık bilgilerinin tutulduğu çizelgedir. Çizelge içeriğinde yer alan alanlar ekler bölümünde verilmiştir.

3.5 Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan analitik hiyerşi prosesi karmaşık karar problemleri için karar alternatif ve kriterlerine göreceli önem değerleri verilmesi sayesinde yönetsel kara mekanizmasına dayanan bir karar verme yöntemidir.

Bu yöntem Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem ile belirli yada belirsiz durumlar için farklı alternatifler arasından seçim yaparken çok sayıda karar vericinin bulunduğu çok amaçlı ve çok kriterli karar verme durumları için kullanılabilir. Bu yöntem sayesinde nitel ve nicel karar kriterlerinin de kullanılabilir. AHP yöntemi bir probleme yönelik öncelik kriterlerini bir hiyerarşi içinde temsil etme ve belirleme imkanı sunan sistematik bir yöntemdir (Koçak, 2003).

AHP yöntemi insanlara doğrudan öğretilmemiş fakat her karar verme sorunu ile karşılaşıldığında içgüdüsel olarak benimsenmiş olan bir karar alma mekanizmasıdır. (Aslan, 2005)

Thomas L. Saaty tarafından Pensilvanya Üniversitesinde geliştirilmiş olan AHP yöntemi 1970'li yıllardan bu yana karar alma ve ölçme için kullanılan matematiksel teorilerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. (Saaty ve Niemira,2006)

Çok kriterli karar verme ile ilgili yapılan pek çok çalışmada analitik hiyerarşi prosesi yöntemi kullanılmıştır. Karar verici kişiler tarafından bu yöntemin kolay anlaşılabilir olması bu durumun nedeni olarak gösterilebilmektedir(Ho , 2008)

Analitik hiyerarşi prosesi yöntemi ile karar verici durumunda olan kişilerin sosyal ve psikolojik olarak gözlemleri de dikkate alınmaktadır. Bu nedenle karar vericilerin kendi karar verme mekanizmalarını da tanıma imkanı sağlamaktadır. Analitik hiyerarşi yöntemi ile karar vericiler için daha etkin bir karar verme sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu süreçte her bir karar vericinin belirlenen kriterlere göre göreceli önemlerinin belirlenmesi ve daha sonra farklı karar alternatifleri arasından seçim yapılmasına gerek duyulmaktadır.

Analitik hiyerarşi prosesi kullanılarak çözülecek olan problemler için ayrıntılı tanımlamalar yapılması gerekmektedir ve bu tanımlarında belirli bir hiyerarşik yapıya göre belirlenmesi gereklidir. Bu hiyerarşik yapıda ana hedef en yüksek seviyede yer alırken karar alternatifleri ise en düşük seviyeyi oluşturmaktadır.

AHP yöntemi karmaşıklığı yüksek problemlerin çözümü için kullanılmaktadır. Bu yöntem kriterler için çok sayıda seviye oluşturulmasına imkan sağlamaktadır. Problemlerin çözümü için oluşturulacak hiyerarşik yapının adımları aşağıdaki gibidir:

- Hedeflerin belirlenmesi
- Hedefleri gerçekleştirmek için gerekli kriterlerin listelenmesi
- Her bir kriter için (n adet) olası karar alternatifinin belirlenmesi
- Hiyerarşik modelin oluşturulması

1. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması: Karar amacı ile tepeden başlayarak karar hiyerarşisi oluşturulur. Orta seviyede kriterler yer alırken en düşük seviyede ise alternatifler bulunmaktadır.

2. Önceliklerin Belirlenmesi : Çizelge 3.1' de görüldüğü gibi Saaty tarafından karar kriterleri ve bu kriterlerin karşılaştırmasına ilişkin bir ölçek geliştirilmiştir. Bu sayede kriterler ve bu kriterlere ait seçenekler için 1 ile 9 puan arasında bir derecelendirme yapılabilmektedir.

Çizelge 3.1: İkili Karşılaştırma Yönteminde Kullanılan 1-9 Skalası

Dereceler	Tanım
1	Eşit Önemli
3	Biraz Daha Fazla Önemli
5	Kuvvetli Derecede nemli
7	Çok Kuvvetli Derece Önemli
9	Aşırı Derece Önemli
2-4-6-8	Uzlaşma (Ortalama) Değerler)

Kaynak: Aslan,2005

Ölçekteki ifadelerden karar vericilerin karşılaştırma yaptıkları ikili hakkında fikirlerini yansıtanı seçmesi beklenir. Daha sonrasında hesaplama için bu ifadelerin sayısal karşılığı olan değerler kullanılmaktadır.

3. İkili Karşılaştırma Matrisi : Birden fazla kriterin karşılaştırılması anlamına gelmekte olan ikili karşılaştırma terimi karar vericilerin yargısına göre belirlenmektedir. Karar verme aşaması için nitel ve nicel değerleri bir arada değerlendirme imkanı sağlayan analitik hiyerarşi prosesi yöntemi ile hiyerarşik yapıdaki elemanlar ikiyeşerli gruplar halinde ele alınarak bir kriter gere karşılaştırılabilmekte ve bu sayede diğer kriterleri dikkate almadan tüm elemanlar için ayrı ayrı karar sahibi olmaya imkan sağlanmaktadır. Farklı kriterlerin ikili karşılaştırmaları çizelge 3.2’ de görüldüğü gibidir.

Çizelge 3.2 Kriterler İçin İkili Karşılaştırma Matrisi Oluşturulması

	Kriter 1	Kriter 2		Kriter N
Kriter 1	A_1/A_1	A_1/A_2		A_1/A_n
Kriter 2	A_2/A_1	A_2/A_2		A_2/A_n
.....				
Kriter N	A_n/A_1	A_n/A_2		A_n/A_n

Kaynak: Uludağ,2023

Burada n kriter, $i=1,2,...,n$ ’e kadar ve $j=1,2,...,n$ ’e kadar olmak üzere satır ve sütunlarda sıralanarak karşılaştırma matrisini oluşturmaktadır. Matristeki A_i/A_j terimi, karşılaştırma matrisinde amaca ulaşmada i. kriterin j. kriterden ne kadar daha önemli olduğunu ifade etmektedir.

A_i : i. alternatifin ağırlığı, A_j : j. alternatifin ağırlığı ile ifade edilir. A ikili karşılaştırmalar matrisi, aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$B = \begin{bmatrix} 1 & \cdots & a_{ij} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{ij}} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (4.1)$$

4. Öncelik Vektörünün Oluşturulması : Bu aşamada ilişki matrislerinin normalleştirilmesi gerekmektedir. Bu işleme öncelik veya ağırlık vektörlerinin hesaplanması için ihtiyaç duyulmaktadır. Normalleştirilmiş matris, her bir sütun değerinin ayrı ayrı ilgili sütun toplamına bölünmesi ile elde edilir. Daha sonra normalleştirilmiş matrisin satır değerlerinin ortalamasının alınması ile her bir kriter, alt kriter ve alternatifin ağırlıkları veya öncelik vektörü elde edilir.

5. Tutarlılık Oranının Hesaplanması :

Tutarlılık ikili karşılaştırmalar ile oluşan değerlerin birbirleri ile olan matematiksel ve mantıksal ilişkisidir. Analitik hiyerarşi prosesi modellemesi için her bir alternatifin göreceli önem düzeyleri bulunarak karşılaştırma matrisinin tutarlılığı hesaplanmaktadır. Tutarlı bir değer elde edilebilmesi için en büyük öz değerin (λ_{max}) matris boyutuna (n) eşit olması gerekmektedir.

Kriterlerin göreceli önemlerini hesaplamak için, her bir satırın ortalaması alınarak “sütun vektörü” oluşturulur. Oluşturulan sütun vektörü normalleştirilerek, “göreceli önemler vektörü” elde edilir. Matristeki her bir satır göreceli önem vektörüyle çarpılarak ağırlıklı önem vektörü elde edilir. Daha sonra bu vektörün her bir elemanı, göreceli önem vektöründe karşılık gelen elemana bölünerek bir başka vektör hesaplanır. Sonuç olarak bu vektörün aritmetik ortalaması ise en büyük öz değer olan λ_{max} 'ı vermektedir. Daha sonra tutarlılık göstergesi ve oranı aşağıdaki gibi hesaplanarak sonucun doğruluğu kontrol edilir.

$$\text{Tutarlılık Göstergesi (CI)} = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad (4.2)$$

$$\text{Tutarlılık Oranı (CR)} = \text{Tutarlılık Göstergesi (CI)} / \text{Rassallık Göstergesi (RI)} \quad (4.3)$$

Tutarlılık oranının hesaplanabilmesi için bir Rastgele Değer İndeks (R.İ.) Tablosu oluşturulmuştur. Boyutları 1 ile 15 arasında değişen kare matrisler için rastgele değer indeksi sayıları çizelge 3.3’ te görülmektedir. N matris boyutuna göre rassal değerler görülmektedir. Burada n kriter sayısıdır ve bu sayı yani boyut büyüdükçe rassal gösterge değerlerinde de bir artış bulunmaktadır.

Çizelge 3.3 Rastgele Değer İndeksi (R.İ.) Tablosu

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rassallık Göstergesi	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Kaynak: Aslan, 2005

Karar vericinin her kritere dayalı değerlendirme aşamaları için tutarlılık oranı son karar kalite ve geçerliliği için önem arz etmektedir. Analitik hiyerarşi prosesi yöntemi tutarlılığı test etmeye de imkan vermesi nedeni ile diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinden daha çok güvenilirdir. CR değerlerinin sıfıra yakın olması karşılaştırma sonuçlarının daha tutarlı olması anlamını taşımaktadır.

Yapılan belirlemelerin ardından karşılaştırmalar için tutarlılık oranı kontrol edilir. Eğer tutarlılık oranı sağlanmamışsa karar vericilerden kararlarını gözden geçirmeleri istenmektedir. Bir sonraki aşamada görelî ağırlıklar hesaplanır. Son olarak genel ağırlıklar hiyerarşik yapı prensibi ile elde edilir.

3.6. Topsis Yöntemi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Topsis (Technique for Order Preference by Smilarity to Ideal Solution) yöntemi Hwang ve Yoon tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem elde edilen çözümün pozitif ideal değere en yakın negatif ideal çözüme en uzak nokta olacağı kabulü ile oluşturulmuştur. Bu yöntem direkt veri üzerinde uygulanabildiği için nitel bir çevrim yapılmasına gerek duyulmamaktadır. Bu yöntemin hesaplama aşamaları aşağıdaki gibidir (Ali ve Mehmet ,2008)

1. Karar Matrisinin (A) Oluşturulması : Toplam yönteminde ilk olarak karar matrisinin oluşturulması gerekmektedir. Bu aşama için satırlarda karar noktaları, sütunlarda ise değerlendirme kriterleri yer almalıdır. A_{ij} matrisinde m karar noktası sayısını, n değerlendirme kriteri sayısını göstermektedir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} A_{11} & \cdots & A_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{m1} & \cdots & A_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.5)$$

2. Karar Matrisinin (R) Normalleştirilmesi : Matrisi normalize etmek için karar matrisindeki değerlerin bulunduğu sütundaki değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünür. Bu hesaplama için aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad i=1,2,\dots,m \quad j=1,2,\dots,n \quad (4.6)$$

R ile gösterilen standart karar matrisi aşağıdaki gibi elde edilmektedir.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.7)$$

3. Normalleştirilen Karar Matrislerinin Ağırlıklandırılması (V) : Öncelikle değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlık değerleri (W_i) belirlenir.

$$\sum_{i=1}^m W_i = 1 \quad (4.8)$$

Daha sonra R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili A_i değeri ile çarpılarak Ağırlıklı Standart Karar Matrisi (V) matrisi oluşturulur. V matrisi aşağıda gösterilmiştir:

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} A_{11}r_{11} & \cdots & A_{11}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{11}r_{m1} & \cdots & A_{11}r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.9)$$

Değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlıklar $A_1, A_2, \dots, A_n$, şeklinde belirlenir. Oluşturulacak ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi için, R matrisinin sütunlarındaki değerler ilgili değerlendirme kriteri ağırlık değerleri ile çarpılarak V matrisinin sütunları hesaplanmaktadır.

4. İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözümlerin Oluşturulması : TOPSIS yöntemi, her bir değerlendirme kriterinin monoton artan veya azalan bir eğilime sahip olduğunu varsaymaktadır. İdeal çözümün oluşturulabilmesi için ağırlıklı standart karar matrisindeki değerlendirme kriterlerinin yani sütun değerlerinin en büyükleri seçilir. İdeal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^* = \{(\max_i v_{ij} | j) \in, (\min_i v_{ij} | j \in j')\} \quad (4.10)$$

Negatif ideal çözüm seti ise, ağırlıklı standart karar matrisindeki değerlendirme kriterlerinin yani sütun değerlerinin en küçükleri seçilerek oluşturulur. Negatif ideal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^- = \{(\min_i v_{ij} | j) \in, (\min_i v_{ij} | j \in j')\} \quad (4.11)$$

5. Ayrım Ölçütlerinin Hesaplanması : TOPSIS yönteminde her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme kriteri değerinin ideal ve negatif ideal çözüm setinden sapmalarının bulunabilmesi için Euclidian Uzaklık Yaklaşımından yararlanılmaktadır. Buradan elde edilen alternatiflere ilişkin sapma değerleri ise İdeal Ayrım (S_i^*) ve Negatif İdeal Ayrım (S_i^-) Ölçütü olarak adlandırılmaktadır. İdeal ayırım (S_i^*) ve negatif ideal ayırım (S_i^-) ölçüleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmaktadır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (4.12)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (4.13)$$

Burada hesaplanacak (S_i^*) ve (S_i^-) sayısı doğal olarak alternatif sayısı kadar olacaktır.

6. İdeal Çözüme Göre Göreli Çözümün Hesaplanması : Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal ayırım ölçütlerinden yararlanılmaktadır. Burada kullanılan ölçüt, negatif ideal ayırım ölçütünün toplam ayırım ölçütü içindeki payıdır. İdeal çözüme göreli yakınlık değerinin hesaplanması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- - S_i^*} \quad (4.14)$$

Burada (C_i^*) değer $0 \leq C_i^* \leq 1$ C aralığında değer alır ve $C_i^* = 1$ ilgili karar noktasının ideal çözüme, $C_i^* = 0$ ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme yakınlığını gösterir.

3.7. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi

Belirsizliğin sayısallaştırılmasında kullanılan yöntemlerden bir tanesi de gri ilişkisel analiz yöntemidir. Bu yöntem eksik bilgi ve küçük örneklem içerikli problemleri çözebilmek için Profesör Ju Long Denge tarafından önerilmiştir(Üstünişik,2007).

Liu ve Lin(2006) yaptıkları çalışma ile gri ilişkisel analiz yönteminin herhangi bir dağılım olmadan küçük örneklerle belirsiz durumlara rahatlıkla uygulanabilecek olduğunu göstermişlerdir.

Bu yöntemin birden fazla kriterin ele alınarak değerlendirilme, veri sayısı azken bile değerlendirme yapma, dağılımların bilinmediği zamanlarda bile ilişki derecesine göre sıralama yapma imkanı sunma gibi avantajları bulunmaktadır.

Gri ilişkisel analizin hesaplama adımları aşağıdaki gibidir;

1.Karar Matrisinin Oluşturulması : Karar vermede ele alınacak olan ve analiz edilecek olan veriler matris halinde tablolaştırılır.

$$X_{n,p} = \begin{bmatrix} X_1(1) & \cdots & X_1(P) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_n(1) & \cdots & X_n(P) \end{bmatrix} \quad (4.15)$$

2. Referans Serisinin Oluşturulması : Referans serisi $X_0 = (X_1(1), X_1(1), \dots, X_1(1))$ şeklindedir. Burada $X_1 = (j)$, j. Kriterin değerleri içindeki en büyük, en küçük veya olması istenen değerini göstermektedir. Referans serisi karar matrisinin ilk satırına yazılır ve karşılaştırma matrisi oluşturulur.

3. Normalize İşlemi ve Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması : Veri setinin normalize edildiği adımdır. Normalizasyon işlemi farklı birimlere ve büyüklüklere sahip olan verileri aynı standarda getirmek için yapılır. Eğer amaç daha iyi yada büyük bir değer elde etmekse aşağıdaki formül kullanılır.

$$X_i^* = \frac{X_i(j) - \min_j^{x_i(j)}}{\max_j^{x_i(j)} - \min_j^{x_i(j)}} \quad (4.16)$$

Eğer amaç daha küçük yada az bir değer elde etmekse aşağıdaki formül kullanılır.

$$X_i^* = \frac{\max_j^{x_i(j)} - X_i(j)}{\max_j^{x_i(j)} - \min_j^{x_i(j)}} \quad (4.17)$$

Eğer amaç optimal bir değer elde etmekse aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$X_i^* = \frac{|X_i(j) - X_{ob}(j)|}{\max_j^{x_i(j)} - X_{ob}(j)} \quad (4.18)$$

Bu formülde $X_{ob}(j)$ j. Kriterin hedef değerini temsil etmektedir ve $\max_j^{x_i(j)} \geq X_{ob}(j) \geq \min_j^{x_i(j)}$ aralığında bir değer alır.

4. Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması: X_0^* ile X_i^* arasındaki mutlak değer $\Delta_{oi}(j)$ aşağıdaki şekilde bulunur:

$$\Delta_{oi}(j) = |X_0^*(j) - X_i^*(j)| \quad (4.19)$$

5. Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Oluşturulması : Gri ilişkisel katsayı matrisi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$\gamma_{oi}(j) = \frac{\Delta_{min} + \xi \Delta_{max}}{\Delta_{oi}(j) + \xi \Delta_{max}} \quad (4.20)$$

Bu formülde ξ ayırıcı (distinguish) katsayısıdır ve $[0,1]$ aralığında değer alır. Ancak işlemlerde 0.5 alınması tavsiye edilmektedir. Ayrıca $\Delta_{max} = \max_i \max_j \Delta_{oi}(j)$ ve $\Delta_{min} = \min_i \min_j \Delta_{oi}(j)$ şeklinde hesaplanır.

6. İlişki Derecesinin Hesaplanması :

$$\Gamma_{oi} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \gamma_{oi}(j) \quad (4.21)$$

Yukarıdaki formülde Γ_{oi} i. Elemanın gri ilişki derecesini göstermektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi İle Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Çalışmada AHP yöntemi ile ERP sistemleri arası entegrasyon yapma, kullanılmayan üretim yerinde ERP sistemi kurma ve iş süreçlerini manuel yürütme yöntemlerinden hangisinin seçileceğine ilişkin kritik ağırlık faktörleri belirlenmiştir.

Kritik ağırlık faktörlerini belirleyebilmek için hangi değerlendirme faktörlerinin etkili olacağına uzman görüşleri alınarak ve literatür taraması yapılarak karar verilmiştir. Dikkate alınacak olan faktörlere maliyet, doğru veri paylaşımı, hızlı aktarım ve kullanım kolaylığı olarak karar verilmiştir.

AHP yöntemi ile kritik ağırlıkların bulunabilmesi için alanında uzman 5 kişi üzerinden bir anket çalışması yapılmış ve ağırlık karşılaştırmaları bu anket sonuçlarına göre yapılmıştır. Kritik başarı faktörleri 3.5 bölümünde açıklanan işlem adımları aşağıdaki şekilde sıra ile uygulanmıştır. Hiyerarşik yapı çizelge 4.1 'de aşağıdaki şekilde belirlenmiştir;

Çizelge 4.1 Hiyerarşik Yapı

	Maliyet	Doğru Veri	Hızlı Aktarım	Kullanım Kolaylığı
Maliyet	1	2	3	3
Doğru Veri	0,5	1	4	2
Hızlı Aktarım	0,3333	0,2500	1	3
Kullanım Kolaylığı	0,3333	0,2500	0,3333	1

Ardından normalizi matrisi oluşturulmuş ve kritik başarı faktörleri excel programı yardımı ile formüller kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır(Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.2 Normalize matrisi

	Maliyet	Doğru Veri	Hızlı Aktarım	Kullanım Kolaylığı
Maliyet	1	2	3	3
Doğru Veri	0,5000	1	4	2
Hızlı Aktarım	0,3333	0,2500	1	3
Kullanım Kolaylığı	0,3333	0,2500	0,3333	1
Toplam	2,1666	3,5000	8,3333	9

Çizelge 4.3 Kritik Başarı Faktörleri

	Maliyet	Doğru Veri	Hızlı Aktarım	Kullanım Kolaylığı	Kriter Ağırlıkları
Maliyet	0,4615	0,5714	0,3600	0,3333	0,4315
Doğru Veri	0,2307	0,2857	0,4800	0,2222	0,3046
Hızlı Aktarım	0,1538	0,0714	0,1200	0,3333	0,1696
Kullanım Kolaylığı	0,1538	0,0714	0,0400	0,1111	0,0940

Elde edilen kritik ağırlık faktörlerinin çalışmada anlamlı sonuçlar elde edebilmek için kullanılıp kullanılamayacağına çizelge 4.4 ve çizelge 4.5’de yer alan hesaplamalar ile karar verilir.

Çizelge 4.4 Kritik ağırlık faktörlerinin hesaplanması

	Maliyet	Doğru Veri	Hızlı Aktarım	Kullanım Kolaylığı	Satırlar Toplamı
Maliyet	0,4315	0,6093	0,5089	0,2822	1,8321
Doğru Veri	0,2157	0,3046	0,6786	0,1881	1,3872
Hızlı Aktarım	0,143	0,0761	0,1696	0,2822	0,6719
Kullanım Kolaylığı	0,1438	0,0761	0,0565	0,0940	0,3706

Yapılan hesaplamalar sonucu elde edilen consistency index değeri 0,10 dan küçük olduğu için bu kritik başarı faktörlerinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılır ve çalışmada değerlendirme kriteri olarak kullanılabilir.

Çizelge 4.5 Kritik ağırlık faktörleri kontrolü

Satırlar toplamı	Kriter ağırlıkları	T/C	T/C nin ortalaması	Lamda max
1,832173382	0,4315	4,2453	4,1746	
1,387264957	0,3046	4,5532		
0,671968864	0,1696	3,9608		Consistency index
0,370674603	0,0940	3,9393		0,0582

4.2. TOPSİS Yöntemi ile Yöntemlerin Karşılaştırılması

TOPSİS yönteminde alternatiflerin karşılaştırılmasında kullanılacak olan değerlendirme kriterlerine alanında uzman kişilerin görüşleri alınarak ve literatür taraması yapılarak karar verilmiştir. Değerlendirmede kullanılacak olan faktörlere maliyet, doğru veri aktarımı, hızlı aktarım ve kullanım kolaylığı olarak karar verilmiştir. TOPSİS yönteminde bu faktörlerin alacağı değerlere bir anket çalışması yapılarak verilen cevapların ortalaması alınarak karar verilmiştir. çalışma adımları aşağıdaki şekildedir.

1. Karar Matrisinin Oluşturulması: TOPSIS Yöntemine göre ilk olarak aşağıdaki çizelge 4.6'da görülen karar matrisinin oluşturulmuştur. Karar matrisi oluştururken katılımcıların cevaplarına göre her bir kriter açısından her bir kriterin değerlendirmesi sonucunda almış olduğu ortalama değerler kullanılmıştır.

Çizelge 4.6 Kriter ortalama değerleri

	Maliyet	Doğru Veri Sağlanması	Hızlı Aktarım	Kullanım Kolaylığı
ERP Sistemi Alma	126	10	10	2
Entegrasyon Kullanma	7	10	9	8
Manuel Aktarım Yapma	12	6	4	2

2. Karar Matrisinin (R) Normalleştirilmesi: Karar matrisindeki her bir değerin bulunduğu sütundaki değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünerek çizelge 4.7 ve çizelge 4.8’de görülen normalize edilmiş karar matrisi elde edilir.

Çizelge 4.7 Sütun Değerleri Kareleri Toplamı

	0.431575	0.304676	0.169652	0.094096459
	Maliyet	Doğru Veri Sağlanması	Hızlı Aktarım	Kullanım Kolaylığı
ERP Sistemi Alma	126	10	10	2
Entegrasyon Kullanma	7	10	9	8
Manuel Aktarım Yapma	12	6	4	2

Çizelge 4.8 Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	Maliyet	Doğru Veri Sağlanması	Hızlı Aktarım	Kullanım Kolaylığı
ERP Sistemi Alma	0,9939	0,6509	0,7124	0,2357
Entegrasyon Kullanma	0,0552	0,6509	0,6412	0,9428
Manuel Aktarım Yapma	0,0946	0,3905	0,2849	0,2357

3. Normalize Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması (V): Ağırlıklı standart karar matrisini oluşturmak için değerlendirme kriterlerine ilişkin AHP yönteminde bulunan ağırlıklar ile çizelge 4.8.’deki normalize karar matrisi çarpılarak çizelge 4.9’ da görülen ağırlıklı standart karar matrisi oluşturulur.

Çizelge 4.9 Ağırlıklı Standart Karar Matrisi

	Maliyet	Doğru Veri Sağlanması	Hızlı Aktarım	Kullanım Kolaylığı
ERP Sistemi Alma	0,4289	0,1983	0,1208	0,0221
Entegrasyon Kullanma	0,0238	0,1983	0,1087	0,0887
Manuel Aktarım Yapma	0,0408	0,1189	0,0483	0,0221

4. İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması : Ağırlıklandırılmış standart karar matrisinin oluşturulmasının ardından pozitif ideal A^* ve negatif ideal A^- çözüm setleri oluşturulur. Pozitif ideal A^* çözüm seti için elde edilen ağırlıklandırılmış karar matrisinin sütunlarında yer alan en büyük değer seçilirken, A^- çözüm seti için en küçük değerler seçilir. Buna göre elde edilen çözüm setleri çizelge 4.10' da görüldüğü gibidir;

Çizelge 4.10 En iyi ve En Kötü Değerler

	A1	A2	A3	A4
V+	0,0238	0,1983	0,1208	0,0887
V-	0,4289	0,1189	0,0483	0,0221

5. Ayrım Ölçütlerinin Hesaplanması : Her kritere ait olan sütundaki değerlerden pozitif ideal ve negatif ideal değerler çıkarılarak sırasıyla pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklık değerleri belirlenir. Belirlenen değerler çizelge 4.11' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Pozitif ve Negatif Uzaklıklar

S _i +	S _i -
0,4105	0,1074
0,0120	0,4225
0,1275	0,3881

6.İdeal Çözüme Göre Görelî Çözümün Hesaplanması: İdeal çözüme göre yakınlığın hesaplanmasında ise; her bir alternatif değeri için negatif ideal çözüm değerini, kendi değeri ve aynı alternatifi pozitif ideal çözüm değerinin toplamına bölünmesiyle bulunmuştur.

Çizelge 4.12 İdeal Çözüme Yakınlık

İdeal Çözüme Yakınlık	Rank Hesaplama
0,2074	3
0,9721	1
0,7526	2

Çizelge 4.12’ de görüldüğü gibi TOPSIS yöntemini kullanarak yapılan bu çalışmada en ideal çözümün ikinci seçenek olan entegrasyon yapısı kullanmak olduğu görülmüştür.

4.3.Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile Seçeneklerin Karşılaştırılması

1. Karar Matrisinin Oluşturulması : Gri İlişkisel Analiz Yöntemine göre ilk olarak aşağıdaki çizelge 4.13’ de görülen karar matrisinin oluşturulmuştur. Karar matrisi oluştururken katılımcıların cevaplarına göre her bir kriter açısından her bir kriterin değerlendirmesi sonucunda almış olduğu ortalama değerler kullanılmıştır.

Çizelge 4.13 Karar matrisi

	Maliyet	Doğru veri sağlanması	Hızlı aktarım	kullanım kolaylığı
ERP sistemi alma	126	10	10	2
Entegrasyon kullanma	7	10	9	8
Manuel aktarım yapma	12	6	4	2

2. Referans Serisinin Oluşturulması : Çizelge 4.14’te gösterildiği şekilde maliyet, doğru veri sağlanması, hızlı aktarım ve kullanım kolaylığı kriterlerinin her biri için sütun değerlerinin fayda durumlarına göre makisimum yada minimum değerleri alınarak referans serisi matrisi elde edilmiştir.

Çizelge 4.14 Referans Serisi Matrisi

	Maliyet	Doğru veri sağlanması	Hızlı aktarım	kullanım kolaylığı
	Min	Max	Max	Max
Referans	7	10	10	8
ERP sistemi alma	126	10	10	2
Entegrasyon kullanma	7	10	9	8
Manuel aktarım yapma	12	6	4	2

3. Normalizasyon İşlemi ve Normalizasyon Matrisi : Bölüm 3.7’ de belirtilen yöntemle göre eğer maksimum değerleri bir sütunda işlem yapıyorsak referansımızdan minimum değeri çıkarıp elde edilen sonucu maksimum ve minimum değer farkına bölerek, eğer minimum değerli bir sütunda işlem yapıyorsak maksimum değerden referansımızı çıkarıp sonucu maksimum ve minimum değer farkına bölerek çizelge 4.15 de yer alan referans serisi matrisi elde edilmiştir.

Çizelge 4.15 Referans Serisi Matrisi

	Maliyet	Doğru veri sağlanması	Hızlı aktarım	kullanım kolaylığı
	Min	Max	Max	Max
Referans	1	1	1	1
ERP sistemi alma	0	1	1	0
Entegrasyon kullanma	1	1	0,8333	1
Manuel aktarım yapma	0,9579	0	0	0

4. Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması: Bölüm 3.7’ de belirtilen yöntemle göre referans değerler ile diğer değerlerin farkları alınıp mutlak değerleri hesaplanarak çizelge 4.16 da yer alan mutlak değer tablosu elde edilmiştir.

Çizelge 4.16 Mutlak Değer Tablosu

	Maliyet	Doğru veri sağlanması	Hızlı aktarım	kullanım kolaylığı
	Min	Max	Max	Max
ERP sistemi alma	1	0	0	1
Entegrasyon kullanma	0	0	0,1666	0
Manuel aktarım yapma	0,0420	1	1	1

5. Gri İlişkisel Katsayısı Matrisinin Oluşturulması : Lamda maksimum değeri için bütün tablonun maksimum değeri, lamda minimum için bütün tablonun minimum değeri bulunur. Tüm karşılaştırma verilerinin gri ilişkisel katsayıya

dönüştürülmesi için $\delta=0,5$ alınmıştır ve bölüm 3.7’ de verilen formüller yardımıyla çizelge 4.17 de verilen gri ilişkisel katsayı matrisi elde edilmiştir.

Çizelge 4.17 Gri ilişkisel katsayı matrisi

	Maliyet	Doğru veri sağlanması	Hızlı aktarım	kullanım kolaylığı
	Min	Max	Max	Max
ERP sistemi alma	0,3333	1	1	0,3333
Entegrasyon kullanma	1	1	0,7500	1
Manuel aktarım yapma	0,9224	0,3333	0,3333	0,3333
lamda max	1	1	1	1
lamda min	0	0	0	0
ayırıcı katsayı	0,500	0,500	0,500	0,500

6. İlişki derecesinin hesaplanması :

Bölüm 3. 7’de verilen formüller yardımı ile Roi değerleri çizelge 4.18’de verilen şekilde hesaplanmıştır. Hesaplama kullanılan kriter ağırlıkları AHP yöntemi ile elde edilmiştir. Hesaplamalar sonucunda bulunan Roi değerlerinin büyükten küçüğe sıralanması sonucunda en uygun yöntemin entegrasyon yapısı kullanma olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.18 Gri İlişkisel Dereceler ve Alternatif Sıralama

	0.4315	0.4315	0.4315	0.4315		
	Maliyet	Doğru veri sağlanması	Hızlı aktarım	Kullanım kolaylığı	Roi	Sıralama
ERP sistemi alma	0,3333	1	1	0,3333	1,1508	2
Entegrasyon kullanma	1	1	0,7500	1	1,6184	1
Manuel aktarım yapma	0,9224	0,3333	0,3333	0,3333	0,8296	3

4.4 Problemin Doğrusal Modeli

Çok kriterli doğrusal programlama, çok sayıda kriteri veya hedefi aynı anda optimize etmeye çalışan bir matematiksel programlama yaklaşımıdır. Bu tür bir

problemde, farklı hedeflere ulaşmak için birbiriyle rekabet eden veya çatışan birden fazla amaç veya kriter bulunur. Her bir kriter, bir kararın veya çözümün kalitesini değerlendiren bir ölçüdür.

Çok kriterli doğrusal programlama problemleri, birden fazla amaç arasındaki dengeyi ve karar verme sürecini modellemek için kullanılır. Bu tür problemleri çözerken, farklı amaçların önem dereceleri ve hedeflere ulaşma olasılıkları gibi faktörler dikkate alınabilir. Bu, çok karmaşık karar verme süreçlerini yönetmek için güçlü bir araç sağlar. Her bir hedef veya amaç, kararların kalitesini değerlendiren bir ölçüdür ve bu amaçlar genellikle çatışabilir veya rekabet edebilir.

Çizelge 4.19 Kriter Ortalama Değerleri

	Maliyet	Fayda	Fayda	Fayda
	Maliyet	Doğru veri sağlanması	Hızlı aktarım	Kullanım kolaylığı
ERP sistemi alma	126	10	10	2
Entegrasyon kullanma	7	10	9	8
Manuel aktarım yapma	12	6	4	2

Çizelge 4.19’ da yer alan kriter ortalama değerlerini kullanarak maliyet değerlerini en küçükleme fayda değerlerini en büyükleme yapacak çok kriterli doğrusal programlama modelinde yer alacak karar değişkenleri aşağıda verilmiştir:

x_1 : ERP sistemi alma,

x_2 = Entegrasyon kullanma,

x_3 = Manuel aktarım yapma.

Kısıtlar:

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 1$$

Toplam Fayda $\geq$ Ağırlık Faktörüne Bağlı Minimum Kabul Edilebilir Fayda Değeri
Bu model, maliyeti minimize ederken belirli bir toplam fayda eşiğini aşmayı amaçlar. Ağırlık faktörlerini, fayda kriterlerinin önceliklerine göre ayarlayabilir ve minimum kabul edilebilir fayda değeri belirlenebilir.

Daha sonra, her bir kriter için ağırlık faktörleri (W_1, W_2, W_3, W_4) belirlenir. Bu faktörler, her kriterin önem derecesini yansıtır ve problem bağlamına göre belirlenir. Bu faktörler problem bağlamına göre özelleştirilebilir. Daha sonra çok kriterli doğrusal programlama modeli aşağıdaki şekilde oluşturulabilir;

Maliyeti minimum yapma (Z_1):

$$Z_1 = 126x_1 + 7x_2 + 12x_3 \quad (4.22)$$

Fayda 1'yi maksimum yapma (Z_2):

$$Z_2 = 10x_1 + 10x_2 + 6x_3 \quad (4.23)$$

Fayda 2'yi maksimum yapma (Z_3):

$$Z_3 = 10x_1 + 9x_2 + 4x_3 \quad (4.24)$$

Fayda 3'ü maksimum yapma (Z_4):

$$Z_4 = 2x_1 + 8x_2 + 2x_3 \quad (4.25)$$

Şimdi, ağırlık faktörleriyle ağırlıklandırılmış toplam fayda değerlerini hesaplayabiliriz:

$$\text{Toplam Fayda} = W_1Z_1 + W_2Z_2 + W_3Z_3 + W_4Z_4 \quad (4.26)$$

4.5. Entegrasyon Proje Yapı Bilgileri

ERP sisteminden dış sistemlere veri gönderebilmesi için iki kaynak arasında alanlar konusunda anlaşılması gerekmektedir. SAP tarafından gönderilecek olan bilgilerin alan adları ve karakteristik bilgileri bu verileri alacak dış sistemler içinde kullanılabilir ve anlamlı olmalıdır.

Gönderilen veriler iletilen sistemin yapacağı dönüş ile başarılı şekilde iletildi ise SAP sisteminde verilerin başarılı iletildiğine dair bir kayıt sistemi yer alacaktır. Bu kayıt sistemi sayesinde istenildiği durumlarda gönderilen verilerin kontrolleri yapılabilecek ve herhangi bir bağlantı sorunu yada öngörülemez başka bir sebepten dolaylı aktarım işlemi gerçekleştirilememişse verilerin belirli bir zaman aralığı ile başarılı sonuç alınana kadar tekrar gönderimleri sağlanabilecektir.

Her iki sistem arasında gönderilecek ve alınacak olan veriler ve karakteristik özellikleri aşağıdaki gibidir (Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.21).

Çizelge 4.20. Ürün ağacı fonksiyonu ile gönderilecek bilgiler

Bilgi	Alan Adı	Tipi (numeric, alfanumeric ...)	Uzunluğu (karakter sayısı)	Özelliği
Stok Kodu	Matnr	alfanumerik	18	
Bileşen Kodu	IDRNC	alfanumerik	18	
Miktar	Menge	numeric	13,3	Ondalık sayısı, virgülden sonra 3 hane
Taban Miktar	BMENG	numeric	13,3	Ondalık sayısı, virgülden sonra 3 hane
Ölçü Birimi	Meins	alfanumerik	3	

Çizelge 4.21. Parça makine süreleri fonksiyonu ile gönderilecek bilgiler

Bilgi	Alan Adı	Tipi (numeric, alfanumeric ...).	Uzunluğu (karakter sayısı).	Özelliği
Stok Kodu	Matnr	alfanumerik	18	
İşlem (Operasyon numarası)	Vornr	alfanumerik	4	
Operasyon tanımı	LTXA1	alfanumerik	40	
İşyeri	ARBPL	alfanumerik	8	
Makine Süresi*/**	VGW02	numeric	9,3	Ondalık sayısı, virgülden sonra 3 hane
Adam katsayısı	VGW04	numeric	9,3	Ondalık sayısı, virgülden sonra 3 hane
Taban Miktar	BMSCH	Numeric	13,3	Ondalık sayısı, virgülden sonra 3 hane

Ürün ağacı bilgilerinin gönderilebilmesi için stok kodu, bileşen kodu, miktar, taban miktar, ölçü birimi alanları SAP sisteminden diğer sistemlere iletilecektir. Bu bilgiler MAST, STKO, STAS ve STPO çizelgelerindeki ilgili alanlardan alınacaktır. Ürün ağacı bilgilerini SAP sisteminden elde edebilmek için CS_BOM_EXPL_MAT_V2 fonksiyonu kullanılacak ve sonuç itibari ile elde edilen bilgilerin tablolar halinde kullanılabilir bir şekilde aktarımları sağlanmış olacaktır.

İlgili verilerin elde edilebilmesi için sırası ile MAST-WERKS=1000, 1001 ve MAST-STLAN=1 olacak şekilde MAST çizelgesine gidilerek MATNR, STLNR VE STLAL alınır. STLNR ve STLAL ile STKO çizelgesine gidilerek LKENZ alanı boş olan satırlar alınır. Mast çizelgesinden aldığımız MATNR, STLAL ve WERKS ile CS_BOM_EXPL_MAT_V2 fonksiyonu çalıştırılır. Fonksiyon çalıştırılırken kullanılacak olan parametreler aşağıdaki gibidir;

CAPID : PP01

DATUV : Günün tarihi

EMENG : 1

MKTLS : X

MATNRV : MATNR

STLAL : MAST STLAL

STLAN : 1

SVWVO : X

WERKS : MAST WERKS

VRSVO : X

Fonksiyondan dönen STB çizelgesindeki IDNRK, MENGE, MEINS alanları alınır. Fonksiyon ile MAST- MATNR, EMENG=1, IDNRK, MENGE ve MEINS alanları gönderilir.

Gönderilen veriler log çizelgesinde tutulacaktır. Loglanacak alanlar gönderilen tarih, saat, kullanıcı, üretim yeri, malzeme, IDNRK, MENGE, MEINS ve EMENG

alanları loglanır (birden fazla değer döneceği için çizelge şeklinde gönderilecektir).

SAP sisteminden diğer sistemlere aktarılabacak verilerden bir tanesi de parçamakine süreleri bilgisidir. Bu işlem için ayrı bir RFC fonksiyon tasarlanacaktır. Tasarlanacak RFC fonksiyon ile Stok kodu, işlem, operasyon tanımı, işyeri, makine süresi, adam katsayısı, taban miktar alanlarının diğer sistemlere gönderilmesi sağlanacaktır. Bu işlemlerin yapılabilmesi için MAPL, PLKO, PLAS, PLPO, CRHD çizelgelerinden veri elde edilmesi sağlanacaktır.

İlgili verilerin elde edilebilmesi için sırası ile MAPL - WERKS = 2401,2501; MAPL-PLNTY=N, MAPL-LOEK=boş olacak şekilde MAPL' ye gidilerek MATNR, PLNNR, PLNAL alanları alınır. MAPL ile PLAS plnty, plnnr, plnal üzerinden joinlenir. PLAS ile PLPO, PLNTY, PLNNR, PLNKN VE ZAEHL üzerinden joinlenecektir.

MAPL-MATNR, PLPO-VORNR, PLPO-LTXA1, PLPO-ARBID, PLPO-VGW02;VGW04, PLPO-BMSCH alanları alınır. PLPO-ARBID = CRHD-OBJID İLE CRHD çizelgesine gidilerek ARBPL alınır.

Gönderilen veriler log çizelgesinde tutulacaktır. Loglanacak alanlar gönderilen tarih, saat, kullanıcı, üretim yeri, malzeme, plnnr, plnal, vornr, LTXA1, ARBPL, VGW02, VGW04, BMSCH şeklinde olacaktır.

4.6. Entegrasyon Yapıları ve Kaynak Kodları

Ürün ağacı bilgilerini gönderen programın genel tasarım diyagramı aşağıdaki şekildedir. Kaynak kodlar ekler bölümünde verilmiştir.

- İlk başta `lt\_mast` adında boş bir tablo oluşturulur. Aynı şekilde `ls\_mast` adında tek bir kayıt taşıyan bir değişken tanımlanır. `lt\_stb` adında bir başka boş tablo ve `ls\_stb` adında tek bir kayıt taşıyan bir değişken daha oluşturulur. `ls\_urun` adında `et\_urun` tablosu için bir kayıt yapısı ve `lt\_log` adında bir log tablosu oluşturulur.

- `SELECT` ifadesi ile `lt\_mast` tablosuna veriler eklenir. Birden fazla tablonun iç içe geçtiği birçok bağlantı içeren bir SQL sorgusu kurgulanır. Bu sorgu, belirli kriterlere uyan verileri alır ve `lt\_mast` tablosuna ekler.
- `CALL FUNCTION 'CS\_BOM\_EXPL\_MAT\_V2` ifadesi ile bir ürün ağacı çözümleme işlevi çağırılır. Bu işlev, verilen malzemenin ürün ağacı yapısını çözer ve `lt\_stb` tablosuna bileşenleri ekler.
- İç içe geçmiş bir `LOOP AT lt\_stb INTO ls\_stb WHERE loekz NE 'X'.` ifadesi ile `lt\_stb` tablosundaki her bir bileşen için bir döngü başlatılır. Bileşenlerin detayları çeşitli işlemlerden geçirilir ve sonuçlar `ls\_urun` ve `ls\_log` değişkenlerine eklenir.
- Sonrasında `ls\_urun` değişkeni `lt\_urun` tablosuna, `ls\_log` değişkeni ise `lt\_log` tablosuna eklenir. Bu yapılar daha sonra başka işlemler için kullanılmak üzere saklanır.
- `CLEAR:ls\_urun,ls\_stb,ls\_log.` ifadesi ile geçici değişkenler temizlenir.
- `ENDLOOP.` ifadesi ile iç içe geçmiş döngülerden çıkılır.
- `IF lt\_urun[] IS NOT INITIAL.` ifadesi ile `lt\_urun` tablosunun boş olup olmadığı kontrol edilir. Eğer dolu ise işlem yapılır.
- Bu noktada, bir diğer veritabanı sorgusu ile `lt\_mast` tablosuna veriler eklenir. Bu sorgu, daha önce toplanan bilgilere dayanarak yeni bir veri kümesi elde etmek için kullanılır.
- Daha sonra, `LOOP AT lt\_urun INTO ls\_urun.` ifadesi ile `lt\_urun` tablosundaki her bir bileşen için bir döngü başlatılır. Bu döngüde, `lt\_mast` tablosunda ilgili malzemenin verileri bulunur ve sonuç `et\_urun` tablosuna eklenir.
- Son olarak, `lt\_log` tablosu kontrol edilir ve içinde veri varsa, bu veriler `zpp\_t\_urn\_log` tablosunda güncellenir ve verilerin gönderimi sağlanır.

Parça makine sürelerini gönderen programın genel tasarım diyagramı aşağıdaki şekildedir. Kaynak kodlar ekler bölümünde verilmiştir.

- Kodun başlangıcında tanımlamalar ve değişkenler oluşturulur.
- `SELECT` ifadesi ile veritabanından `mapl`, `plas`, `plpo`, `mara`, `marc` ve `crhd` tablolarından veriler alınmıştır. Bu sorgu, belirli koşullara uyan verileri seçer ve `lt\_mapl` tablosuna ekler.
- `DELETE` ifadesi ile `lt\_mapl` tablosundan belirli koşulları sağlayan satırlar silinir. Özellikle, `xspr = 'X'` koşulu ile `lt\_mapl` tablosundan `xspr` alanı 'X' olan satırlar silinir.
- `SORT` ve `DELETE ADJACENT DUPLICATES` ifadeleri ile `lt\_mapl` tablosu sıralanır ve ardışık yinelenen satırlar silinir.
- `LOOP AT lt\_mapl INTO ls\_mapl.` ifadesi ile `lt\_mapl` tablosundaki her bir kayıt için bir döngü başlatılır.
- İç içe geçmiş bir şekilde, `CALL FUNCTION 'CONVERSION\_EXIT\_MATN1\_OUTPUT'` ifadeleri ile malzeme ve işlem verileri dönüştürülür ve `ls\_log` ve `ls\_sure` yapılarına taşınır.
- Taşınan veriler, `lt\_log` tablosuna eklenir ve `et\_sureler` tablosuna da eklenir.
- `CLEAR:ls\_log,ls\_sure,ls\_mapl.` ifadesi ile geçici değişkenler temizlenir.
- `IF lt\_log IS NOT INITIAL.` ifadesi ile `lt\_log` tablosunun boş olup olmadığı kontrol edilir eğer dolu ise, `zpp\_t\_prc\_log` tablosa ekleme yapılır ve son verilir paylaşılır.

4.7. Fonksiyon Arayüzleri ve İşlem Sonuçları

Ürün ağacı gönderme fonksiyonu çalıştırıldığı zaman aşağıdaki tabloda yer aldığı şekilde SAP sisteminden dış sistemlere veri gönderimleri başarılı bir şekilde sağlanmış olmaktadır (Şekil 4.3. ve Şekil 4.4.).

Test Function Module: Result Screen

Test for function group ZPP_FG_DORUK
Function module ZPP_FM_DORUK_UNRUN
Uppercase/Lowercase ☐

Runtime: 95.703.003 Microseconds

RFC target sys: ☐

Export parameters	Value
ET_UNRUN	23.182 Entries

Şekil 4.1. SAP sisteminden dış sistemlere veri gönderimleri

Structure Editor: Display ET_UNRUN from Entry 1.000

*182 Entries

WERK	MATNR	EMENG	IDNRK	MENGE	MEI
2401	387025955101-10	1,000	167097	1,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	175021	1,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	A108003	1,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	A115088	1,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	A130157	2,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	A150131	1,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	A151103	1,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	ES903051	1,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	ES903095	2,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	ES903096	2,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	ES903097	2,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	ES903098	2,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	ES903099	3,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	ES903100	2,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	ES903101	2,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	ES903102	1,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	ES903103	2,000	ADT
2401	387025955101-10	1,000	ES903105	1,000	ADT
2401	387025956101	1,000	137087	2,000	ADT
2401	387025956101	1,000	137088	1,000	ADT
2401	387025956101	1,000	137089	1,000	ADT
2401	387025956101	1,000	158038	1,000	ADT
2401	387025956101	1,000	162083	2,000	ADT
2401	387025956101	1,000	162094	1,000	ADT
2401	387025956101	1,000	165073	2,000	ADT
2401	387025956101	1,000	166047	3,000	ADT
2401	387025956101	1,000	166089	1,000	ADT
2401	387025956101	1,000	166101	1,000	ADT
2401	387025956101	1,000	167097	1,000	ADT
2401	387025956101	1,000	175020	1,000	ADT
2401	387025956101	1,000	A108003	1,000	ADT

Şekil 4.2. SAP sisteminden ürün ağacı gönderimi

Parça makine süreleri gönderme fonksiyonu çalıştırıldığı zaman aşağıdaki tabloda yer aldığı şekilde SAP sisteminden dış sistemlere veri gönderimleri başarılı bir şekilde sağlanmış olmaktadır (Şekil 4.5. ve Şekil 4.6.).

Test Function Module: Result Screen

Test for function group ZPP_FG_DORUK
Function module ZPP_FM_DORUK
Uppercase/Lowercase ☐

Runtime: 8.758.991 Microseconds

RFC target sys: ☐

Export parameters	Value
ET_SURELER	10.058 Entries

Şekil 4.3. SAP sisteminden dış sistemlere veri gönderimleri

Structure Editor: Display ET_SURELER from Entry 635

Column Entry Metadata

MATNR	VORN	LTXA1	ARBPL	VGW02	VGE	VGW04	VGE	BMSCH	MEI
2X2105274-40	10	MARKALAMA	1043	1,286	DAK	0,330	ADT	1,000	ADT
2X2105274-50	10	MARKALAMA	2005	0,600	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
2X2105274-50	10	MARKALAMA	1043	0,600	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
31370062.Z	10	PAKETLEME	2101	0,490	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3155G1853	10	CNC İŞLEME	1012	0,360	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3211A7073	10	PAKETLEME	1222	1,170	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3211C4553	10	CNC İŞLEME	1012	22,500	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3211F6584	10	PAKETLEME	1222	1,170	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3211F6584-10	10	CNC İŞLEME	1012	22,500	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3211J3026	10	PAKETLEME	1222	1,000	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3211J3026-10	10	CNC İŞLEME	1012	18,750	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3211K4197	10	CNC İŞLEME	1012	22,500	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3211K6589	10	PAKETLEME	1222	1,170	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3211K6589-10	10	CNC İŞLEME	1012	22,500	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3211L6590	10	PAKETLEME	1222	1,170	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3211L6590-10	10	CNC İŞLEME	1012	22,500	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3211M4875	10	CNC İŞLEME	1012	22,500	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3211M5109	10	CNC İŞLEME	1012	22,500	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3211N4200	10	CNC İŞLEME	1012	18,750	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3211P4202	10	CNC İŞLEME	1012	18,750	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3211P6750	10	PAKETLEME	1222	0,894	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3211Q4983	10	PAKETLEME	1222	1,146	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3211Q4983-10	10	CNC İŞLEME	1012	22,500	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3211W4209	10	PAKETLEME	1222	1,140	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3211Y5303	10	PAKETLEME	1222	1,146	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3211Y5303-10	10	CNC İŞLEME	1012	18,750	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3215A1691	10	PAKETLEME	1222	1,000	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3215B1614	10	PAKETLEME	1222	1,000	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3215D1694	10	PAKETLEME	1222	1,000	DAK	1,000	ADT	1,000	ADT
3215D1746	10	CNC İŞLEME	1012	16,068	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT
3215D1746-10	10	CNC İŞLEME	1012	16,068	DAK	0,500	ADT	1,000	ADT

Şekil 4.4. SAP sisteminden dış sistemlere iş planı gönderimleri

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İşletmeler iş süreçleri gereği farklı üretim yerlerinde imalat yapabilmekte yada fason üretim yöntemleri ile imalat süreçlerini yönetebilmektedir. Çeşitli nedenler ile işletmelerin ERP sistemlerinde yer alan bilgileri bilgileri farklı sistemler ile paylaşma gereği ortaya çıkabilmektedir. İşletmeler her üretim tesisinde zaman zaman ERP sistemlerine sahip olmayabilmektedir. Bu bilgileri farklı üretim tesisleri ile paylaşmak istendiğinde bu durumda manuel aktarım, entegrasyon sistemi kurulması yada her üretim yerinde ortak ERP sistemi kullanılması gerekliliğini doğurmaktadır.

Yapılan bu çalışma ile uzman görüşleri alınarak ERP sistemi kullanma, entegrasyon yapısı kullanma, manuel aktarım yapma yöntemlerinin çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, TOPSİS ve Gri ilişkisel analiz yöntemleri ile karşılaştırması yapılmış ve en uygun çözümün entegrasyon sistemi kullanma olduğu bilimsel yöntemler ile ortaya konmuştur.

Gerçekleştirilen çalışmada veri paylaşımı için kullanılabilecek olan ERP sistemi kullanma, manuel aktarım yapma ve entegrasyon yapısı kullanma yöntemleri için maliyet, doğru veri paylaşımı, hızlı aktarım ve kullanım kolaylığı kriterleri ile karşılaştırma yapılmıştır. Karşılaştırmada kullanılan kriter ağırlıkları AHP yöntemi maliyet için 0.4315, doğru veri için 0.3046, hızlı aktarım için 0.1696 ve kullanım kolaylığı için 0.0940 olarak elde edilmiştir.

Bu kriter ağırlıklarının anlamlı sonuçlar elde etmek için kullanılabilir olup olmadığının kontrolü için consistency index değeri hesaplanmıştır. Sonuç olarak bulunan 0.0582 değeri 0.10 dan küçük olduğu için bu kriter ağırlıklarının anlamlı olduğu sonucu elde edilmiştir.

Elde edilen kriter değerleri TOPSİS yöntemi ile değerlendirildiğinde ideal çözüme yakınlık ERP sistemi kullanma için 0.2074 , entegrasyon yapısı kullanma için 0.9721 ve manuel aktarım yapma için 0.7526 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde kriter değerleri gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirildiğinde de ERP

sistemi kullanma için 1.1508, entegrasyon yapısı kullanma için 1.6184 ve manuel aktarım yapma için 0.8296 şeklinde Roi değerleri elde edilmiştir.

Kullanılan iki çok kriterli karar verme yöntemi için entegrasyon yapısı kullanma yöntemi en uygun yöntem olarak belirlenmiştir. Bu yöntemin en uygun yöntem olduğu sonucu birden fazla analiz yöntemi kullanılarak doğrulanmıştır.

Bir malzemeyi üretebilmek için kullanılacak olan mamul ve yarı mamul gibi bileşen bilgileri ile bu bileşenlerden hangi ölçü biriminde ne miktarda kullanılması gerektiği ve mamulü üretmek için geçirilmesi gereken sıralı işlem bilgileri, bu işlemlerin hangi iş yerlerinde yapılacağı ve ne kadar süreceği gibi SAP sisteminde yer alan bilgilerin yapılan RFC fonksiyonlar ile diğer kaynaklara aktarılması sağlanmıştır. İki sistemin birbiri ile entegre bir şekilde çalışması için bu fonksiyonların düzenli aralıklarla aktarım yapması sağlanabileceği gibi, ihtiyaç duyulması durumunda kullanıcılar tarafından manuel olarak da tetiklenebilecek ve bu sayede veri aktarımları sağlanmış olacaktır.

İki sistem arasında gerçekleştirilen entegrasyon ile çalışanlar üzerindeki iş yükü hafifletilmiş, insani durumlar nedeniyle yaşanacak dikkatsizlikler sonucu oluşabilecek hatalı bilgi aktarımlarının önüne geçilmiş ve farklı sistemler arasında veri eşitliği sağlanmıştır.

Farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmeler her zaman ortak ERP sistemleri kullanmayabilmektedirler ya da bir işletme üretimde kullanacağı ürünleri kendine ait farklı üretim yerlerinde yada fason üreticilerde üretebilmekte, satış ekipleri müşteriye özel üretimler ile ürünleri pazarlayabilmektedir. Farklı ihtiyaçlar nedeniyle ortak ve doğru bilgiye ihtiyaç olması fakat ortak bir sistem bulunmaması durumlarıyla günlük hayatta birçok işletme karşılaşmaktadır.

Ortak bir sisteme sahip olmamanın ERP sistemlerinin kurulması ve kurulum sonrası yüksek lisans ücretleri ile karşılaşılması ya da farklı üretim yerlerinde faaliyet gösteren işletmelerin her üretim yeri için ERP sistemine sahip olmaması gibi nedenleri olabilmektedir. Bu gibi durumlarda dünya genelinde en fazla

kullanılmakta olan SAP sisteminde yer alan anaverilerin diğer sistemlere de aktarılması yazılan RFC fonksiyonlar ile sağlanmıştır. Bu sayede hem maliyet etkin bir şekilde iki sistem arasında entegrasyon sağlanmış hem de bu fonksiyonları kullanan işletmenin yeni bir ERP süreci tasarımı nedeniyle harcayacağı eforun önüne geçilmiştir.

Yapılan çalışma ile veri erişilebilirliğinin artması ve karar alma süreçlerinin iyileşmesi sağlanmıştır. Çalışma sonucunda iş süreçleri bütünleştirilerek manuel veri girişi azaltılmış ve tekrarlanan görevler otomatikleştirilmiştir. Bu sayede işletmelerde daha hızlı ve daha düşük maliyetli işlem yapma yeteneği kazanarak, zaman ve kaynak tasarrufu sağlamıştır.

Bu çalışma işletme sahiplerine, yöneticilere ve akademisyenlere, ERP sistemlerinin somut etkilerini anlama konusunda değerli bir bakış açısı sunacaktır. Aynı zamanda, işletmelerin ERP sistemlerini uygulama süreçlerini ve sonuçlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır.

Uygulamada kullanılan RFC fonksiyon yapısına ileriki dönemlerde ihtiyaç duyulan farklı alanlarda eklenerek mevcut durumlarda oluşan farklı ihtiyaçlarında giderilmesi sağlanabilecektir.

İlerleyen dönemlerde yapılacak olan çalışmalar için bu çalışmada kullanılan değerlendirme kriterleri ihtiyaçlara göre çoklanarak karar alma süreçlerinde kullanılması sağlanabilir. Veri aktarımına ihtiyaç duyulan farklı süreçler için bu çalışma bir referans niteliği taşıyacağı için vikor yöntemi, electra yöntemi diskriminant analizi yöntemi gibi farklı karar verme yöntemleri ile de sonuçların doğruluğunun karşılaştırması yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Mabert, A. M., Soni, A. ve Venkataramanan M.A., 2001. Enterprise Resource.
- Abdelghaffar, H., 2012. Success Factors For ERP Implementation In Large Organizations: The Case Of EGYPT. The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries, 52 (1), 1-13.
- Acar, N., 2001. Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları. Sekizinci Baskı, Mpm Yayınları, Ankara.
- Altinkeser, H., 1999. Kurumsal Kaynak Planlaması. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Balla, J. ve Layer, F., 2007, Production Planning with SAP APO-PP/DS, Galileo Press, Braintree.
- Apicella, M., 2000b. The Hands That Move Your Business. InfoWorld, 22 (26), 44, <http://trial.epnet.com>, Erişim Tarihi: 10.12.2000.
- Bayraktar, E. ve Efe, M., 2006. "Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) ve Yazılım Seçim Süreci. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Konya,15, 689-709.
- Beşkese, B., 2004. Bilişim Teknolojisi Yatırımlarının Değerlendirilmesine Yönelik Uygun Yöntemin Seçilmesi Modeli - ERP Yazılımı Seçimi Uygulaması. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Bingi, P., Sharma, M.K., Golda, J. K., 1999. Critical Issues Affecting an ERP Implementation, Information Systems Management, 16 (3), 7-14.
- Dağlı, C., 1984. Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi. 1. Ulusal Makina Tasarım ve İmalat Kongresi Bildirimleri, ODTÜ, Ankara.
- Damanpour, F. and Gopalakrishnan, S., 1998. Theories of Organizational Structure and Innovation Adoption: The Role of Environmental Change. Journal of Engineering and Technology Management, 15, 1-24.
- Davenport, T. H., 1998. Harvard Business Review. July-Aug.
- Deloitte, 2017. Tech Trends 2017: The Kinetic Enterprise. Deloitte University Press.
- Hagman, A., 2000. What Will be of ERP Project Report, School of Information Systems Queensland University of Technology. <http://trial.epnet.com>, Erişim Tarihi: 10.12.2000.
- Jones, M.C. and Price. R. L., 2004. Organizational Knowledge Sharing in ERP Implementation: Lessons from Industry. Journal of Organizational and End User Computing, Jan-Mar, 16 (1).

- Karakanian, M., 1999. Choosing an ERP Implementation Strategy. Year 2000 Practitioner, 2 (7), 1, <http://trial.epnet.com>, Erişim Tarihi: 14.12.2000.
- Kurnaz, N. ve Kestane, A., 2019. ERP Sistemlerinin Muhasebe Bilgi Sistemine Entegrasyonu ve Finansal Raporlamaya Yansımaları. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 61, 145-158.
- Levine, S., 1999. The ABCs of ERP. America's Network, 103 (13).
- Mabert, A. M., Soni, A. and Venkataramanan M. A. 2001. Enterprise Resource Planning: Common Myths Versus Evolving Realit. Business Horizaons, May-June.
- Özgöl, Ö., 2006. Bir İşletme İçin Topsis ve AHP ile ERP Yazılımın Seçimi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
- Paksoy, T., 2004. Tedarik Zinciri Yönetiminde Dağıtım Ağlarının Tasarımı ve Optimizasyonu: Bir Örnek Olay ve Genetik Algoritmalarla Dayalı Deneysel Bir Çalışma. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya.
- Palaniswamy, R., Tyler, G. F., 1991. Enhancing Manufacturing Performance With ERP Systems. Journal of Information Systems Education, 17.
- Ramakrishnan, R. and Gehrke, J., 2003. Database Management System1, 3rd Edition, Elizabeth A.jones, McGraw-Hill Education, ISBN: 0072465638,9.
- Bueno, S. ve Salmeron L. J., (2008), Fuzzy Modeling Enterprise Resource Planning Tool Selection, Computer Standards & Interfaces, Sayı: 30, S.137-147.
- DAĞDEVİREN, M., AKAY, D., KURT, M., İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşı Prosesi ve Uygulaması, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt: 19, Sayı: 2, 2004.
- Heo E, Kim J ve Boo K-J (2010), Analysis of the assessment factors for renewable energy dissemination program evaluation using fuzzy AHP, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14:2214-2220.
- Büyüközkan G., Çifçi G. ve Güteryüz S. (2011), Strategic analysis of healthcare service quality using fuzzy AHP methodology, Expert Systems with Applications, Sayı:30, S:9407-9424.
- Cebeci U. (2009), Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced scorecard, Expert Systems with Applications, 36:8900-8909.
- Alp, S. ve Engin, T. (2011). Trafik Kazalarının Nedenleri Ve Sonuçları Arasındaki İlişkinin Topsis Ve Ahp Yöntemleri Kullanılarak Analizi Ve Değerlendirilmesi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 19, 65-87.

- KAYA, Y., Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemlerinden TOPSIS ve ELECTRE Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, Haziran 2004.
- Torlak G. Sevkli M. Sanal M. ve Zaim S. (2011), Analyzing business competition by using fuzzy TOPSIS method: An example of Turkish domestic airline industry, Expert Systems with Applications, 38:3396–3406.
- Krohling R. A. ve Campanhano V. C. (2011), Fuzzy TOPSIS for group decision making: A case study for accidents with oil spill in the sea, Expert Systems with Applications, 38:4190–4197.
- Çalışkan, H., Kurşuncu, B., Kurbanoglu, C., Güven, Ş. Y. (2012), TOPSIS Metodu Kullanılarak Kesici Takım Malzemesi Seçimi. Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi, 9(3), 35-42.
- Nag, K., Helal, M., A Fuzzy TOPSIS Approach in Multi-Criteria Decision Making For Supplier Selection in a Pharmaceutical Distributor, 2016 IEMM International Conference, Indonesia, 2016.
- Karahan, B., Pekel, B., Bedir, N., Can, C. (2014). ÇKKV Yöntemlerinden Ahp Ve Topsis İle Kamp Yeri Seçimi. Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Erişim Tarihi: 30.11.2017, http://www.birprojemvardiyorsan.com/dosyalar/2015_3.pdf.
- Selçuk Perçin - A.Cansu Gök, “ERP Yazılımı Seçiminde İki Aşamalı AAS-TOPSIS Yaklaşımı”, Osmangazi Üniversitesi, İİBF Dergisi, Cilt 8, Sayı 1, 2013, s.93.
- Ayrıçay, Y., Özçalıcı, M., & Kaya, A. (2013). Gri İlişkisel Analizin Finansal Kıyaslama Aracı Olarak Kullanılması: İMKB-30 Endeksindeki Finansal Olmayan Firmalar Üzerine Bir Uygulama. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(1), 219-238.
- Ecer, F. & Günay, F. (2014). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Turizm Şirketlerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Ölçülmesi. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 25(1), 35-48.
- Üstünişik, Naime Zerrin (2007), “Türkiye'deki İller Ve Bölgeler Bazında Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması: Gri İlişkisel Analiz Yöntemi Ve Uygulaması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tayyar, N., Akcanlı, F., Genç, E. & Erem, I. (2014). BİST'e Kayıtlı Bilişim ve Teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemiyle Değerlendirilmesi. Muhasebe ve Finansman Dergisi, Ocak 2014, 19-40.
- Shaverdi, M., Heshmati, M. R., Ramezani, I. (2014). Application of Fuzzy AHP Approach for Financial Performance Evaluation of Iranian Petrochemical

Sector. Procedia Computer Science, 31, 995–1004.
doi:10.1016/j.procs.2014.05.352.

KOÇAK, A., Yazılım Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi Yaklaşımı ve Bir uygulama, Ege Akademik Bakış Dergisi, Cilt:3, Sayı:1-2, Ocak-Temmuz 2003.

Aslan, N. (2005), Analitik Network Prosesi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Anabilim Dalı, İstanbul.

Saaty, T.L., Niemira, M.P., (2006), A framework for making a better decision, Research Review, 13(1).

Ho, W., (2008), Integrated analytic hierarchy process and its applications-A literature review, European Journal of Operational Research, 186, p.211-228.

Ali,E. Ve Mehmet, K., “1986-2006 Türkiye Ekonomisinin Performans Değerlendirmesi”, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi, 2008, Cilt 15, Sayı 1, s.6.

Üstünişik, Naime Zerrin (2007), “Türkiye'deki İller Ve Bölgeler Bazında Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması: Gri İlişkisel Analiz Yöntemi Ve Uygulaması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Liu, S. ve Lin, Y. (2006). Grey Information: Theory and Pratical Applications With 60 Figures, Springer-Verlag London Limited, Springer Science+Business Media, Printed in the United States of America (MVY).

Ramamurthy, K. ve Premkumar, G., 1995. Determinant and Outcomes of Electronic Data Interchange Diffusion. IEEE Trans. Eng. Management, 42 (4), 332-351.

Shankarnarayanan, S., 2000. ERP Systems-Using IT to Gain a Competitive Advantage. <http://www.baan.com>, Erişim Tarihi: 21.11.2000.

Sharma, R. and Stearns, B., 2001. TNg, J2EEConnector Architecture and Enterprise Aplication Integration. Addison Wesley, ISBN: 0-201-77580-8,154.

Stein, T., 1999. Making ERP Add Up. InformationWeek, (735), 59, <http://trial.epnet.com>, Erişim Tarihi: 14.12.2000.

Tanyaş, M., 2001. Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II) Çözümlerinin Geliştirilmesi, Hedefleri ve Yararları. MRP II Üretim Kaynakları Planlaması. Workshop, XXXX.

- Teresko, J., 1999. ERP Outsourcing. Industry Week/IW, 248 (16), 38, <http://trial.epnet.com>, Erişim Tarihi: 24.12.2000.
- Wah, L., 2000. Give ERP a Chance. Management Review, 89 (3), 20, <http://trial.epnet.com>, Ziyaret Tarihi: 13.12.2000.
- Wilson, T., 2000. Web Worsens Pain of ERP. Internetweek, s. 1, <http://trial.epnet.com>, Erişim Tarihi: 11.12.2000.
- Yegöl, F. M., 2003. Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) ve Türkiye'deki Uygulamaları. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, XX s, Ankara.



EKLER

EK A. MAST Verileri

EK B. STKO Verileri

EK C. STPO Verileri

EK D. MARA Verileri

EK E. MARC Verileri

EK F. MAPL Verileri

EK G. PLAS Verileri

EK H. PLPO Verileri

EK I. PLKO Verileri

EK J. CRHD Verileri

EK K. Ürün Ağacı Gönderme Fonksiyonu Kaynak kodları

EK L. Parça Makine Süresi Gönderme Fonksiyonu Kaynak Kodları

EK A. MAST verileri

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
MANDT	Üst birim	CLNT	6
MATNR	Malzeme	CHAR	36
WERKS	Üretim yeri	CHAR	8
STLAN	Kullanım	CHAR	2
STLNR	Ürün ağacı	CHAR	16
STLAL	Alternatif	CHAR	4
LOSVN	Prt. bykl (ilk).	QUAN	7
LOSBS	Prt. bykl (son).	QUAN	7
ANDAT	Yaratma tarihi	DATS	16
ANNAM	Yaratan	CHAR	24
AEDAT	Dğşk. tarihi	DATS	16
AENAM	Değıştiren	CHAR	24
CSLTY	Konf. malzemesi	CHAR	2

EK B. STKO verileri

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
MANDT	Üst birim	CLNT	6
STLTY	Ürün ağacı tipi	CHAR	2
STLNR	Ürün ağacı	CHAR	16
STLAL	Alternatif	CHAR	4
STKOZ	Sayaç	NUMC	16
DATUV	Gçrl. bşl.	DATS	16
TECHV	İlk teknik drm.	CHAR	24
AENNR	Değişiklik no.	CHAR	24
LKENZ	Silme gös.	CHAR	2
LOEKZ	Silme işareti	CHAR	2
VGKZL	Önc. bşlk. sayacı	NUMC	16
ANDAT	Yaratma tarihi	DATS	16
ANNAM	Yaratan	CHAR	24
AEDAT	Dğşk. tarihi	DATS	16
AENAM	Değiştiren	CHAR	24
BMEIN	Temel ölçü brm.	UNIT	6
BMENG	Taban miktar	QUAN	7
CADKZ	CAD gös.	CHAR	2
LABOR	Lab./büro	CHAR	6
LTXSP	Uzun metin dili	LANG	2
STKTX	Alt. mtn	CHAR	80
STLST	ÜA durumu	NUMC	4
WRKAN	Yaratıldığı ÜY	CHAR	8
DVDAT	Terminleme trh.	DATS	16
DVNAM	Terminleyen	CHAR	24
AEHLP	Yardım alanı	NUMC	4
ALEKZ	ALE göstergesi	CHAR	2
GUIDX	GUID	RAW	16

EK C. STPO çizelgesi

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
MANDT	Üst birim	CLNT	6
STLTY	Ürün ağacı tipi	CHAR	2
STLNR	Ürün ağacı	CHAR	16
STLKN	Kalem düğümü	NUMC	16
STPOZ	Sayaç	NUMC	16
DATUV	Gçrl. bşl.	DATS	16
TECHV	İlk teknik drm.	CHAR	24
AENNR	Değişiklik no.	CHAR	24
LKENZ	Silme gös.	CHAR	2
VGKNT	Önceki düğüm	NUMC	16
VGPZL	Önc. klm. sayacı	NUMC	16
ANDAT	Yaratma tarihi	DATS	16
ANNAM	Yaratan	CHAR	24
AEDAT	Dğşk. tarihi	DATS	16
AENAM	Değiştiren	CHAR	24
IDNRK	Bileşen	CHAR	36
PSWRK	Çekme ÜY	CHAR	8
POSTP	Kalem tipi	CHAR	2
POSNR	Kalem	CHAR	8
SORTF	Srlm. ölçütü	CHAR	20
MEINS	Bileşen ÖB	UNIT	6
MENGE	Miktar	QUAN	7
FMENG	Sabit miktar	CHAR	2
AUSCH	Blşn. ıskartası	DEC	3
AVOAU	İşlem ıskartası	DEC	3
NETAU	Net göstergesi	CHAR	2
SCHGT	Dökme malzeme	CHAR	2
BEIKZ	Tem. ed. prç. gös.	CHAR	2
ERSKZ	Yedek parça	CHAR	2
RVREL	Stş/dğtm	CHAR	2
SANFE	Üretim	CHAR	2
SANIN	Bakım ve onarım	CHAR	2
SANKA	Maliyet hspl.	CHAR	2
SANKO	Tasarım	CHAR	2
SANVS	Üst dzy. konf.	CHAR	2
STKKZ	BO bileşen gr.	CHAR	2
REKRI	Özyineli	CHAR	2
REKRS	Özyineleme	CHAR	2
CADPO	CAD gös.	CHAR	2
NFMAT	Sonraki malzeme	CHAR	36
NLFZT	Son emniyet sü.	DEC	2
VERTI	Dağıtım	CHAR	8
ALPOS	Alternatif klm.	CHAR	2
EWahr	Klnm. olasılığı	DEC	2
EKGRP	Satınalma grubu	CHAR	6
LIFZT	Tsl. süresi(gün).	DEC	2
LIFNR	Satıcı	CHAR	20
PREIS	Fiyat	CURR	6

STPO verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
WAERS	Para birimi	CUKY	10
SAKTO	Masraf çeşidi	CHAR	20
ROANZ	Sayı	QUAN	7
ROMS1	Değişken ölçü 1	QUAN	7
ROMS2	Değişken ölçü 2	QUAN	7
ROMS3	Değişken ölçü 3	QUAN	7
ROMEI	Dğş. ölçülü klm.	UNIT	6
ROMEN	Dğş. ölç. klm. mkt	QUAN	7
RFORM	Formül anahtarı	CHAR	4
UPSKZ	Alt kalem gös.	CHAR	2
VALKZ	Alternatif gös.	CHAR	2
LTXSP	Uzun metin dili	LANG	2
POTX1	Kalem metni	CHAR	80
POTX2	Kalem metni	CHAR	80
OBJTY	Nesne tipi	CHAR	2
MATKL	Mal grubu	CHAR	18
WEBAZ	MG işleme sü.	DEC	2
DOKAR	Doküman türü	CHAR	6
DOKNR	Doküman	CHAR	50
DOKVR	Doküman vers.	CHAR	4
DOKTL	Alt doküman	CHAR	6
CSSTR	Malzeme arılığı	DEC	3
CLASS	Sınıf	CHAR	36
KLART	Sınıf türü	CHAR	6
POTPR	Ort. çıkan kalem	CHAR	2
AWAKZ	Seçim gösterge.	CHAR	2
INSKZ	Birim	CHAR	2
VCEKZ	Görüntü yok	CHAR	2
VSTKZ	Görüntü yok	CHAR	2
VACKZ	Görüntü yok	CHAR	2
EKORG	SA org.	CHAR	8
CLOBK	Zorunlu bileşen	CHAR	2
CLMUL	Çoklu seçim	CHAR	2
CLALT	Alt. görünüm	CHAR	2
CVIEW	Uygl. görünümü	CHAR	20
KNOBJ	Tayin numarası	NUMC	36
LGORT	Üretim depo yr.	CHAR	8
KZKUP	Eş ürün	CHAR	2
INTRM	Fantom malzeme	CHAR	36
TPEKZ	Sınırlama gös.	CHAR	2
STVKN	Kalem düğümü	NUMC	16
DVDAT	Terminleme trh.	DATS	16
DVNAM	Terminleyen	CHAR	24
DSPST	Açlm. yöneltimi	CHAR	4
ALPST	Strateji	CHAR	2
ALPRF	Sıra düzeni	NUMC	4
ALPGR	Alt. klm. gr.	CHAR	4
KZNFP	Sonraki kalem	CHAR	2
NFGRP	İzleyen grup	CHAR	4
NFEAG	Kesinti grubu	CHAR	4
KNDVB	Manüel dğşk. gös	CHAR	2

STPO verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
KNDBZ	Nsn. bğlt. dğşk.	CHAR	2
KSTTY	Ürün ağacı tipi	CHAR	2
KSTNR	Ürün ağacı	CHAR	16
KSTKN	Kalem düğümü	NUMC	16
KSTPZ	Sayaç	NUMC	16
CLSZU	Sınıflandırma	NUMC	16
KZCLB	Sçm. kşl. olarak	CHAR	2
AEHLP	Yardım alanı	NUMC	4
PRVBE	Ürt. tedarik al.	CHAR	20
NLFZV	İşl. için son sü	DEC	2
NLFMV	Son emn. sü. ÖB	UNIT	6
IDPOS	Kalem grubu	CHAR	40
IDHIS	Tarihçe sayacı	NUMC	10
IDVAR	Kalem varyantı	CHAR	10
ALEKZ	ALE göstergesi	CHAR	2
ITMID	Klm. tn.	CHAR	16
GUID	Kullanılmıyor	CHAR	44
ITSOB	Özel tedarik	CHAR	4
RFPNT	Referans yer	CHAR	40
GUIDX	GUID	RAW	16
CUFACTOR	PÖ birim sayısı	NUMC	12
/SAPMP/MET_LRCH	Uznl. hsplm. yntm.	CHAR	4
/SAPMP/MAX_FERTL	Azm. üretim uzunluğu	QUAN	7
/SAPMP/FIX_AS_J	Sbt. ıskrt. her uznl.	QUAN	7
/SAPMP/FIX_AS_E	Sbt. ıskrt. ilk uznl.	QUAN	7
/SAPMP/FIX_AS_L	Sbt. ıskrt. son uznl.	QUAN	7
/SAPMP/ABL_ZAHL	İş akş. uznl. sa.	NUMC	12
/SAPMP/RUND_FAKT	Yuvarlama dğr.	QUAN	7
FUNCID	İşlev gös.	CHAR	80

EK D. MARA çizelgesi

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
MANDT	Üst birim	CLNT	6
MATNR	Malzeme	CHAR	36
ERSDA	Yaratma tarihi	DATS	16
ERNAM	Yaratan	CHAR	24
LAEDA	Son değişiklik	DATS	16
AENAM	Değiştiren	CHAR	24
VPSTA	Tüm mlz. durumu	CHAR	30
PSTAT	Bakım durumu	CHAR	30
LVORM	ÜB silme iştr.	CHAR	2
MTART	Malzeme türü	CHAR	8
MBRSH	Sektör	CHAR	2
MATKL	Mal grubu	CHAR	18
BISMT	Eski malzeme no	CHAR	36
MEINS	Temel ölçü brm.	UNIT	6
BSTME	SAS ölçü birimi	UNIT	6
ZEINR	Doküman	CHAR	44
ZEIAR	Doküman türü	CHAR	6
ZEIVR	Doküman vers.	CHAR	4
ZEIFO	Sayfa biçimi	CHAR	8
AESZN	Doküman dğş. no.	CHAR	12
BLATT	Sayfa no.	CHAR	6
BLANZ	Sayfa sayısı	NUMC	6
FERTH	Üretim/kontrol	CHAR	36
FORMT	Sayfa biçimi	CHAR	8
GROES	Büyüklik/boyut	CHAR	64
WRKST	Temel malzeme	CHAR	96
NORMT	Müşteri Kodu	CHAR	36
LABOR	Lab. /büro	CHAR	6
EKWSL	SA değer ahtr.	CHAR	8
BRGEW	Brüt ağırlık	QUAN	7
NTGEW	Net ağırlık	QUAN	7
GEWEI	Ağırlık birimi	UNIT	6
VOLUM	Hacimler	QUAN	7
VOLEH	Hacim birimi	UNIT	6
BEHVO	Konteyner	CHAR	4
RAUBE	Dpl. koşulları	CHAR	4
TEMPB	Isı	CHAR	4
DISST	MİP düzeyi	CHAR	6
TRAGR	Nakil grubu	CHAR	8
STOFF	Teh. madde no.	CHAR	36
SPART	Bölüm	CHAR	4
KUNNR	Rakip	CHAR	20
EANNR	EAN numarası	CHAR	26
WESCH	MG fişi sy. için mkt.	QUAN	7
BWVOR	Tedarik tlmt.	CHAR	2
BWSCL	Tedarik kaynağı	CHAR	2
SAISO	Sezon	CHAR	8
ETIAR	Etiketleme tü.	CHAR	4

MARA verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
ETIFO	Etiketleme bçm.	CHAR	4
ENTAR	Alan etk. değil	CHAR	2
EAN11	EAN/UPC kodu	CHAR	36
NUMTP	EAN tipi	CHAR	4
LAENG	Uzunluk	QUAN	7
BREIT	Genişlik	QUAN	7
HOEHE	Yükseklik	QUAN	7
MEABM	Birim	UNIT	6
PRDHA	Ürün hyrš.	CHAR	36
AEKLK	Net dğşk. MH	CHAR	2
CADKZ	CAD gös.	CHAR	2
QMPUR	QM-Tedarik	CHAR	2
ERGEW	Kln. amb. ağırl.	QUAN	7
ERGEI	Ağırlık birimi	UNIT	6
ERVOL	Kln. hacim	QUAN	7
ERVOE	Hacim birimi	UNIT	6
GEWTO	Ağırlık fazlası tol.	DEC	2
VOLTO	Hacim fazlası tol.	DEC	2
VABME	Değişken SÖB	CHAR	2
KZREV	Revizyon düzeyi	CHAR	2
KZKFG	Konfigüre edlb.	CHAR	2
XCHPF	Parti zorunl.	CHAR	2
VHART	Amb. mlz. türü	CHAR	8
FUELG	Doluluk düzeyi	DEC	2
STFAK	Grup faktörü	INT2	2
MAGRV	AM için mlz. gr.	CHAR	8
BEGRU	Yetki grubu	CHAR	8
DATAB	Geçerlilik bşl.	DATS	16
LIQDT	Geçerlilik sonu	DATS	16
SAISJ	Sezon yılı	CHAR	8
PLGTP	Fyt. arlk. tp.	CHAR	4
MLGUT	İadeli amb. ÜA	CHAR	2
EXTWG	Harici mal gr.	CHAR	36
SATNR	ÜY ar. konf. mlz.	CHAR	36
ATTYP	Malzeme tipi	CHAR	4
KZKUP	Eş ürün ürt.	CHAR	2
KZNFM	Sonraki malzeme	CHAR	2
PMATA	Fytl. ref. mlz.	CHAR	36
MSTAE	Malzeme durumu	CHAR	4
MSTAV	DZ mlz. durumu	CHAR	4
MSTDE	Gçrl. bşl.	DATS	16
MSTDV	Gçrl. bşl.	DATS	16
TAKLV	Vergi snfl.	CHAR	2
RBNRM	Rapor şeması	CHAR	18
MHDRZ	Kalan süre	DEC	3
MHDHB	Bozulma süresi	DEC	3
MHDLP	Depo yüzdesi	DEC	2
MAKTG	Tanım	CHAR	80
MAXL	Azami uzunluk	QUAN	8

MARA verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
INHME	İçerik ölçü brm	UNIT	6
INHAL	Net içerik	QUAN	7
VPREH	Krşlş. fyt. brm.	DEC	3
ETIAG	Etiket-mlz. grp.	CHAR	36
INHBR	Brüt içerik	QUAN	7
CMETH	Conv. Method	CHAR	2
CUOBF	Dahili nsn. no.	NUMC	36
KZUMW	Çevre ilişkili	CHAR	2
KOSCH	Kota	CHAR	36
SPROF	Fiyat profili	CHAR	2
NRFHG	Bedelsiz ürün	CHAR	2
MFRPN	Üretici parça no.	CHAR	80
MFRNR	Üretici	CHAR	20
BMATN	Stok yönetim mlz.	CHAR	36
MPROF	Üretici prç. prof	CHAR	8
KZWSM	ÖB kullanımı	CHAR	2
SAITY	Koleksiyon	CHAR	4
PROFL	Teh. mad. gös. prf	CHAR	6
IHIVI	Yük. viskozite	CHAR	2
ILOOS	Dökme mlz. /sıvı	CHAR	2
SERLV	Seri no. düzeyi	CHAR	2
KZGVH	Kapalı	CHAR	2
XGCHP	Parti ttnk. grkl	CHAR	2
KZEFF	Grçl. değerle	CHAR	2
COMPL	Comp. Level	NUMC	4
IPRKZ	Dönem gös.	CHAR	2
RDMHD	Yuvarlama krl.	CHAR	2
PRZUS	Ürün blşm.	CHAR	2
MTPOS_MARA	Genel klm. tp. gr	CHAR	8
BFLME	Lojistik vry.	CHAR	2
MATFI	Sabitlendi	CHAR	2
CMREL	CM ilişkisi	CHAR	2
BBTYP	ÜYL türü	CHAR	2
SLED_BBD	SKT/gçrl. sonu	CHAR	2
GTIN_VARIANT	EAN varyantı	CHAR	4
GENNR	Genel malzeme	CHAR	36
RMATP	Ambl. referans mlz.	CHAR	36
GDS_RELEVANT	GnlVrSenkİlşkl	CHAR	2
WEORA	Satıcıda kabul	CHAR	2
HUTYP_DFLT	Standart TB tp.	CHAR	8
PILFERABLE	Çalınma teh.	CHAR	2
WHSTC	Dp. -dplm. koşulu	CHAR	4
WHMATGR	Depo mlz. grubu	CHAR	8
HNDLCODE	İşlm. gösterdesi	CHAR	8
HAZMAT	Tehlikeli madde	CHAR	2
HUTYP	TB tipi	CHAR	8
TARE_VAR	Dğş. dara	CHAR	2
MAXC	Azami kapasite	DEC	8
MAXC_TOL	Kps. fzl. tol.	DEC	2

MARA verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
MAXB	Azm. amb. gnş.	QUAN	8
MAXH	Azami yükseklik	QUAN	8
MAXDIM_UOM	Ölçü birimi	UNIT	6
HERKL	Kaynak ülke	CHAR	6
MFRGR	Navlun grubu	CHAR	16
QQTIME	Krnt. süresi	QUAN	2
QQTIMEUOM	Zaman birimi	UNIT	6
QGRP	Klt. kntr. grp.	CHAR	8
SERIAL	Seri no. profili	CHAR	8
PS_SMARTFORM	Form adı	CHAR	60
LOGUNIT	Lojistik ÖB	UNIT	6
CWQREL	CW ilişkili	CHAR	2
CWQPROC	CW profili	CHAR	4
CWQTOLGR	CW tolerans grubu	CHAR	18
ADPROF	Ayarlama prof.	CHAR	6
IPMIPPRODUCT	Fikri mülkiyet	CHAR	80
ALLOW_PMAT_IGNO	Varyant fyt. olanaklı	CHAR	2
MEDIUM	Ortam	CHAR	12
/BEV1/LULEINH	Loading Units	NUMC	16
/BEV1/LULDEGRP	Loading Unit Group	CHAR	6
/BEV1/NESTRUCCAT	Struct. Category	CHAR	2
/DSD/SL_TOLTYP	Tolerance Type	CHAR	8
/DSD/SV_CNT_GRP	Counting Group	CHAR	20
/DSD/VC_GROUP	DSD Grouping	CHAR	12
/SAPMP/KADU	Kablo çapı	DEC	4
/SAPMP/ABMEIN	Boyut için birim	UNIT	6
/SAPMP/KADP	& KabloÇapıTol	DEC	3
/SAPMP/BRAD	Esnk. ktsy.	DEC	3
/SAPMP/SPBI	İç genişlik	DEC	4
/SAPMP/TRAD	Dış çap	DEC	4
/SAPMP/KEDU	Çekirdek çapı	DEC	4
/SAPMP/SPTR	Yük kapasitesi	QUAN	7
/SAPMP/FBDK	Klv. eğrisi klnk.	DEC	4
/SAPMP/FBHK	Klv. eğrisi yüks.	DEC	4
/SAPMP/RILI	Rulo teslimat	CHAR	2
/SAPMP/FBAK	Kılavuz eğrisi	CHAR	2
/SAPMP/AHO	Sargı sayısı	NUMC	6
/SAPMP/MIFRR	Serbest alan	DEC	4
/VSO/R_TILT_IND	Tilting Allowed	CHAR	2
/VSO/R_STACK_IND	No Stacking	CHAR	2
/VSO/R_BOT_IND	Bottom Layer	CHAR	2
/VSO/R_TOP_IND	Top Layer	CHAR	2
/VSO/R_STACK_NO	Stacking Factor	NUMC	6
/VSO/R_PAL_IND	Load w/o PKM	CHAR	2
/VSO/R_PAL_OVR_D	Overhang Depth	QUAN	7
/VSO/R_PAL_OVR_W	Overhang Width	QUAN	7
/VSO/R_PAL_B_HT	Max. Stack Hght	QUAN	7
/VSO/R_PAL_MIN_H	Min. Stack. Hght	QUAN	7
/VSO/R_TOL_B_HT	StackH Toleran.	QUAN	7

MARA verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
/VSO/R_NO_P_GVH	No. Mat / PKM	NUMC	4
/VSO/R_QUAN_UNIT	UoM VSO	UNIT	6
/VSO/R_KZGVH_IND	Closed PKM Req.	CHAR	2
PACKCODE	Packaging Code	CHAR	20
DG_PACK_STATUS	Teh. mad. amb. drm	CHAR	20
MCOND	Durum yönetimi	CHAR	2
RETDEL	İade kodu	CHAR	2
LOGLEV_RETO	Mntk. dzy. kdr. iade	CHAR	2
NSNID	NATO tn. no.	CHAR	18
OVLPN	Aşırı uzun parça no	CHAR	64
ADSPC_SPC	Yedek prç. snf. kodu	NUMC	2
VARID	Dğşk. nesne tn.	RAW	16
MSBOOKPARTNO	Vry. topl. no. Ü/T	CHAR	36
VTYPE	Versiyon tp	CHAR	20
VCHNR	Değişiklik no.	CHAR	24
EVVAL	Her zm. geçerli	CHAR	2
DVERS	Vars. versiyon	CHAR	36
DPCBT	Münferit parti VD	CHAR	2
XGRDT	Tek parti grş.	CHAR	2
IMATN	FFF sınıfı	CHAR	36
PICNUM	Zincir numarası	CHAR	36
BSTAT	Yaratma durumu	CHAR	4
COLOR_ATINN	Dahili krkt.	NUMC	20
SIZE1_ATINN	Dahili krkt.	NUMC	20
SIZE2_ATINN	Dahili krkt.	NUMC	20
COLOR	Renk	CHAR	36
SIZE1	Ana beden	CHAR	36
SIZE2	İkinci beden	CHAR	36
FREE_CHAR	Krkt. değeri	CHAR	36
CARE_CODE	Bakım kodu	CHAR	32
BRAND_ID	Marka	CHAR	8
FIBER_CODE1	Bileşen 1	CHAR	6
FIBER_PART1	Yüzdesel oran 1	NUMC	6
FIBER_CODE2	Bileşen 2	CHAR	6
FIBER_PART2	Yüzdesel oran 2	NUMC	6
FIBER_CODE3	Bileşen 3	CHAR	6
FIBER_PART3	Yüzdesel oran 3	NUMC	6
FIBER_CODE4	Bileşen 4	CHAR	6
FIBER_PART4	Yüzdesel oran 4	NUMC	6
FIBER_CODE5	Bileşen 5	CHAR	6
FIBER_PART5	Yüzdesel oran 5	NUMC	6
FASHGRD	Moda derecesi	CHAR	8
ZZMOTOR	Motor Tipi	CHAR	20
ZZMVS	MVS Kodu	CHAR	18
ZZMVS_TNM	MVS Tanım	CHAR	80
ZZOPB1	OPB No 1	CHAR	20
ZZOPB2	OPB No 2	CHAR	20
ZZHP	Motor Gücü	CHAR	6
ZZSİLİNDİR	Silindir Sayısı	CHAR	2
ZZHACIM	Silindir Hacmi	CHAR	8

MARA verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
ZZNAV	Navigasyon	CHAR	2
ZZMARKA	Marka	CHAR	30
ZZMARKA_VEN	Satıcı markası	CHAR	30
ZZDESEN	Desen	CHAR	20
ZZDISDER	Diş Derinlik	CHAR	20
ZZDONDİR	Dönme Direnci	CHAR	2
ZZDXD	4x4	CHAR	2
ZZEBAT	Ebat	CHAR	30
ZZGEN	Genişlik	CHAR	10
ZZHIZGRP	Hız Grubu	CHAR	4
ZZISPERF	Islak Zemin Perform.	CHAR	2
ZZJANT	Jant	CHAR	6
ZZKATEG	Kategori	CHAR	30
ZZORJEKP	Orjinal Ekipman	CHAR	30
ZZSES	Dış Ses	CHAR	6
ZZTIP	Tip	CHAR	30
ZZYANYUK	Yanak Yüksekliği	CHAR	10
ZZYUKEND	Yük Endeksi	CHAR	6
ZZARCTIP	Araç Tipi	CHAR	30
ZZARAC	Bağlı olduğu araç	CHAR	40
ZZUZEIT	Saat	CHAR	12
ZZLAS_PLN	Lastik Planlama	CHAR	2
ZZEGM	Egm Rengi	CHAR	80
MAKTX	Tanım	CHAR	80

EK E. MARC çizelgesi

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
MANDT	Üst birim	CLNT	6
MATNR	Malzeme	CHAR	36
WERKS	Üretim yeri	CHAR	8
PSTAT	Bakım durumu	CHAR	30
LVORM	ÜY silme iştr.	CHAR	2
BWTTY	Değerleme tipi	CHAR	2
XCHAR	Partiler	CHAR	2
MMSTA	ÜY mlz. durumu	CHAR	4
MMSTD	Gçrl. bşl.	DATS	16
MAABC	ABC göstergesi	CHAR	2
KZKRI	Kritik parça	CHAR	2
EKGRP	Satınalma grubu	CHAR	6
AUSME	Çıkış ölçü brm.	UNIT	6
DISPR	MİP profili	CHAR	8
DISMM	MİP krkt.	CHAR	4
DISPO	MİP sorumlusu	CHAR	6
KZDIE	MİP sor. = Stc.	CHAR	2
PLIFZ	Plnl. tsl. süresi	DEC	2
WEBAZ	MG işleme sü.	DEC	2
PERKZ	Dönem gös.	CHAR	2
AUSSS	Bileşen grp. ısk	DEC	3
DISLS	MİP parti bykl.	CHAR	4
BESKZ	Tedarik	CHAR	2
SOBSL	Özel tedarik	CHAR	4
MINBE	Yen. sprş. svy	QUAN	7
EISBE	Emniyet stoku	QUAN	7
BSTMI	Asg. parti bykl.	QUAN	7
BSTMA	Azm. parti bykl.	QUAN	7
BSTFE	Sabit parti by.	QUAN	7
BSTRF	Yuvarlama dğr.	QUAN	7
MABST	Azami stok	QUAN	7
LOSF	PrtBykBğmsSbMsf	CURR	6
SBDKZ	Münferit/toplu	CHAR	2
LAGPR	Depo masrafları	CHAR	2
ALTSL	Alt. seçim	CHAR	2
KZAUS	Kesinti gös.	CHAR	2
AUSDT	Kesinti tarihi	DATS	16
NFMAT	Sonraki malzeme	CHAR	36
KZBED	İht. gruplama	CHAR	2
MISKZ	Karma MİP	CHAR	2
FHORI	Süre anahtarı	CHAR	6
PFREI	Pln. sprş. otm. sabitle	CHAR	2
FFREI	Otomatik onay	CHAR	2
RGEKZ	Tyt. snr. otm. çkm	CHAR	2
FEVOR	Üretim srml.	CHAR	6
BEARZ	İşleme süresi	DEC	3
RUEZT	Hızrl. sü.	DEC	3
TRANZ	İşl. arası süre	DEC	3
BASMG	Taban miktar	QUAN	7

MARC verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
DZEIT	Dhl. ürt. süresi	DEC	2
MAXLZ	Azami dp. süresi	DEC	3
LZEIH	Zaman birimi	UNIT	6
KZPRO	Ürt. depo. çekiş	CHAR	2
GPMKZ	Kaba planlama	CHAR	2
UEETO	Tsl. fazlası tol	DEC	2
UEETK	Sınırsız	CHAR	2
UNETO	Tsl. aç. tol. snr.	DEC	2
WZEIT	Top. ikmal sür.	DEC	2
ATPKZ	Dğştr. parça	CHAR	2
VZUSL	Artırım yüzdesi	DEC	3
HERBL	Üretim bölgesi	CHAR	4
INSMK	Kontrol stk. kayıt	CHAR	2
SPROZ	Örnek %	DEC	2
QUAZT	Karantinalar	DEC	2
SSQSS	QM deneyim ahtr	CHAR	16
MPDAU	Ort. kntr. süresi	DEC	3
KZPPV	Kontrol pln. gös	CHAR	2
KZDKZ	Dokümant. zorun.	CHAR	2
WSTGH	Aktif madde	DEC	5
PRFRQ	Kontrol aralığı	DEC	3
NKMPR	Sonr. kontrol	DATS	16
UMLMC	Stok nakli	QUAN	7
LADGR	Yük grubu	CHAR	8
XCHPF	Parti zorunl.	CHAR	2
USEQU	Kota kullanımı	CHAR	2
LGRAD	Tsl. ed. derecesi	DEC	2
AUFTL	Dağıtım gös.	CHAR	2
PLVAR	Plan varyantı	CHAR	4
OTYPE	Nesne tipi	CHAR	4
OBJID	Nesne tn	NUMC	16
MTVFP	Klnb. kontrolü	CHAR	4
PERIV	MY varyantı	CHAR	4
KZKFK	Düzeltilme fkt.	CHAR	2
VRVEZ	Hazırlık süresi	DEC	3
VBAMG	Taban miktar	QUAN	7
VBEAZ	İşleme süresi	DEC	3
LIZYK	Etkin değil	CHAR	8
BWSCL	Tedarik kaynağı	CHAR	2
KAUTB	Otm. SA siparişi	CHAR	2
KORDB	Stc. lst. zor.	CHAR	2
STAWN	İst. mal/ith. kd.	CHAR	34
HERKL	Kaynak ülke	CHAR	6
HERKR	Kaynak bölge	CHAR	6
EXPME	İst. mal no. ÖB	UNIT	6
MTVER	İhr. grubu	CHAR	8

MARC verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
PRCTR	Kâr merkezi	CHAR	20
TRAME	Nakil stoku	QUAN	7
MRPPP	Pln. takvimi	CHAR	6
SAUFT	Seri üretim	CHAR	2
FXHOR	Sabitleme süre.	NUMC	6
VRMOD	Mahsuplaştırma	CHAR	2
VINT1	Mhsp. arl. -geri	NUMC	6
VINT2	Tük. sü. -ileriye	NUMC	6
VERKZ	Versiyon	CHAR	2
STLAL	Alternatif	CHAR	4
STLAN	Kullanım	CHAR	2
PLNNR	Plan grubu	CHAR	16
APLAL	Plan gr. sayacı	CHAR	4
LOSGR	MH parti bykl.	QUAN	7
SOBSK	Özl. tdrk.	CHAR	4
FRTME	Üretim ÖB	UNIT	6
LGPRO	Üretim depo yr.	CHAR	8
DISGR	MİP grubu	CHAR	8
KAUSF	Blşn. ıskartası	DEC	3
QZGTP	Sertifika tipi	CHAR	8
QMATV	Kontrol ayarı	CHAR	2
TAKZT	Takt zamanı	DEC	2
RWPRO	Yeterlik prof.	CHAR	6
COPAM	Alan adı	CHAR	20
ABCIN	SS envanter	CHAR	2
AWSLS	Sapma anahtarı	CHAR	12
SERNP	Seri no. prof.	CHAR	8
CUOBJ	Dahili nsn. no.	NUMC	36
STDPD	Konf. edlb. mlz.	CHAR	36
SFEPR	SÜ sprş. profili	CHAR	8
XMCNG	ÜY neg. stokları	CHAR	2
QSSYS	Hedef QM sis.	CHAR	8
LFRHY	Plnl. sıklığı	CHAR	6
RDPRF	Yuvarlama prof.	CHAR	8
VRBMT	Tüketim ref. mlz	CHAR	36
VRBWK	Tüketim ref. ÜY	CHAR	8
VRBDT	Son tarih	DATS	16
VRBFK	Çarpan	DEC	3
AUTRU	Otm. ilk drm.	CHAR	2
PREFE	Tercih	CHAR	2
PRENC	Neg. sertifika	CHAR	2
PRENO	Neg. srtf. no.	CHAR	16
PREND	Neg. srtf. tarihi	DATS	16
PRENE	Stc. bildirimi	CHAR	2
PRENG	Bld. gçrl. tarihi	DATS	16
ITARK	Askeri malzeme	CHAR	2

MARC verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
SERVG	Ts. edlbrk. drc.	CHAR	2
KZKUP	Eş ürün ürt.	CHAR	2
STRGR	Strateji grubu	CHAR	4
CUOBV	Dahili nsn. no.	NUMC	36
LGFSB	Dış. tdrk. DY	CHAR	8
SCHGT	Dökme malzeme	CHAR	2
CCFIX	Sabit SS gös.	CHAR	2
EPRI0	Stok blrl. grubu	CHAR	8
QMATA	QM mlz. yetkisi	CHAR	12
RESVP	Ön pln. uyum. sü.	DEC	2
PLNTY	Plan tipi	CHAR	2
UOMGR	UoM Group	CHAR	6
UMRSL	Conv. Group	CHAR	8
ABFAC	Air Buoy. Fact.	DEC	2
SFCPF	Ürt. profili	CHAR	12
SHFLG	Ön süre gös.	CHAR	2
SHZET	İht. ön süresi	NUMC	4
MDACH	İşlem denetimi	CHAR	4
KZECH	Parti girişi	CHAR	2
MEGRU	Ölçü brm. grubu	CHAR	8
MFRGR	Navlun grubu	CHAR	16
PROFIL	Teyit profili	CHAR	8
VERS_CSEG	Bakım anahtarı	CHAR	2
VERS_ACTIVE	Lojistik ahtr.	CHAR	2
VKUMC	Stk. nkl(stş. dğ).	CURR	7
VKTRW	Nkl. tk(stş. fy).	CURR	7
KZAGL	Kmp. tük. uyarla	CHAR	2
FVIDK	Üretim versiyö.	CHAR	8
FXPRU	Sabit fyt. eş ürün	CHAR	2
LOGGR	Loj. işleme grp.	CHAR	8
FPRFM	Dğtm. prof.	CHAR	6
GLGMG	İade ed. ambalaj	QUAN	7
VKGLG	Bğl. İA stş. dğr.	CURR	7
INDUS	Malzeme tipi	CHAR	4
MOWNR	AB pazar ür. lst.	CHAR	24
MOGRU	PO ürün grubu	CHAR	12
CASNR	CAS-RN (ecz.).	CHAR	30
GPNUM	PRODCOM no.	CHAR	18
STEUC	Denetim kodu	CHAR	32
FABKZ	JIT göstergesi	CHAR	2
MATGR	Malzeme grubu	CHAR	40
VSPVB	Önerilen ÜTA	CHAR	20
DPLFS	Eşit paylş. krl.	CHAR	4
DPLPU	Push dağıtımı	CHAR	2
DPLHO	Teklif süresi	DEC	2
MINLS	Min. lot size	QUAN	7

MARC verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
MAXLS	Max. lot size	QUAN	7
FIXLS	Fix. lot size	QUAN	7
LTINC	Lot size incr.	QUAN	7
COMPL	This field is no lon	NUMC	4
CONVT	Conv. type	CHAR	4
SHPRO	İÖS-DPrf.	CHAR	6
AHDIS	Bğl. iht. MİP İ.	CHAR	2
DIBER	MİP alanımevcut	CHAR	2
KZPSP	Prj. arası mlz.	CHAR	2
OCMPF	Genel profil	CHAR	12
APOKZ	APO ilişkili	CHAR	2
MCRUE	MARD döneminin bir ö	CHAR	2
LFMON	Cari dönem	NUMC	4
LFGJA	Yıl(Cari dönem).	NUMC	8
EISLO	Asg. emn. stoku	QUAN	7
NCOST	MH yürütme!	CHAR	2
ROTATION_DATE	Dpl/Dp. çıkarma	CHAR	2
UCHKZ	Kyn. prt. yntm.	CHAR	2
UCMAT	Kyn. prt. ref. mlz	CHAR	36
BWESB	Dğrln. MG bloke stoku	QUAN	7
NF_FLAG	DM mlz.	CHAR	2
/SAPMP/TOLPRPL	% tolerans poz.	DEC	2
/SAPMP/TOLPRMI	% tolerans neg.	DEC	2
/VSO/R_PKGRP	Packing Group	CHAR	36
/VSO/R_LANE_NUM	Picking Line	CHAR	6
/VSO/R_PAL_VEND	MatNo PKM VE	CHAR	36
/VSO/R_FORK_DIR	Pick PKM Length	CHAR	2
IUID_RELEVANT	IUID-Relevant	CHAR	2
IUID_TYPE	IUID Type	CHAR	20
UID IEA	Harici tayin	CHAR	2
DPCBT	Münferit parti VD	CHAR	2
CONS_PROCG	Konsinye dntm.	CHAR	2
GI_PR_TIME	MÇ işleme zm.	DEC	2
MULTIPLE_EKGRP	Satınalan grup arası	CHAR	2
REF_SCHEMA	Ref. blrl. şeması	CHAR	4
MIN_TROC	Asg. hedef stok ytrl.	NUMC	6
MAX_TROC	Azm. hedef stok ytrl.	NUMC	6
TARGET_STOCK	Hedef stok	QUAN	7

EK F. MAPL çizelgesi

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
MANDT	Üst birim	CLNT	6
MATNR	Malzeme	CHAR	36
WERKS	Üretim yeri	CHAR	8
PLNTY	Plan tipi	CHAR	2
PLNNR	Plan grubu	CHAR	16
PLNAL	Plan gr. sayacı	CHAR	4
ZKRIZ	Ek ölçüt sayacı	NUMC	14
ZAEHL	Sayaç	NUMC	16
DATUV	Gçrl. bşl.	DATS	16
TECHV	İlk teknik drn.	CHAR	24
AENNR	Değişiklik no.	CHAR	24
LOEKZ	Silme gös.	CHAR	2
PARKZ	Etkin değil	CHAR	2
ANDAT	Yaratma tarihi	DATS	16
ANNAM	Yaratan	CHAR	24
AEDAT	Dğşk.tarihi	DATS	16
AENAM	Değiştiren	CHAR	24
LIFNR	Satıcı	CHAR	20
KUNR	Müşteri	CHAR	20
SUCHFELD	Arama alanı	CHAR	40
VBELN	Satış belgesi	CHAR	20
POSNR	Kalem	NUMC	12
PSPNR	PYP ögesi	NUMC	16
MS_OBJECT	Nsn (çok. blrt.)	CHAR	60
MS_OBJTYPE	Nesne tipi	CHAR	4

EK G. PLAS çizelgesi

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
MANDT	Üst birim	CLNT	6
PLNTY	Plan tipi	CHAR	2
PLNNR	Plan grubu	CHAR	16
PLNAL	Plan gr.sayacı	CHAR	4
PLNFL	Sıra	CHAR	12
PLNKN	Düğüm	NUMC	16
ZAHL	Sayaç	NUMC	16
DATUV	Gçrl.bşl.	DATS	16
TECHV	İlk teknik drm.	CHAR	24
AENNR	Değişiklik no.	CHAR	24
LOEKZ	Silme gös.	CHAR	2
PARKZ	Etkin değil	CHAR	2
ANDAT	Yaratma tarihi	DATS	16
ANNAM	Yaratan	CHAR	24
AEDAT	Dğşk. tarihi	DATS	16
AENAM	Değiştiren	CHAR	24

EK H. PLPO çizelgesi

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
MANDT	Üst birim	CLNT	6
PLNTY	Plan tipi	CHAR	2
PLNNR	Plan grubu	CHAR	16
PLNKN	Düğüm	NUMC	16
ZAEHL	Sayaç	NUMC	16
DATUV	Gçrl. bşl.	DATS	16
TECHV	İlk teknik drn.	CHAR	24
AENNR	Değişiklik no.	CHAR	24
LOEKZ	Silme gös.	CHAR	2
PARKZ	Etkin değil	CHAR	2
ANDAT	Yaratma tarihi	DATS	16
ANNAM	Yaratan	CHAR	24
AEDAT	Dğşk. tarihi	DATS	16
AENAM	Değiştiren	CHAR	24
SUMNR	Toplam düğüm	NUMC	16
VORNR	İşlem	CHAR	8
STEUS	Denetim ahtr.	CHAR	8
ARBID	Nesne tn	NUMC	16
OBJTY	Nesne tipi	CHAR	4
WERKS	Üretim yeri	CHAR	8
KTSCH	Std. mtn. ahtr.	CHAR	14
LTXA1	İşl. kısa metni	CHAR	80
LTXA2	İşlem tanımı	CHAR	80
TXTSP	Dil	LANG	2
VPLTY	Ref. plan tipi	CHAR	2
VPLNR	Ref. plan grubu	CHAR	16
QPART	Kontrol türü	CHAR	16
PRZ01	Faaliyet pros.	CHAR	24
TAKT	Takt	NUMC	8
OPRID	İşl. tanıtıcısı	CHAR	16
NVADD	Dğr. yaratmayan	CHAR	2
EVGEW	TD ağırlığı	DEC	5
RFPNT	Referans yer	CHAR	40
FLG_TSK_GROUP	Grup işlemi	CHAR	2
ADPSP	Referans öge PM/PS	CHAR	80
TPLNR	Teknik birim	CHAR	60
EQUNR	Ekipman	CHAR	36
MES_OPERID	ÜrtmYürtmSisİşl	CHAR	96
MES_STEPID	Adım tanıtıcısı	CHAR	12
CN_WEIGHT	TD ağırlığı	DEC	5
QKZTLSBEST	Son kısmi prt.	CHAR	2
AUFKT	Yürütme fkt.	DEC	2
DAFKT	Ort. yürütme fkt.	DEC	3
RWFAK	Kullanılmıyor	DEC	3
AAUFG	Standart görev	CHAR	2
VERDART	Özetleme türü	CHAR	2
UAVO_AUFL	Alt işlemsiz	CHAR	2
FRDLB	Fason üretim	CHAR	2

PLPO verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
VPLAL	Referanslı pl. gr. syç	CHAR	4
VPLFL	Referanslı sıra	CHAR	12
VINTV	İşlem aralığı	DEC	2
MEINH	İşl. ölçü brm.	UNIT	6
UMREN	Bölen	DEC	3
UMREZ	Sayaç	DEC	3
BMSCH	Taban miktar	QUAN	7
ZMERH	Mola süresi	QUAN	5
ZEIER	Mola sü. birimi	UNIT	6
LAR01	Aktivite türü	CHAR	12
VGE01	Std. dğr. brm.	UNIT	6
VGW01	Standart	QUAN	5
LAR02	Aktivite türü	CHAR	12
VGE02	Std. dğr. brm.	UNIT	6
VGW02	Standart	QUAN	5
LAR03	Aktivite türü	CHAR	12
VGE03	Std. dğr. brm.	UNIT	6
VGW03	Standart	QUAN	5
LAR04	Aktivite türü	CHAR	12
VGE04	Std. dğr. brm.	UNIT	6
VGW04	Standart	QUAN	5
LAR05	Aktivite türü	CHAR	12
VGE05	Std. dğr. brm.	UNIT	6
VGW05	Standart	QUAN	5
LAR06	Aktivite türü	CHAR	12
VGE06	Std. dğr. brm.	UNIT	6
VGW06	Standart	QUAN	5
ZERMA	Std. dğ. blr. türü	CHAR	10
ZGDAT	Std. dğr. blr. trh	CHAR	8
ZCODE	St. dğr. kd. rf. no	CHAR	12
ZULNR	Std. dğr. blr. tm.	CHAR	10
RSANZ	Teyit sayısı	NUMC	6
PDEST	Yazıcı	CHAR	8
LOANZ	Ücretl. fişi sy.	DEC	2
LOART	Ücret türü	CHAR	8
QUALF	İşe uygunluk	CHAR	4
ANZMA	Çalışan sayısı	DEC	3
RFGRP	Hızlık grubu	CHAR	20
RFSCH	Hızlık gr. ahtr.	CHAR	20
RASCH	Hazırlık tü. aht	CHAR	4
AUFAK	İskarta	DEC	3
LOGRP	Ücret grubu	CHAR	6
UEMUS	Zorunlu çıkışma	CHAR	2
UEKAN	İsteğe bğl. çıkş.	CHAR	2
FLIES	Akış tp. üretim	CHAR	2
ZEIMU	Asgari çıkş. sü.	UNIT	6
ZMINU	Asg. çıkş. süresi	QUAN	5
MINWE	Aktr. asg. mkt.	QUAN	7

PLPO verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
SPMUS	Zorunlu ayrışt.	CHAR	2
SPLIM	Ayrıştırma sy.	DEC	2
ZEIMB	Asgari işl. sü.	UNIT	6
ZMINB	Asg. işl. süresi	QUAN	5
ZEILM	Azm. bekleme sü.	UNIT	6
ZLMAX	Azm. bek. süresi	QUAN	5
ZEILP	Pros. bekleme sü.	UNIT	6
ZLPRO	Pros. bğ. bek. sü.	QUAN	5
ZEIWN	Nrm. bekleme sü.	UNIT	6
ZWNOR	Nrm. bekleme sü.	QUAN	5
ZEIWM	Asg. bekleme sü.	UNIT	6
ZWMIN	Asgari bkl. sü.	QUAN	5
ZEITN	Nrm. taşıma sü.	UNIT	6
ZTNOR	Nrm. taşıma sü.	QUAN	5
ZEITM	Asg. taşıma sü.	UNIT	6
ZTMIN	Asg. nakliye sü.	QUAN	5
ABLIPKZ	Gösterge: Sökme ve b	CHAR	2
RSTRA	Kısaltma strj.	CHAR	4
BZOFFB	Referans	CHAR	4
OFFSTB	Zaman aralığı	QUAN	3
EHOFFB	Birim	UNIT	6
BZOFFE	Referans	CHAR	4
OFFSTE	Zaman aralığı	QUAN	3
EHOFFE	Birim	UNIT	6
SORTL	Sıralama ölçütü	CHAR	20
LIFNR	Satıcı	CHAR	20
PLIFZ	Plnl. tsl. süresi	DEC	2
PREIS	Net fiyat	CURR	6
PEINH	Fiyat birimi	DEC	3
SAKTO	Masraf çeşidi	CHAR	20
WAERS	Para birimi	CUKY	10
INFNR	Bilgi kaydı	CHAR	20
ESOKZ	Bilgi tipi	CHAR	2
EKORG	SA org.	CHAR	8
EKGRP	SA grubu	CHAR	6
KZLGF	Sbt. prt. bykl. Hİ	CHAR	2
MATKL	Mal grubu	CHAR	18
DAUNO	Normal süre	QUAN	3
DAUNE	Nrm. süre birimi	UNIT	6
DAUMI	Asgari süre	QUAN	3
DAUME	Asgari süre brm	UNIT	6
DDEHN	Esnek süre	CHAR	2
EINSA	Bşl. sınırlaması	CHAR	2
EINSE	Bitiş snrl.	CHAR	2
ARBEI	İş	QUAN	4
ARBEH	İş birimi	UNIT	6
ANZZL	Sayı	INT1	1
PRZNT	Yüzde	INT1	1

PLPO verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
VERTL	Dağıtım	CHAR	4
MLSTN	Kullanım	CHAR	10
PPRIO	Öncelik	CHAR	4
BUKRS	Şirket kodu	CHAR	8
SLWID	Alan anahtarı	CHAR	14
USR00	Klnc. alanı 20	CHAR	40
USR01	Klnc. alanı 20	CHAR	40
USR02	Kullanıcı alanı	CHAR	20
USR03	Kullanıcı alanı	CHAR	20
USR04	Mkt. klnc. alanı	QUAN	7
USE04	Klnc. alanı brm.	UNIT	6
USR05	Mkt. klnc. alanı	QUAN	7
USE05	Klnc. alanı brm.	UNIT	6
USR06	Klnc. alanı dğr.	CURR	7
USE06	Klnc. alanı brm.	CUKY	10
USR07	Klnc. alanı dğr.	CURR	7
USE07	Klnc. alanı brm.	CUKY	10
USR08	Klnc. alanı trh.	DATS	16
USR09	Klnc. alanı trh.	DATS	16
USR10	Klnc. alanı gös.	CHAR	2
USR11	Klnc. alanı gös.	CHAR	2
ANFKO	Tlp. ed. msf. yeri	CHAR	20
ANFKOKRS	Kontrol kodu	CHAR	8
KAPAR	Kapasite türü	CHAR	6
INDET	Hesaplama ahtr.	CHAR	2
LARNT	Aktivite türü	CHAR	12
PRKST	Tutar	CURR	6
QRASTERMNG	Bölümleme mkt.	DEC	3
QRASTEREH	Bölümleme ÖB	UNIT	6
ANLZU	Tesis durumu	CHAR	2
ISTRU	Bileşen grubu	CHAR	36
ISTTY	Ürün ağacı tipi	CHAR	2
ISTNR	Ürün ağacı	CHAR	16
ISTKN	Kalem düğümü	NUMC	16
ISTPO	Sayaç	NUMC	16
IUPOZ	Alt kalem	CHAR	8
EBORT	Takma yeri	CHAR	40
KALID	Fabrika tkv. tn.	CHAR	4
FRSP	En erk. /en geç	CHAR	2
VERTN	Dhl. işlem dğtm.	CHAR	16
ZGR01	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
ZGR02	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
ZGR03	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
ZGR04	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
ZGR05	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
ZGR06	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
MDLID	Mod. tanıtıcısı	CHAR	8
RUZUS	Yvrl. GMP ahtr.	CHAR	8

PLPO verileri (devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
/SAPMP/MET_LRCH	Uznl. hsplm. yntm.	CHAR	4
/SAPMP/MAX_FERTL	Azm. üretim uzunluğu	QUAN	7
/SAPMP/FIX_AS_J	Sbt. ıskrt. her uznl.	QUAN	7
/SAPMP/FIX_AS_E	Sbt. ıskrt. ilk uznl.	QUAN	7
/SAPMP/FIX_AS_L	Sbt. ıskrt. son uznl.	QUAN	7
/SAPMP/ABL_ZAHL	İş akş. uznl. sa.	NUMC	12
SUBPLNAL	Alt dzy. gr. syç.	CHAR	4
SUBPLNNR	Alt plan grubu	CHAR	16
SUBPLNTY	Alt dzy. iş pl.	CHAR	2
XEXCLTL	Alt dzy. İP hrç.	CHAR	2
BMEIH	Birim	UNIT	6
BMVRG	SAS miktarı	QUAN	7
CKSELKZ	MH ilişkili	CHAR	2
KALKZ	Mly. hesaplaması	CHAR	2
NPRIO	Öncelik	CHAR	2
PVZKN	Düğüm	NUMC	16
PHFLG	Gösterge: Evre	CHAR	2
PHSEQ	Dntm. reç. alc.	CHAR	4
KNOBJ	Tayin numarası	NUMC	36
ERFSICHT	Giriş görünümü	CHAR	4
PSPNR	Std. PYP ögesi	NUMC	16
QLOTYPE	Nesne tipi	CHAR	4
QLOBJEKTID	Nesne tn	NUMC	16
QLKAPAR	Kapasite türü	CHAR	6
QKZPRZEIT	Zaman referansı	CHAR	2
QKZZTMG1	Kısmi parti mkt	CHAR	2
QKZPRMENG	Mkt. referanslı	CHAR	2
QKZPRFREI	Referanssız	CHAR	2
QRASTZEHT	Zaman birimi	UNIT	6
QRASTZFAK	Zaman faktörü	DEC	3
QRASTMENG	Kntr. mkt. arlk.	QUAN	7
QPPKTABS	Kntr. nkt. tam.	CHAR	2
KRIT1	Planlama nsn.	CHAR	36
CLASSID	Dahili snf. no.	NUMC	20
PACKNO	Paket numarası	NUMC	20
EBELN	Satınalma blg	CHAR	20
EBELP	Kalem	NUMC	10
CAPOC	CAPP ürt. sprş.	NUMC	2
FLG_CAPTXT	CAPP metni	CHAR	2

EK I. CRHD çizelgesi

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
MANDT	Üst birim	CLNT	6
OBJTY	Nesne tipi	CHAR	4
OBJID	Nesne tn.	NUMC	16
BEGDA	Başlangıç trh.	DATS	16
ENDDA	Bitiş tarihi	DATS	16
AEDAT_GRND	Değişiklik trh	DATS	16
AENAM_GRND	Kullanıcı adı	CHAR	24
AEDAT_VORA	Değişiklik trh	DATS	16
AENAM_VORA	Kullanıcı adı	CHAR	24
AEDAT_TERM	Değişiklik trh	DATS	16
AENAM_TERM	Kullanıcı adı	CHAR	24
RGEKZ	Teyit sonr. otm. çekme	CHAR	2
HRTYP	Nesne tipi	CHAR	4
SLWID	Alan anahtarı	CHAR	14
LIFNR	Satıcı	CHAR	20
SLWID_REF	Ref. göstergesi	CHAR	2
LIFNR_REF	Ref. göstergesi	CHAR	2
VGARB	İş ölçü birimi	UNIT	6
VGDIM	İşin boyutu	CHAR	12
HRPLVAR	Plan varyantı	CHAR	4
VGDAU	Nrm. süre birimi	UNIT	6
STOBJ	Nesne numarası	CHAR	44
RESGR	Geçiş matrisi	CHAR	16
LGORT_RES	Depo yeri kyn.	CHAR	8
MIXMAT	KM serbesttir	CHAR	2
ISTBED_KZ	FKİ hesapla	CHAR	2
SRTYPE	Rapor tipi	CHAR	20
SNTYPE	Vrdy. not türü	CHAR	4
MTPVP	Personel	DEC	2
RSANZ	Teyit sayısı	NUMC	6
PDEST	Yazıcı	CHAR	8
HROID	Nesne tn	NUMC	16
FORTN	Dhl. işleme sü.	CHAR	12
ZGR01_REF	Ref. göstergesi	CHAR	2
ZGR02_REF	Ref. göstergesi	CHAR	2
ZGR03_REF	Ref. göstergesi	CHAR	2
ZGR04_REF	Ref. göstergesi	CHAR	2
ZGR05_REF	Ref. göstergesi	CHAR	2
ZGR06_REF	Ref. göstergesi	CHAR	2
STEUS_C	Denetim ahtr.	CHAR	8
STEUS_I	Denetim ahtr.	CHAR	8
STEUS_N	Denetim ahtr.	CHAR	8
STEUS_Q	Denetim ahtr.	CHAR	8
RUZUS	Yvrl. GMP ahtr.	CHAR	8
RSANZ_REF	Tyt. fişi sy. ref. gös.	CHAR	2
HR	HR'de iş yeri	CHAR	2
PRVBE	Ürt. tedarik al.	CHAR	20
MTRVP	Hazırlık	DEC	2
MTMVP	Makine	DEC	2

CRHD verileri (Devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
AEDAT_TECH	Değişiklik trh	DATS	16
AENAM_TECH	Kullanıcı adı	CHAR	24
ARBPL	İşyeri	CHAR	16
WERKS	Üretim yeri	CHAR	8
VERWE	İşyeri türü	CHAR	8
LVORM	Silme işareti	CHAR	2
PAR01	1. parametre	CHAR	12
PAR02	2. parametre	CHAR	12
PAR03	3. parametre	CHAR	12
PAR04	4. parametre	CHAR	12
PAR05	5. parametre	CHAR	12
PAR06	6. parametre	CHAR	12
PARU1	Birim	UNIT	6
PARU2	Birim	UNIT	6
PARU3	Birim	UNIT	6
PARU4	Birim	UNIT	6
PARU5	Birim	UNIT	6
PARU6	Birim	UNIT	6
PARV1	Parametre dğr.	QUAN	5
PARV2	Parametre dğr.	QUAN	5
PARV3	Parametre dğr.	QUAN	5
PARV4	Parametre dğr.	QUAN	5
PARV5	Parametre dğr.	QUAN	5
PARV6	Parametre dğr.	QUAN	5
PLANV	Plan kullanımı	CHAR	6
STAND	Yer	CHAR	20
VERAN	Sorumlu	CHAR	6
VGWTS	Std. dğr. ahtr.	CHAR	8
VGM01	Giriş kuralı	CHAR	2
VGM02	Giriş kuralı	CHAR	2
VGM03	Giriş kuralı	CHAR	2
VGM04	Giriş kuralı	CHAR	2
VGM05	Giriş kuralı	CHAR	2
VGM06	Giriş kuralı	CHAR	2
XDEFA	Vars. değerler	CHAR	2
XKOST	Masraflar	CHAR	2
XSPRR	Bloke	CHAR	2
XTERM	Terminleme	CHAR	2
ZGR01	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
ZGR02	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
ZGR03	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
ZGR04	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
ZGR05	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
ZGR06	Grçkl. oranı anh	CHAR	6
KTSCH	Std. mtn. ahtr.	CHAR	14
LOANZ	Ücretl. fişi sy.	DEC	2
LOART	Ücret türü	CHAR	8
LOGRP	Ücret grubu	CHAR	6
QUALF	İşe uygunluk	CHAR	4

CRHD verileri (Devamı)

Teknik Ad	Açıklama	Veri Tipi	Uzunluk
RASCH	Hazırlık tü. aht	CHAR	4
STEUS	Denetim ahtr.	CHAR	8
VGE01	Std. dğr. brm.	UNIT	6
VGE02	Std. dğr. brm.	UNIT	6
VGE03	Std. dğr. brm.	UNIT	6
VGE04	Std. dğr. brm.	UNIT	6
VGE05	Std. dğr. brm.	UNIT	6
VGE06	Std. dğr. brm.	UNIT	6
KTSCH_REF	Std. mtn. ahtr. rf. gös	CHAR	2
LOART_REF	Ücr. tü. ref. gös.	CHAR	2
LOANZ_REF	Ücr. fişi sy. rf. gös.	CHAR	2
LOGRP_REF	Ücr. gr. ref. gös.	CHAR	2
QUALF_REF	İşe uygunluk	CHAR	2
RASCH_REF	Hazırlık türü ahtr.	CHAR	2
STEUS_REF	Ynlt. ahtr. ref.	CHAR	2
FORT1	Hazırlık süresi	CHAR	12
FORT2	İşleme süresi	CHAR	12
FORT3	Söküm süresi	CHAR	12
KAPID	Kapasite tn.	NUMC	16
ORTGR	Yer grubu	CHAR	8
ZEIWN	Nrm. bekleme sü.	UNIT	6
ZWNOR	Nrm. bekleme sü.	QUAN	5
ZEIWM	Asg. bekleme sü.	UNIT	6
ZWMIN	Asgari bkl. sü.	QUAN	5
FORMR	Kpst. türü. frm.	CHAR	2
MATYP	Makine tipi	CHAR	20
CPLGR	CAPP planlayıcı	CHAR	6
SORTB	Sıralama ölçütü	CHAR	18

EK J. Ürün Ağacı Gönderme Fonksiyonu Kaynak kodları

```
TYPES:BEGIN OF ty_mast,
```

```
    werks TYPE mast-werks,
```

```
    matnr TYPE mast-matnr,
```

```
    stlnr TYPE mast-stlnr,
```

```
    stlal TYPE mast-stlal,
```

```
END OF ty_mast.
```

```
DATA:lt_mast TYPE TABLE OF ty_mast,
```

```
    ls_mast TYPE ty_mast,
```

```
    lt_stb TYPE TABLE OF stpox,
```

```
    ls_stb TYPE stpox,
```

```
    ls_urun LIKE LINE OF et_urun,
```

```
    lt_log TYPE TABLE OF zpp_t_urn_log,
```

```
    ls_log TYPE zpp_t_urn_log.
```

```
DATA:lt_urun TYPE zpp_tt_urun.
```

```
CLEAR:et_urun,lt_log.
```

```
SELECT mast~werks
```

```
    mast~matnr
```

```
    mast~stlnr
```

```
    mast~stlal
```

```
FROM mast
```

```
INNER JOIN stko
```

```
    ON stko~stlnr = mast~stlnr
```

```
    AND stko~stlal = mast~stlal
```

```
INNER JOIN mara
```

```
    ON mara~matnr = mast~matnr
```

```
INNER JOIN marc
```

```
    ON marc~matnr = mast~matnr
```

```
    AND marc~werks = mast~werks
```

```
INTO TABLE lt_mast
```

```
WHERE mast~werks IN ('1000','1001').
```

```
    AND mast~stlan EQ '1'
```

```
    AND mara~mtart IN ('1000','3000','7000').
```

```

AND marc~lvorm EQ space
AND stko~lkenz EQ space
AND stko~loekz EQ space
AND stko~stlst EQ '1'.

```

```

LOOP AT lt_mast INTO ls_mast.

```

```

CALL FUNCTION 'CS_BOM_EXPL_MAT_V2'

```

```

EXPORTING

```

```

  capid      = 'PP01'
  datuv      = sy-datum
  emeng      = 1
  mktls      = 'X'
  mtnrv      = ls_mast-matnr
  stlal      = ls_mast-stlal
  stlan      = '1'
  svwvo      = 'X'
  werks      = ls_mast-werks
  vrsvo      = 'X'

```

```

TABLES

```

```

  stb        = lt_stb

```

```

EXCEPTIONS

```

```

  alt_not_found    = 1
  call_invalid     = 2
  material_not_found = 3
  missing_authorization = 4
  no_bom_found     = 5
  no_plant_data    = 6
  no_suitable_bom_found = 7
  conversion_error  = 8

```

```

OTHERS          = 9.

```

```

LOOP AT lt_stb INTO ls_stb WHERE loekz NE 'X'.

```

```

CALL FUNCTION 'CONVERSION_EXIT_MATN1_OUTPUT'

```

```

EXPORTING

```

```

  input = ls_mast-matnr

```

```

IMPORTING

```

```

  output = ls_mast-matnr.

```

```

ls_urun-matnr = ls_mast-matnr.
ls_urun-werks = ls_mast-werks.
ls_urun-emeng = 1.
ls_urun-idnrk = ls_stb-idnrk.
ls_urun-menge = ls_stb-menge.
ls_urun-meins = ls_stb-meins.
MOVE-CORRESPONDING ls_urun TO ls_log.
ls_log-mandt = sy-mandt.
ls_log-uname = sy-uname.
ls_log-datum = sy-datum.
ls_log-uzeit = sy-uzeit.
APPEND ls_urun TO lt_urun.
APPEND ls_log TO lt_log.
CLEAR:ls_urun,ls_stb,ls_log.
ENDLOOP.
CLEAR:ls_mast,lt_stb.
ENDLOOP.
IF lt_urun[] IS NOT INITIAL.
  CLEAR:lt_mast,lt_mast[].
  SELECT marc~werks
    marc~matnr
  FROM mara
  INNER JOIN marc
    ON marc~matnr = mara~matnr
  INTO TABLE lt_mast
  FOR ALL ENTRIES IN lt_urun
  WHERE marc~werks IN ('1000','1001').
    AND mara~matnr EQ lt_urun-idnrk
  AND mara~mtart IN ('1000','3000','7000').
  AND marc~lvorm EQ space.

  SORT lt_mast BY matnr.
  LOOP AT lt_urun INTO ls_urun.
    READ TABLE lt_mast INTO ls_mast WITH KEY matnr = ls_urun-idnrk BINARY SEARCH.
    IF sy-subrc NE 0.
      CONTINUE.
    ENDIF.
    CALL FUNCTION 'CONVERSION_EXIT_MATN1_OUTPUT'
      EXPORTING
        input = ls_urun-idnrk

```

```
IMPORTING
    output = ls_urun-idnrk.
APPEND ls_urun TO et_urun.
ENDLOOP.
ENDIF.

IF lt_log IS NOT INITIAL.
    MODIFY zpp_t_urn_log FROM TABLE lt_log.
    COMMIT WORK.
ENDIF.
ENDFUNCTION.
```



EK K. Parça Makine Süresi Gönderme Fonksiyonu Kaynak Kodları

FUNCTION zpp_fm_Plan.

```
""-----  
""Local Interface:  
"" EXPORTING  
"" VALUE(ET_SURELER). TYPE ZPP_TT_PLAN  
""-----
```

```
TYPES:BEGIN OF ty_mapl,  
    werks TYPE mapl-werks,  
    matnr TYPE mapl-matnr,  
    plnnr TYPE mapl-plnnr,  
    plnty TYPE mapl-plnty,  
    plnal TYPE mapl-plnal,  
    zkriz TYPE mapl-zkriz,  
    zaehl TYPE mapl-zaehl,  
    vornr TYPE plpo-vornr,  
    ltxa1 TYPE plpo-ltxa1,  
    arbpl TYPE crhd-arbpl,  
    vgw02 TYPE plpo-vgw02,  
    vge02 TYPE plpo-vge02,  
    vgw04 TYPE plpo-vgw04,  
    vge04 TYPE plpo-vge04,  
    bmsch TYPE plpo-bmsch,  
    meinh TYPE plpo-meinh,  
    xsprp TYPE crhd-xsprp,  
END OF ty_mapl.
```

```
DATA:lt_log TYPE TABLE OF zpp_t_prc_log,  
    ls_log TYPE zpp_t_prc_log,  
    ls_sure TYPE zpp_s_plan,  
    lt_mapl TYPE TABLE OF ty_mapl,  
    ls_mapl TYPE ty_mapl.
```

CLEAR:et_sureler,lt_log,ls_log,ls_sure.

SELECT mapl~werks

```

mapl~matnr
mapl~plnnr
mapl~plnty
mapl~plnal
mapl~zkriz
mapl~zaehl
plpo~vornr
plpo~ltxa1
crhd~arbpl
plpo~vgw02
plpo~vge02
plpo~vgw04
plpo~vge04
plpo~bmsch
plpo~meinh
crhd~xspr
FROM mapl
INNER JOIN plas
    ON plas~plnty = mapl~plnty
    AND plas~plnnr = mapl~plnnr
    AND plas~plnal = mapl~plnal
INNER JOIN plpo
    ON plpo~plnty = plas~plnty
    AND plpo~plnnr = plas~plnnr
    AND plpo~plnkn = plas~plnkn
    AND plpo~zaehl = plas~zaehl
INNER JOIN mara
    ON mara~matnr = mapl~matnr
INNER JOIN marc
    ON marc~matnr = mapl~matnr
    AND marc~werks = mapl~werks
LEFT JOIN crhd
    ON crhd~objty = 'A'
    AND crhd~objid = plpo~arbid
INTO CORRESPONDING FIELDS OF TABLE lt_mapl
WHERE mapl~werks IN ('1000','1001').
    AND mapl~plnty EQ 'N'
    AND mapl~loekz EQ space
    AND mara~mtart IN ('1000','3000','7000').
    AND marc~lvorm EQ space.

```

DELETE lt_mapl WHERE xspr = 'X'.

SORT lt_mapl BY werks matnr plnnr plnty
plnal zkriz zaehl.

DELETE ADJACENT DUPLICATES FROM lt_mapl COMPARING werks matnr plnnr plnty
plnal zkriz zaehl.

LOOP AT lt_mapl INTO ls_mapl.

CALL FUNCTION 'CONVERSION_EXIT_MATN1_OUTPUT'
EXPORTING

input = ls_mapl-matnr

IMPORTING

output = ls_mapl-matnr.

CALL FUNCTION 'CONVERSION_EXIT_MATN1_OUTPUT'
EXPORTING

input = ls_mapl-vornr

IMPORTING

output = ls_mapl-vornr.

MOVE-CORRESPONDING ls_mapl TO ls_log.

MOVE-CORRESPONDING ls_mapl TO ls_sure.

ls_log-mandt = sy-mandt.

ls_log-uname = sy-uname.

ls_log-datum = sy-datum.

ls_log-uzeit = sy-uzeit.

APPEND ls_log TO lt_log.

APPEND ls_sure TO et_sureler.

CLEAR:ls_log,ls_sure,ls_mapl.

ENDLOOP.

IF lt_log IS NOT INITIAL.

MODIFY zpp_t_prc_log FROM TABLE lt_log.

COMMIT WORK.

ENDIF.

ENDFUNCTION.