



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ETKİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ İLE MÜŞTERİ
ÖNCELİKLENDİRME VE SİPARİŞ TAKİP SİSTEMİ
GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULAMASI**

Behiye Beste AYDIN

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Adnan AKTEPE**

KIRIKKALE-2023



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ETKİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ İLE MÜŞTERİ
ÖNCELİKLENDİRME VE SİPARİŞ TAKİP SİSTEMİ
GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULAMASI**

Behiye Beste AYDIN

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Adnan AKTEPE**

KIRIKKALE-2023

KABUL ONAY

Behiye Beste AYDIN tarafından hazırlanan “ETKİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ İLE MÜŞTERİ ÖNCELİKLENDİRME VE SİPARİŞ TAKİP SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULAMASI” adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Adnan AKTEPE

İmza.....

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Başkan : Prof. Dr. Prof. Dr. Süleyman ERSÖZ

İmza.....

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye : Doç. Dr. Adnan AKTEPE

İmza.....

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa DESTE

İmza.....

İşletme Anabilim Dalı, İnönü Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 29/05/2023

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Recep ÇALIN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Behiye Beste AYDIN

29.05.2023

ÖZET

ETKİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ İLE MÜŞTERİ ÖNCELİKLENDİRME VE SİPARİŞ TAKİP SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULAMASI

Kırıkkale Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Adnan AKTEPE
Mayıs 2023, 64 sayfa

Günümüz rekabet ortamında işletmelerin varlıklarını devam ettirebilmeleri verimliliğe bağlıdır. Hammadde, iş gücü, makine gibi kaynakların planlama ve kontrol ile etkin kullanılmasıyla rekabet gücü korunmaktadır. Teknolojinin ilerlemesiyle yeni fırsatların değerlendirilmesi, yeni teknolojilerin kullanılması gerekmektedir. Değişen koşullara ayak uydurabilmek, hızlı yanıt verebilmek, doğru zamanda doğru kararlar verilebilmesi ve mevcutta olan kaynaklarını verimli kullanması gerekmektedir. Böylelikle karar alma sürecinde kişiye bağlı kalmaksızın karar verilmesi karara ulaşma süresini kısaltarak verim sağlamaktadır. Siparişe göre üretim yapan işletmeler siparişleri hangi tarihte teslim etmesi gerektiğini belirleyerek müşterilerine teslim tarihi iletirler. Bu doğrultuda işletme ve müşteri öncelikleri dengelenebilmektedir. Bu çalışmada teslim tarihi belirlenmesi için model oluşturularak gerekli tüm analizlerin yapılmasıyla siparişlere teslim tarihi ataması gerçekleştirilmektedir. Uygulama büyük ölçekli bir kazan imalat fabrikasında gerçekleştirilmiştir. Önerilen modelde uzman sistemler desteği ile kısa sürede karar vermeye yardımcı olacak, kullanıma uygun, hata oranlarını azaltacak bir karar destek sistemi hazırlaması amaçlanmıştır. Üretilen ürüne ait her siparişte kullanılan malzeme bilgilerinin analiz edilmesiyle ileriye dönük malzeme ve stok bilgisini yakalanacak ve yeni gelen siparişlerde temin süresi öngörülmesi oluşturulabilecektir. Kullanıcılara karar verme kolaylığı sağlanacaktır. Çalışmanın devamında Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi ile 7 ana kriter belirlenerek sonuçların karşılaştırılmasıyla 3 alternatif müşteri arasında önceliklendirme yapılarak çalışma geliştirilmiştir. Müşteri önceliklendirme ile işletme ve müşteri arasındaki ilişki fayda sağlayacak şekilde iyileştirilerek, çıkan veriler sonucunda ciro büyüklüğü olan, potansiyel, bağlılık seviyesi yüksek müşterilere

verilmesi gereken öncelik belirlenmiştir. Böylelikle müşteri memnuniyeti ve ilişkilerin daha iyi olması sağlanacaktır.

Anahtar kelimeler: Karar Destek Sistemleri, Çok Kriterli Karar Verme, AHP, Müşteri Önceliklendirme, Siparişe Göre Üretim, Teslim Tarihi



ABSTRACT

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF CUSTOMER PRIORITIZATION AND ORDER TRACKING SYSTEM WITH AN EFFECTIVE DECISION SUPPORT SYSTEM

Kırıkkale University
Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Industrial
Engineering, Master Science Thesis
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Adnan AKTEPE
May 2023, 64 pages

In today's competitive environment, the survival of businesses depends on efficiency. Competitiveness is maintained by the effective use of resources such as raw materials, labor and machinery with planning and control. With the advancement of technology, it is necessary to evaluate new opportunities and use new technologies. It is necessary to keep up with changing conditions, to respond quickly, to use existing resources efficiently and to make the right decisions at the right time. Making the right decisions at the right time, regardless of the person, shortens the time to reach the decision. Companies that make production to order determine the date on which they should deliver the orders and inform their customers about the delivery date. In this direction, business and customer priorities can be balanced. In this study, a model is created to determine the delivery date, and the delivery date is assigned to the orders by performing all the necessary analyzes. The application was carried out in a large-scale boiler manufacturing plant. In the proposed model, it is aimed to prepare a decision support system that will help decision-making in a short time with the support of expert systems, that is suitable for use and will reduce error rates. By analyzing the material information used in each order of the manufactured product, prospective material and stock information will be captured and lead time forecasts can be created for new incoming orders. Users will be provided with ease of decision-making. In the continuation of the study, 7 main criteria were determined with the Analytical Hierarchy Process (AHP) method and the results were compared and the study was developed by prioritizing among 3 alternative customers. With the customer prioritization, the relationship between the business and the customer has been improved in a beneficial way, and as a result of the data obtained, the priority that

should be given to the customers with high turnover, potential and high loyalty level has been determined. Thus, customer satisfaction and better relations will be ensured.

Keywords: Decision Support Systems, Multi-Criteria Decision Making, AHP, Customer Prioritization, Make-to-Order, Delivery Date



TEŞEKKÜR

Lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca bilgi ve birikimlerini eksik etmeyen bölüm başkanımız Prof. Dr. Süleyman ERSÖZ' e, emek, bilgi ve tecrübesiyle beni yönlendiren tez danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Adnan AKTEPE'ye, beni bugünlere kadar getiren, daima yardımını gördüğüm annem Aynur GÜLTEKİN'e, destekleriyle her zaman yanımda olan eşim Umut AYDIN'a, son olarak çalışmanın tüm aşamalarında bana destek olan ve yardımlarını esirgemeyen İlker GÜRSOY'a saygı ve minnetle teşekkürlerimi sunarım.

Behiye Beste AYDIN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELER	x
ŞEKİLLER	xii
KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	4
3. KARAR DESTEK SİSTEMLERİ	8
3.1. Karar Destek Sistemlerinin Tanımı	8
3.2. Karar Destek Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi.....	11
3.3. Karar Destek Sistemlerinin Özellikleri	12
3.4. Karar Destek Sistemleri Türleri	14
3.5. Karar Destek Sistemlerinin Uygulama Alanları.....	16
3.6. Karar Destek Sistemlerinin Bileşenleri	16
4. UYGULAMA	18
4.1. Planlama	18
4.2. Stok Kavramı.....	20
4.2.1. Stok	21
4.2.2. Stok Türleri.....	22
4.2.3. Stok Yönetimi.....	22
4.3. Çok Kriterli Karar Verme.....	23
4.4. Çalışmanın Amacı	27
4.5. Çalışmanın Yöntemi.....	28
4.6. İşletmede Genel Süreç.....	28
4.7. İşletmenin Üretim Planlama Sistemi	29
4.8. Veri Tabanları.....	31
4.8.1. Malzeme Kullanım İstatistikleri	31
4.8.2. Malzeme Tedarik Süreleri	35

4.8.3. Emniyet Stokları	37
4.8.4. Asgari Stok Seviyeleri	41
4.8.5. Sipariş Miktarlarının Belirlenmesi	42
4.8.6. Proses Süreleri	44
4.8.7. İş Merkezi Malzeme Listeleri.....	44
4.8.8. Kapasite Doluluk Oranları.....	45
4.9. Sipariş Takip Sistemi İçin Geliştirilen Kavramsal Model.....	46
4.10. Çok Ölçütlü Karar Verme İle Müşteri Önceliklendirme Uygulaması.....	47
5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	52
KAYNAKLAR	54
EKLER.....	57



ÇİZELGELER

Sayfa

1. Karar Verme Safhaları.....	10
2. İkili Karşılaştırma Ölçeği	26
3. Malzeme kullanım istatistikleri	32
4. Malzeme kullanım istatistikleri	33
5. Malzeme tedarik süreleri	37
6. Yıllık kullanım miktarları.....	38
7. Ortalama yıllık kullanım miktarları.....	39
8. Ortalama aylık kullanım miktarları	40
9. Emniyet stoğu.....	41
10. Asgari stok seviyeleri	42
11. Sipariş miktarları	43
12. Proses süreleri.....	44
13. İş merkezi malzeme listesi.....	45
14. İkili Karşılaştırma Ölçeği	49
15. İkili karşılaştırmalar matrisi	49
16. Kriter ağırlığı hesaplama	50
17. Tutarlılık indeksi	50
18. Kriter skor değerleri	50
19. AHP sonuçları	51

ŞEKİLLER

<u>ŞEKİL</u>	<u>Sayfa</u>
1. Yönetmel Karar Süreçleri	15
2. Karar Destek Sistemi Bileşenleri	17
3. Hiyerarşi Modeli.....	25
4. Genel süreç	29
5. Yıllara göre sac kullanımı	34
6. Yıllara göre profil kullanımı.....	34
7. Yıllara göre boru kullanım	35
8. Karar Destek Sistemi Akış Şeması.....	47
9. Hiyerarşi Modeli.....	48
10. Veri giriş formu	51

KISALTMALAR

KDS	: Karar Destek Sistemleri
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
AHP	: Analitik Hiyerarşi Prosesi
KKP	: Kurumsal Kaynak Planlama
EM	: Emniyet Stoğu
TS	: Tedarik Süresi
ASM	: Asgari Stok Miktarı
PM	: Plaka Miktarı



1. GİRİŞ

Günümüzde rekabet ortamında işletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri ve ayakta kalabilmeleri verimlilik, maliyet ve kaliteye bağlıdır. Rekabet gücünün korunması hammadde, işgücü, finansman, makine gibi kaynakların etkin ve verimli kullanılmasına bağlıdır. Kaynakların etkin kullanılması üretim planlama ve kontrol yöntemleriyle sağlanmaktadır.

Teknolojinin hızla ilerlemesiyle global pazarda hızlı bir değişim söz konusu olmaktadır. Böylelikle işletmelerin verdikleri hizmet kalitesinin yüksek seviyede olması için değişimi benimseyerek yeni fırsatları değerlendirmesi, yeni teknolojileri kullanması gerekmektedir. Aksi durum düşünüldüğünde pazar paylarını kaybetme riski ortaya çıkacaktır.

1960'lı yıllara kadar stok ve üretim planlama çalışmalarında sadece klasik stok miktarı kontrolü yapılmıştır. Fakat ekonominin büyümesi ile artan talepler üreticilerin üretim kapasitelerini arttırmaya yöneltmiştir. Rekabet ortamının, fiyat artışlarının, sosyal ve ekonomik koşulların hızla değişmesiyle malzeme tedarikinde yaşanan problemler karşısında imalat sektörlerinde yapılan stok kontrol çalışmalarının yetersiz kalması, daha iyi stok kontrol tekniklerinin yapılmasına teşvik etmiştir. Ayrıca işletmelerin üretim sistemlerinin büyüüp ürün çeşitliliğinin artmasıyla imalat, talep ve tedarik faktörlerindeki belirsizlerin etkisiyle elde emniyet stoğu bulundurma gereği ortaya çıkmıştır. Buna bağlı olarak üretilecek ürün imalatı için gerekli tüm malzemelerin bilinmesi, gelen talepler doğrultusunda ve geçmiş imalatlara bağlı kalarak kullanım miktarlarının analiz edilmesi gerekmektedir. Doğru stok yönetimi ile imalat sürecindeki kullanılan tüm malzemelerin kullanım miktarları izlenebilmektedir. Malzemelerin zamanında ve yeterli miktarda bulunmasıyla işletmeler üretimi zamanında tamamlayabilmektedir. Dolayısıyla malzeme ve stok yönetimi üretimin zamanında yerine getirilmesi için önem taşımaktadır. Bu bağlamda asıl amaç ihtiyaç duyulan malzemenin ihtiyaç duyulduğu miktarda bulunmasını sağlamaktır.

Küreselleşme, gelişen teknoloji ve rekabetle birlikte problemler karmaşık hale gelmektedir. Doğru karar verebilme, zekâ ve uzmanlık problem çözmede fazlasıyla önem kazanmaktadır. Değişen şartları öncesinde tahmin edebilmek, hızlıca yanıt verebilmek rekabet ve değişim ortamında işletmelerin başarılı olmasını sağlamaktadır. Bu konuların gerçekleşebilmesi için işletmelerin doğru zamanda doğru kararlar alarak mevcut kaynaklarını verimli kullanması gerekmektedir. Böylelikle kişiye bağlı kalımsızın karar verilmesi karara ulaşma süresi kısalmaktadır.

Müşterileri ile var olan, güçlü ilişkilere sahip olan işletmeler rakiplerine göre rekabet avantajı sağlamaktadır. Müşterilerin daha uygun fiyatlı başka bir firmaya yönelmesi, gelen müşteri şikayetlerinin kısa süre içerisinde çözüme ulaştırılamaması, firmanın müşterilerine karşı ilgisiz davranması vb. sebepler müşteri memnuniyetsizliğini oluşturmaktadır. Ticari faydaların oluşması için bu şikayetlerin en aza indirilmesi gerekmektedir. İşletme için ihtiyaçlarına göre ve kattıkları değer bakımından müşterileri sınıflandırmak mümkündür. Bu bağlamda müşteri önceliklendirmede yardımcı sistem ve yöntemlerden faydalanmak işletmeler için önemli bir rol oynamaktadır.

Çalışma da tüm verilerin bir arada analiz edilmesiyle kısa sürede karar vermeye yardımcı sistem tasarlanmıştır. Bu sistem ile kazan imalatı yapan işletmede müşterilere verilecek teslim süresi öngörülerini oluşturulabilecektir. Birden fazla sipariş geldiğinde belirlenen kriterler ışığında müşteri önceliklendirme yapılmasıyla müşteri ile işletme arasındaki ilişkinin karşılıklı fayda sağlayacak şekilde yakın hale getirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde rekabet ortamı, gelişen teknoloji, doğru zamanda doğru karar verebilme, işletmeler için müşterilerin önemi gibi unsurlardan bahsedilerek çalışmanın amacı ve tezin bölümleri ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. İkinci bölümde çalışmada kullanılan yöntem ve paydaşlarıyla alakalı literatürde yapılan çalışmalar üzerinde durulmuştur. Üçüncü bölümde çalışmaya yön veren karar destek sistemleri detaylıca açıklanmıştır. Dördüncü bölümde çalışmada ele alınan ana başlıklar ve müşteri önceliklendirmede kullanılan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yönteminden bahsedilmiştir. Beşinci bölümde kazan imalatı yapan işletmede yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen veriler aktarılarak sipariş takibi için model oluşturulmuş, AHP yöntemi ile müşteri önceliklendirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın altıncı

bölümünde ise çalışmanın önemi, faydaları ve elde edilen sonuçlarından bahsedilmiştir.



2. LİTERATÜR TARAMASI

Timur (1988), sanayi işletmelerinde malzeme yönetimi biriminin yeri ve önemi konusundaki çalışmasında, malzeme yönetim işlevlerinin çoğunlukla, üretim bölümünün altında ve dağınık birimler halinde olduğunu, tek bir çatı altında toplanmasının tüketicilere verilen hizmet seviyesini arttırdığını belirtmektedir. Nitekim malzeme yönetimi bölümü, işletmedeki malzeme akışını bir sistem olarak görmekte, malzeme yönetimi işlevine yer veren işletmelerde, bölümler arasındaki koordinasyon ve iletişim, maliyetlerin tek merkezde toplanması, düzenli ve hızlı malzeme akışı, işletmenin tamamı için yarar sağlaması, sistemin büyük üstünlükleri olarak kabul edilmektedir.

Erçetin ve Baykoç (2004) çalışmalarında, tedarikçi seçim probleminin uygulanması ve tedarik zinciri yönetiminde karar teorisi destekli uzman sistem tasarımını ele almışlardır. Geleneksel yaklaşımlardan farklı, uzman sistemlerin karar ağacı olarak kullanılması modelinin sağlayacağı yararlar araştırmada tartışılmıştır. Uzmanlık gerektiren, belli bir karar akışını izleyen, etkileyen süreçleri zorunlu kılan ve sonuçta kararın nedenin açıklanmasının problemin çözümünde ve tedarikçi değerlendirmede etkili olacağı önerilmektedir.

Ömerbaş (2006)'ın çalışmasında üretim sistemleri, malzeme ihtiyaç planlama (MRP), üretim kaynakları planlama (MRPII), konfeksiyon piyasası ve bu piyasanın bilgi sistemleri ihtiyacı, mevcut piyasada kullanılan farklı yazılımları ele almıştır. Piyasada yaygın şekilde kullanılan enformasyon destek sistemi (EDS) çerçevesinde bir yazılımın bir firmaya getirdiği üstünlükler ve kolaylıklar açıklanmaktadır.

Selçuk (2007), stok politikaları ve stok yönetim modellerine yönelik, inşaat malzemeleri sektöründe yaptığı bir uygulama çalışmasında, ağırlıklı olarak miktar esaslı indirimler üzerinde durmaktadır. Çalışmasında tüm parçalara indirim yapılması halinde, depo kısıtlamasının olduğu durum incelenmektedir. Uygulama sonucunda, farklı imkânlar altında firmaların kendilerine en uygun sipariş belirleme yöntemini kullanmaları, ancak işletmelerin maliyetlerini azaltarak, rekabet ortamında müşteri

memnuniyetinin üst düzeyde tutulması durumunda, başarılı olabilecekleri neticesine ulaşmaktadır.

Paksoy, Bülbül ve Güzeldülger (2009), değirmen makinelerinin yapımını gerçekleştiren bir firmada Karar Destek Sistemlerini (KDS) kullanarak, Malzeme İhtiyaç Planlama (MİP) sürecindeki parti hacimlendirme sorununa çözüm aramışlardır. Değirmen makineleri yapım firması için geliştirilen KDS yazılımının uygulanması sonucunda, optimal parti hacimlendirme tekniği “periyodik sipariş miktarı yöntemi” ni bulmuşlardır.

Gökalp (2010), tarafından konfeksiyon fabrikasında, üretim planlama ve pazarlama departmanlarına yönelik tasarlanan karar destek sistemi (KDS), kullanıcı dostu bilgi giriş ve sorgulama arayüzlerine sahip, iki ana modülü içermektedir. Sistem karar verme alanlarında destek olmak üzere, kapasite ve ana üretim planlaması, model ön maliyet çalışmaları ve üretim hatlarının çizelgelenmesini içermektedir.

Özkefeli (2011) çalışmasında, perakende sektörüne ilişkin kurumsal kaynak planlama sistemiyle uyumlu çalışacak yazılım seçiminde, satın al ve yap kararını vermeye yardımcı karar destek sistemi (KDS) önermektedir. Önerilen üç aşamalı çözüm yaklaşımında her aşamayı tüm basamaklarıyla kapsayan karar destek sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen karar destek sisteminin, tüm basamaklar bir tekstil firmasında uygulanmış ve elde edilen sonuçlar pratikte uygulanabilirliğini göstermiştir.

Aktepe ve Ersöz (2014), depo yeri seçiminde lojistik maliyetlerinin azaltılması ve dağıtım ağlarının verimliliğini arttırmak amacıyla Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) ve Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) yöntemlerini kullanarak 3 ilde depo yeri kurulması kararını vermişlerdir. Çalışmada AHP yöntemi ile kriter ağırlıklarını belirlemiş, VIKOR ve MOORA yöntemleri ile alternatifleri sıralamış ve 11 alternatifi değerlendirmişlerdir.

Er (2015) çalışmasında malzeme gereksinim planlamasını, tedarik yönetimi, üretim yönetimi ve stok yönetimi konularında işletmelere destek olan çizelgeleme ve kontrol yöntemi olarak ifade etmiştir. Malzeme ihtiyaç planlamasının doğru ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi, etkili bir karar destek sistemi gerektirmektedir. İşletmelerin üretimlerini vaktinde tamamlayabilmeleri için de alt malzemelerin gereken miktarda

ve zamanında bulunması gerekmektedir. Ana üretim programlarındaki değişimlere bilgisayar destekli bir sistem ile cevap verilebilmektedir. Bu noktada işletmelerde pek çok alanda karar destek sistemi kullanılması ihtiyacı meydana geldiğini açıklayarak bu alanlardan birinin de malzeme gereksinim planlaması olduğunu anlatmıştır. Çalışma sonucunda Malzeme Gereksinim Planlaması sisteminde karar alma sürecini etkinleştiren, oluşabilecek değişikliklere duyarlı, kullanımı kolay bir sistem geliştirilmiştir. Böylelikle işletme, sipariş, stok, talep tarihlerindeki değişikliklere hızlıca uyum sağlayarak, rekabet koşullarına uyum sağlayabilecektir.

Kişi (2016) çalışmasında analitik hiyerarşi prosesi (AHP) yöntemini kullanarak iki temel yetkinlik ile on sekiz alt yetkinliğin oluşturduğu bir yapı kurmuştur. Böylelikle çağrı merkezlerinde çalışan müşteri temsilcilerinin sahip olması gerektiği en önemli yetkinlikleri belirleyerek önceliklendirmiştir.

Dağsuyu, Dere ve Kokangül (2016), mobilya sektöründeki müşteri şikayetlerini analiz ederek şikayetlerin önem derecelerini belirlemiştir. Şikâyet konusu, şikâyetin açıklaması, şikâyetin tipi olacak şekilde üç ana kriteri sınıflandırarak alt kriterleri belirlemiştir. Önem dereceleri belirlenirken ana kriter ve alt kriterleri dikkate alarak Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Ağırlıklı Sıralama Analizi (WRA) yöntemlerini kullanmışlardır.

İlgün, Kokten ve Özbay (2017), işletmelerde stok yönetim sistemleri ve stok kontrolünün ne ölçüde uygulanabildiği ve bu konuya ilişkin bilgi ve farkındalıkların düzeyini incelemişlerdir. Anket çalışması ile gerçekleştirilen analizler neticesinde; işletmelerin eğitim seviyeleri, kullandıkları stok kontrol yöntemleri ve otomasyon sistemlerinin işletmenin büyüklüğüne göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Uyaroğlu (2017), giyim sektöründe faaliyet göstermekte olan bir işletmenin, tedarik zincirinde stok yönetim faaliyetlerinin, firma performansına etkisini araştırmıştır. 208 işletmenin katılımı ile anket uygulaması yapılan araştırmada, stok yönetiminin hem büyüme performansını hem de finansal performansı arttırdığı tespit edilmiştir.

Kayhan (2019)'ın yaptığı araştırmada, kimya sektöründe, hammadde stok seviyesi yüksek ve nicel talep tahmini sistemine sahip olmayan, aşırı stokta tutma ve nihai ürünlerinde stoksuzluk eğilimi olan bir işletmenin, Ocak 2011-Aralık 2018 arasındaki 96 aylık talep tahminleri kullanılmaktadır. Stok yönetim sistemindeki ABC ve XYZ analizi çalışmaları uygulanarak, kaynakların önem derecesi yüksek ürünlere

yönlendirilmesinin sağlanması için ABC ile XYZ analiz çalışmaları birleştirilmiştir. Teknoloji çağında, karar destek sistemlerinin hızlı ve kolay sonuç alınabilmesi açısından, iş yapma türlerini yönlendirdiğini belirtilmektedir. Holt-Winter yöntemi için oluşturulan karar destek sistemiyle, farklı parametrelerde yapılan duyarlılık analizi sonuçlarının, optimize edeceği ve talep tahminini kolaylaştırarak, strateji belirlemeye katkı sağlayacağını vurgulanmaktadır.

Kılıcı, Özdağoğlu ve Güler (2020), hizmet kalitesini önceliklendirme amacıyla İzmir ilindeki turizm işletmelerini AHP yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Önem derecelerine göre kriterleri sıralayarak “Güvence”nin en yüksek hizmet kalitesi unsuru olduğunu elde etmişlerdir.

Ediz ve Turan (2020), şirket yöneticilerinin üretim planlama kararlarının tespiti için, hangi işletme fonksiyonlarına göre, ne ölçüde, bilgi işleme sistemlerinden yararlandıklarını anlamaya çalışmışlardır. 50 firmada, çoğunluğu otomobil, makine ve metal işleme sektörlerinde faaliyet gösteren şirketlerin kullandıkları, üretim planlamasındaki öneri sistemleri araştırılmış, büyük kısmında Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) sistemi olmasına rağmen yarısında öneri sistemi olduğu vurgulanmaktadır.

Çolakoğlu ve Şahin (2022), şirketlerin hedef ve ihtiyaçları uygun yazılımın (ERP) seçilmesinde çalışmanın yürütüldüğü şirkette yer alan karar vericilerin yardımıyla ana kriterlerin altında alt kriterler tanımlayarak Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemiyle analiz edilmiştir. 9 ölçek kullanılarak ve kriterleri ikili karşılaştırmalarıyla önem dereceleri ortaya konulmuştur. Çalışmanın sonucunda ERP yönetimi aşamaları önemi belirlenmiş ve insan kaynaklarının gerekli düzeyde ayrılması, gereken maliyet ile bütçe planlaması yapılması, proje takvim planlaması yapılması gibi önlemlerin alınması gerektiğini öngörmüşlerdir.

3. KARAR DESTEK SİSTEMLERİ

3.1. Karar Destek Sistemlerinin Tanımı

Karar destek sistemleri konusunda birçok tanım yapılmıştır. Gerrity tarafından geliştirilen karar destek sistemleri; karmaşık problemlerin çözümünde verimli ve etkin bir sistem olup bunları bilgi teknolojisi, kullanılan yazılımlar ve insan zekâsı etkileşimleri ile yapmaktadır. Bir diğer tanım olarak karar destek sistemleri yapısal olmayan problemlerin karşılıklı nüfuz etme yöntemiyle kolayca çözümünü sağlayan, temeli bilgisayara dayanan bir sistem olduğu verilebilir. Gelişimi devam eden ve gelişime açık sistemlerdir. Yeni kolaylıklar ve içerisinde teknolojinin sunduğu yenilikleri barındırmaktadır. Bu sebeple bulunan dönemlerin niteliklerine göre yapılan tanımlar farklılık ve çeşitlilik göstermektedir.

Karar destek sistemleri karar vericilerin inceleme/analiz yeteneklerini arttıran bilgi hazırlayarak onları desteklemeyi, olanaklar konusunda uyarılar yaparak tavsiyelerde verebilmeyi ve yapısallığı bulunmayan kararlarda yardım sunarak problem çözümünü kolayca elde etmeyi amaçlar (Holsapple, 1996).

Bir diğer tanım; karar destek sistemleri karar vermeyi destekleyen özelleştirilmiş, devamlı olmayan yönetim sistemleridir. Bu işlevini model, veri ve etkileşimli kullanıcı dostu yazılımları kombine ederek gerçekleştirmektedir (Gallegos, 1999).

Hoşcan ve Şahin'in (2005) (akt. Arslan ve Yılmaz, 1996) çalışmasında karar destek sistemleri için karar verme sürecinde yöneticilere etkileşimli bilgi desteği sağlayan bilgisayar destekli bilgi sistemleri olduğunu açıklamışlardır. Bu sistemler, yarı yapılmış ya da yapılmamış işletme kararlarının alınmasına destek olmak için analitik modeller, özel veri tabanları, karar vericinin kendi görüşleri ve hükümlerini ve etkileşimli bilgisayar tabanlı modelleme sürecini kullanmaktadır. Bu nedenle, bu sistemler işletmelerde karar vericiler tarafından başlatılan ve kontrol edilen belli bir amaç için tasarlanmış hızlı yanıt veren sistemlerdir. Karar destek sistemleri belli tipte kararları, kişisel karar verme stilini ve orta ve üst düzey yöneticilerin kişisel gereksinimlerini doğrudan destekler.

Karar destek sistemlerinin tanımlamalarında, “yarı-yapılı problem” kavramı önemlidir. Yapılı problemler rutin ve tekrarludur ve belirsizlik içermezler (bu tür problemlerin tek bir çözüm yöntemi vardır). Daha az yapılı (yarı-yapılı) bir problemin alternatif çözüm yöntemleri vardır ve çözümler birbirine denk olmayabilmektedir. Tamamıyla yapısız bir problemin ise ya çözüm yöntemleri bilinmemektedir ya da etkin olarak değerlendirilemeyecek kadar fazla sayıda çözüm yöntemi mevcuttur (Tatlídil ve Özel, 2005).

Mallach (2000) çalışmasında karar destek sistemleri, birinci amacı karar vericileri karar verme sürecinde bilgiyle desteklemek olan bilgisayar tabanlı bir bilgi sistemi olup, KDS üzerinde çalışılırken, çözümleri için herhangi bir algoritma ya da prosedür geliştirilemediği için “yarı yapılı” olarak adlandırılan problemlerle ilgilenildiği açıklanmıştır. Bu tür problemler, ancak insan ile bilgisayarın iş birliği neticesinde çözülebilmektedir (Tatlídil ve Özel, 2005).

KDS karar verme işini desteklemek için kullanıcının karar modellerine ve verilerine kolayca erişebilmesini sağlayan bilgisayar tabanlı bir sistemdir (Oğuz, 2010).

Bilimsel açılım ve tasarımları yapan kurumsal işletmeler, çalışma sonuçlarının önemi yönünden operasyonel, stratejik, yönetsel ve taktiksel olarak sınıflandırılan karar alma türleri, yapıları yönünden de yapısal karar, yarı yapısal karar ve yapısal olmayan kararlar olarak üç tipte sınıflandırılır (Alagöz, Öge ve Koçyiğit, 2013).

Teknolojik gelişmeler ve değişimler sayesinde veri depoları oluşturularak karar destek sistemlerinin fazla miktarda veriyi kısa sürelerde analiz etmesini sağlayacak bir altyapı oluşturmaktadır. Veri tabanlı karar destek sistemleri fazla miktarda verilerin analiz edilmesiyle anlamlı veri bağlantıları ile önemli bilgileri tanımlanan ve oluşturulan modeller çerçevesinde kullanıcılara imkânı vermektedir (Laudon ve Laudon; 2018: 48:50).

Simon’a (1960:75) göre karar verme dört aşamalıdır. Birinci aşama da haberleşme, iletişim metotları ile işletmede oluşan problemlerin tespiti ile ortaya konulması sağlanmaktadır. İkinci aşama yer alan tasarım süreci, problemlerin çözümü için gereken problem çözümlerini tasarlamaktadır. Alternatifler arasından seçim yapılan üçüncü aşama ise seçenek sürecidir. Karar vericilerin alternatifler oluşturarak gerekli bilgi ve verilere bağlı olarak karar destek sistemlerine ihtiyaç duyulur. Karar vericiler olan yöneticiler karar verme anında tüm sonuçlar için analitik modeller kullanmak

zorundadır. Son aşamada kaynak sıkıntıları, zorluklar ve iyileştirmeyi sağlayan bir raporlama yöntemi elde edilmesiyle dördüncü basamak olan çözüm süreci ortaya çıkmaktadır (Özer ve Kuşlu, 2012:397).

İnsan zekâsı ile bilgi teknolojilerinin bütünleştirilerek elde edilen, karmaşık kararları çözmeye yardımcı sistemler karar destek sistemleri olarak anılmaktadır. Seçimlerin kolaylaştırılması için karar vericiye yol göstermektedir.

Karar verme aşaması bir sürecin dönüm noktası olup, sonuca varılamama durumunda tanımlanan istekler ile bu istekleri karşılayabilecek seçenekleri araştırıp; istekler ile seçenekleri eşleştirerek en optimum sonuç seçilmektedir. Böylelikle karar, sonuç anlamına gelmektedir. En optimize sonuca ulaşılması hedeflenen karar destek sistemlerinde karar verme süreci beş aşamada açıklanabilmektedir.

Çizelge 1. Karar Verme Aşamaları (Kılınç, 2013).

1. Safha	2. Safha	3. Safha	4. Safha	5. Safha
Amaç belirleme ya da sorun tanımlama	Amaç ve alternatif sorunları belirleme, irdeleme/öncelik belirleme	Çözüm alternatiflerinin belirlenmesi	Alternatiflerin irdelenmesi ve değerlendirilmesi	Seçim kriteri belirleme ve seçim yapma

Farklı senaryolar üretmesiyle yönetim bilgi sistemlerinden ayrılan sistemlere karar destek sistemleri denilmektedir. Genellikle tahmin, veri yönetimi, yeterlilik analizi, grafik ve raporlama içermektedirler.

Yönetimde yer alan karar vericilerin karar verme sürecinde kullanacağı verilere kolay erişilmesi, depolanması, analiz edilmesi, planlanmasını sağlamak amacıyla karar destek sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler yönetim bilgi sistemlerinin ve geliştirilen veri işleme sistemlerinin eksikliklerinin giderilmesiyle ortaya çıkmıştır. Bilgisayar yazılımlarının ilerlemesi önemli bir karar alma aracı olmasında karar destek sistemleri açısından önemli rol oynamıştır.

3.2. Karar Destek Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi

1970'li yılların başında karar destek sistemlerinden bahsedilmeye başlanmıştır. Bu dönemde araştırmacılar, sistemin temelini oluşturan Veri İşleme Sistemleri ve Yönetim Bilgi Sistemleri arasındaki farklılıkları incelemişlerdir. Sistemin tam olarak tanımlanmasında yönetim bilimleri, bilgisayar bilimi, yöneylem araştırmaları vb. alanlardaki araştırmacıların katkıları olmuştur. Bilgisayar donanım, yazılım teknolojisindeki gelişimler sayesinde doğru ve güvenilir bilgiye erişmeye olan istek sistemin gelişiminde önemli rol oynamıştır.

Sistemin ilk tanımı Michael Scott Morton tarafından yapılmıştır. Morton'a göre yapısal olmayan sorunların ve yarı yapısal sorunların çözümünde karar alıcıya veri ve modeller kullandırarak yardımcı olan bilgisayar sistemleridir. Karar destek sistemlerinin 1990'lı yıllara kadar birçok tanımı yapılmıştır. Fakat sistemin sahip olduğu temel özellikler değişmemiştir (Krishnamoorthy, 1988). Karar destek sistemleri, yönetim karar alma noktalarındaki karar verme/alma sorununa yeni bir yaklaşım olarak üzerinde durulmuştur. Sistemle ilgili kavramlar ilk kez Michael Scott Morton tarafından "Yönetim Karar Sistemleri" başlığı altında ifade edilmiştir (Sprague ve Carlson, 1982).

1970'li yıllarından başında bilgisayar alt tabanına dayalı, karar almaya yardımcı sistem olarak karar destek sistemleri tanımlanmıştır. Sistemin oluşumunda amaç, daha iyi kararların alınmasında bilgisayar donanımlarını kullanarak yönetsel çalışmalarını teknoloji ile yürütmektir. Bu dönemde karar destek sistemlerinden alınabilecek en yüksek verimin alınması konusunda beklenti vardır. 1970'li yılların ortalarında yapısal sorunların çözümünde karar vericinin model ve veri tabanlarını kullanmasına destek sağlayan bilgisayara dayalı sistemler önem kazanmıştır. Bu dönemde sadece karar sürecine değinilmemiş, aynı zamanda yazılım ile ilgili hesaplamalara, hızlı geliştirme araçları ile destek sağlamanın üzerinde durulmuştur. 1970'lerin sonu ve 1980'li yılların başlarında ise; karar destek sistemleri için yeni bir yöntem olan Akıllı İş İstasyonları'ndan bahsedilmeye başlanmıştır. Dokümana dayalı ve uzman sistemler benzeri yeni teknolojiler ortaya çıkmıştır. Böylelikle karar destek sistemlerine yeni boyutlar kazandırılmıştır. Aynı zamanda verilecek kararlarda yaratıcılığı arttırmak için bilgisayara dayalı teknolojilerin kullanımı önem kazanmıştır.

1976 yılına kadar geliştirilen 56 karar destek sistemini inceleyen Alter (1976) çalışmasında bu sistemleri 6 grup altında toplamıştır.

- Bilgi erişimine dayalı geliştirilen sistem
- Analiz tabanlı geliştirilen sistem
- Raporlar hazırlanması için geliştirilen sistem
- Alternatif kararların sonuçlarını tahmin etmek için What-if analizleri ile geliştirilen sistem
- Alternatif kararlar arasından en optimumu öneren sistem
- Yöneticiler adına karar alan/veren sistem

Bu gruplardan ilk üç tanesi periyodik raporlar oluşturma ve veri tabanı sorgulama yoluyla karar almaya yardımcı olan sistemlerdir. Bu sistemler bir başka deyişle yönetim bilgi sistemleriyle gelen avantajları sağlarlar. Yönetim bilgi sistemleri ile karar destek sistemleri arasındaki fark karar destek sistemlerinin detaylı analizler yapıyor olmasıdır. Son üç grup ise; matematiksel modeller desteğiyle karar almaya destek sağlayan sistemlerdir.

1990'lı yılların ilk dönemlerinde yöneticilerin artan sorunlarla yüzleşmesiyle, yapısal nitelik taşımayan sorunlar için bilgi teknolojilerinde yazılım ve donanım alanlarındaki ilerlemelerle karar destek sistemleri geliştirilmiştir. Nitekim sorun çözümünde fayda sağlayan karar destek sistemleri sayesinde yönetici deneyimleri ile bilgisayar olanaklarını bütünleştirilmiştir.

3.3. Karar Destek Sistemlerinin Özellikleri

Kullanılan veriler ışığında karar vericiye destek olan etkileşimli bilgisayar sistemlerine karar destek sistemleri denmektedir. Asıl amaç, karar vericilerin vaktinde ve doğru kararları alabilmelerini sağlamaktır. Bunu gerçekleştirebilmek için karar destek sistemlerinin yeterli donanıma sahip olması gerekmektedir. Karar destek sistemlerinin özellikleri;

- Karar sürecine ve tüm düzeylerde destek olma,
- Veri tabanı sistemlerini destekleme,
- Kolay kullanım,
- Bireysel veya grup kararları fark etmeksizin çalışma,

- Analiz yapabilme,
- Adaptasyon gösterebilme,
- Modelleme yapabilme,
- Esnek olma,
- Problem çözümü denetimine sahip olma,
- Birbirinden bağımsız ve ardışık kararlar üretebilme,
- Web tabanlı olma,
- Gelişen teknolojiye destek gösterebilme şeklinde sıralanabilir.

Karar destek sistemleri değerlendirme, problem çözme, problemin daha iyi anlaşılması ve analiz etme yöneticilere/analistlere birçok kaynak ve veri sunarak kolaylık sağlar. Karar vericiler tarafından gelinen karar öncesi ve karar aşamasında bilgiler yorumlanarak, analiz edilerek ve değerlendirilerek vakit kaybedilmektedir. Bu nedenle karar destek sistemleri karar verme noktasında karar vericilere ihtiyaç duyulabilecek alternatif modelleri sunar ve karar verme sürecini hızlandırır. Karar vericiyi araştırmaya yönlendirerek rekabetçi ortamda yeniliğe teşvik etmektedir. Seçilen kararın neden seçildiğini açıkça ortaya koymaktadır. Kişiler arasındaki iletişimi kolaylaştırmaktadır. Yenilikçi fikirlerin kısa sürede alınmasını sağlayarak rekabet ortamında avantaj sağlamaktadır. Benzer şekilde sağladığı görsel çıktılar ile karmaşıklığı azaltarak süreci olumlu yönde etkilemektedir. Aynı zamanda yönetim sürecindeki işlemlerin özdevimselleşmesini sağlamaktadır.

Karar destek sistemlerinin hedefi alınan kararları olabildiğince iyileştirmektedir. Zaman yönetimi problemi yaşayan yöneticilerin sorunlarının çözümünde doğru kararların alınabilmesinde matematiksel modellerin katkısı büyüktür. Bu modeller yardımıyla karar vericilerin doğru kararlar alması sağlanarak karar alma etkinliği arttırılmaktadır. Karar destek sistemleri geliştirilerek karar aşamasında daha hızlı reaksiyon gösterilmesi için olanak tanımaktadır. Geliştirme aşamaları aşağıda listelenmiştir.

Aşama 1 - Planlama ve Tasarlama: İlk olarak hangi probleme çözüm üretileceği belirlenmelidir. Buna bağlı olarak problem türüne ilişkin modeller belirlenerek kullanılacak algoritmalara karar verilmelidir. Böylelikle karar destek sistemi yapısı inşa edilmiş olmaktadır.

Aşama 2 – Yapının Oluşturulması: Aşama 1’de karar verilen probleme ilişkin modellerin ve kullanılacak algoritmaların ve çalıştırılacak teknolojinin belirlendiği adımdır. Probleme ait tüm veriler burada belirlenmelidir.

Aşama 3 – Geliştirilecek Yöntemin Belirlenmesi: Bu aşamaya kadar karar verilecek tüm veriler hazırlanmış olup karar vericiler sistemin nasıl geliştirileceğini belirlemelidir. Kullanıcı sistemi kendi geliştirip tasarlayabilir veya satın alabilir. Bir başka deyişle geliştirmeyi çeşitli yollarla gerçekleştirilebilmektedir.

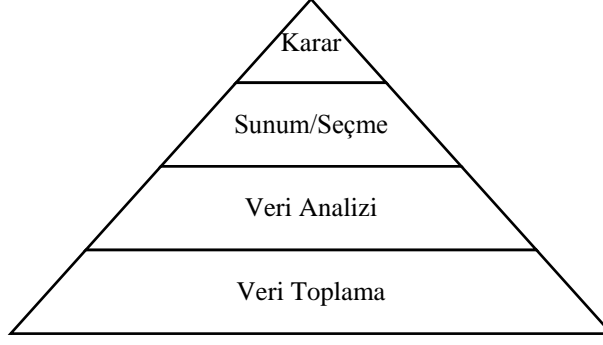
Aşama 4 – Sistemin Kullanılabilir Hale Getirilmesi: Bu aşamada gereken temel donanımına sahip bilgisayarlara veri ve algoritmalar yüklenir ve test edilir.

Aşama 5 – Güncelleme: Yenilenen ve sürekli gelişen dünya karşısında karar destek sistemlerinin de yetersiz kalmayarak gerekli güncelleştirmelerin belirli periyotlarla yapılması gerekmektedir.

Karar destek sistemleri stratejik seviyelerde etkin olmasına karşın tüm seviyelerdeki karar vericilere destek sağlamalıdır. Modeller, analitik işlemler ve simülasyon işlemleri karar vericiler tarafından yapılabilmelidir. Ayrıca karar sürecinin tüm evrelerine de destek sağlamalıdır. Kişiyeye bağlı kalmaksızın karar vericiler tarafından rahatlıkla kullanılabilir olmalıdır ve bilgiyi kolaylıkla sağlayacak niteliğe sahip olmalıdır.

3.4. Karar Destek Sistemleri Türleri

Her işletme hedeflerini gerçekleştirebilmek için kararlar alır ve bunu zamanında doğru şekilde yapmak isterler. Karar, birçok alternatif arasından seçilir ancak yönetsel kararlar bu şekilde alınmamaktadır. İlk olarak işletme hedefleri beraberinde değerlendirme kriterleri gözetilerek amaca en uygun olacak karar alınıp uygulanır. Yönetsel karar verme süreçleri probleme uygun veri kaynaklarını, bu kaynakların analizini, analiz ile elde edilen sonuçların sunumunu veya değerlendirilmesini ve son olarak da alınan kararın uygulanmasını içerir (Aydın, 2021). Aydın tarafından açıklanan bu süreç Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Yönetmel Karar Süreçleri (Aydın, 2021)

Şekil 1’de görüldüğü gibi süreç 4 aşamadan oluşmaktadır. Yer alan süreçler şu şekildedir:

- Veri Toplama: Probleme ilişkin veriler toplanarak probleme neden olan etmenlere uygun olacak şekilde sınıflanmaktadır.
- Veri Analizi: Probleme özgü değişkenlerin ele alınarak hangilerine müdahale edilebilir hangilerine müdahale edilemez şeklinde yeniden modellendiği aşamadır. Modelleme yapılırken istatistik gibi veri bilimlerinden faydalanılabilir (Aydın, 2021).
- Sunum/Seçme: Veri analizi aşamasında üretilen modelden, sunulmuş çözümler arasında en iyi seçenek ele alınarak çözüm yönteminin kesinleştiği aşamadır (Aydın, 2021).
- Karar: Çözümün uygulandığı aşamadır. Çözümün başarısı değerlendirilir ve ölçülür.

Karar destek sistemleri aşağıdaki başlıklarla sınıflandırılabilir:

- Veri tabanlı karar destek sistemi
- Model alt tabanlı karar destek sistemleri
- Uzman bilgi tabanlı karar destek sistemleri
- Olap tabanlı karar destek sistemleri
- Web tabanlı karar destek sistemleri
- İletişim tabanlı karar destek sistemleri
- Belge tabanlı karar destek sistemleri
- Bilgi tabanlı karar destek sistemleri
- Elektronik çalışma sayfası tabanlı karar destek sistemleri

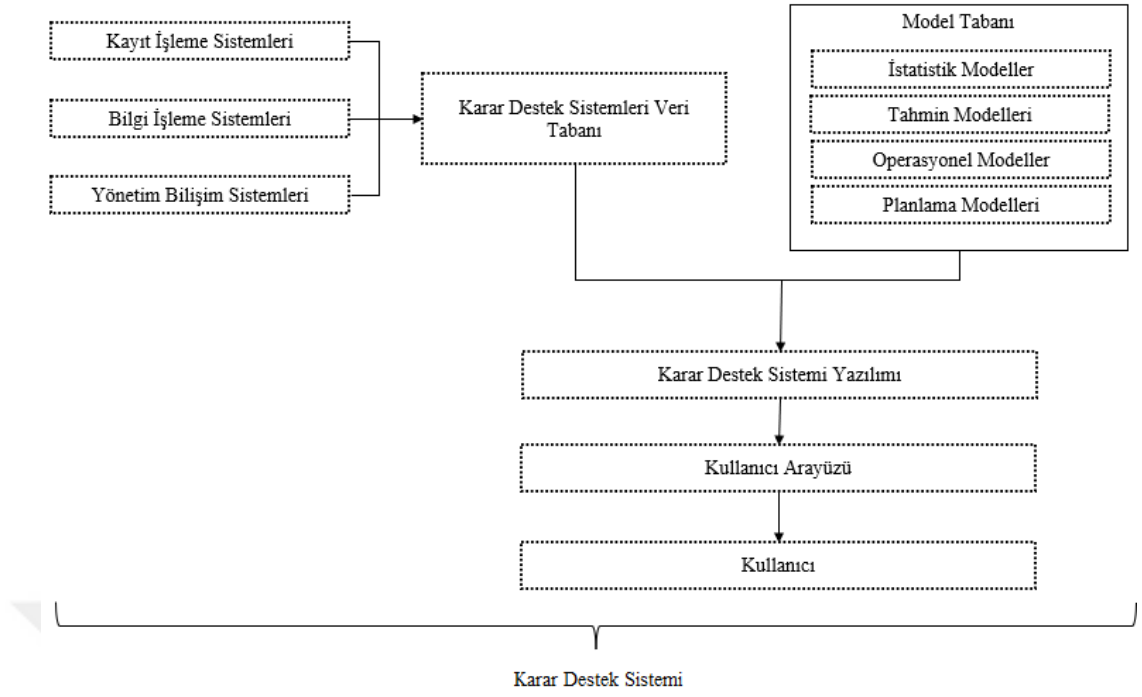
3.5. Karar Destek Sistemlerinin Uygulama Alanları

Bilgi teknolojilerinin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla KDS'ler artık tüm sektör ve çalışma alanları da kullanılmaktadır. Sık kullanıldığı sektörler ise aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Uyanık, 2018).

- Askeri Uygulamalar
- Lojistik
- Sağlık ve Hastane
- Ulaştırma Sistemi
- Personel Yönetimi
- Bankacılık ve Finans
- Güvenlik
- Operasyon Yönetimi

3.6. Karar Destek Sistemlerinin Bileşenleri

Bir Karar Destek Sisteminin temel bileşenleri, KDS veri tabanı, KDS yazılım sistemi ve kullanıcı ara yüzüdür. KDS veri tabanı birçok uygulamadan elde edilen geçmiş ve mevcut verilerden oluşmaktadır. KDS yazılımı veri analizi için kullanılan yazılım araçlarından oluşur. Bu sistem, KDS kullanıcısının kolayca erişebileceği çeşitli çevrimiçi analitik işleme araçlarından, veri madenciliği araçlarından ya da matematiksel ve analitik yöntemlerin bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Diyalog yöneticisi olarak da adlandırılan kullanıcı ara yüzü, karar vericinin KDS'ye erişimini sağlar. Arayüz kullanıcı ile KDS donanımı ve yazılımı arasında iletişimi sağlayarak karar destek sistemini yönlendirmektedir (Stair vd., 2010: 423).



Şekil 2. Karar Destek Sistemi Bileşenleri (Gökşen vd., 2015:57).

4. UYGULAMA

Bu bölümde sipariş takip sisteminin geliştirilmesinde kullanılacak kaynaklar olan planlama, stok yönetimi başlıklarına değinilmiş olup, çok kriterli karar verme yöntemlerinden bahsedilmiştir. Müşteri önceliklendirme de kullanılan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi detaylıca anlatılmıştır. Çalışmanın amacı, yöntemi, uygulama yapılan işletmenin genel süreci, üretim planlama sistemi açıklanmıştır. Tasarlanan karar destek sisteminde optimal sonucun elde edilmesine yön verecek en önemli noktalardan biri olan malzeme ve stok bilgileri analiz edilerek malzeme kullanımları değerlendirilmiş, emniyet ve asgari stok seviyeleri, sipariş miktarları hesaplanmıştır.

Seçilen siparişe yönelik imalat sürecini oluşturan proses akışları incelenmiş ve bu bağlamda proses akış süreleri belirlenmiştir. Her bir proses için iş merkezi tanımlamaları yapılmıştır. Üretimde kullanılacak malzemelerin analiz edilmesiyle iş merkezi bazlı kullanılacak malzeme listeleri belirlenmiştir. Optimal sonucun elde edilmesi için kapasite hesaplamaları yapılmış olup böylelikle tüm veri tabanları oluşturularak tasarlanan sistem anlatılmıştır. Verilecek teslim süresinde AHP yöntemi ile müşteri önceliklendirilmesi yapılarak uygulama geliştirilmiştir.

4.1. Planlama

İmalatta gereken üretim unsurları, ürünleri hazır hale getirebilmek için son prosese kadar bir arada yürütülmektedir. Böylelikle önemli bir yöntem olan planlamayı beraberinde getirmektedir. Etkin planlar oluşturan topluluklar hedefleri doğrultusunda başarıya ulaşabilerek, planlama analizlerinde topluluklar ilk aşamada üretim planlamaya yönelmektedir.

Üretim planlama; hangi maldan ne kadar üretileceği, bu üretimin yapılabilmesi için gerekli işgücü ve makinelerin niteliğinin belirlenmesi, üretim yapılacak işletmenin kapasite ihtiyacının ne olacağını belirleyerek mevcut kapasite ve talep edilen miktar ile gerekli üretim program ve planının oluşturulmasıdır. Amacı, imalat için gereken

malzeme, makine, işgücü vb. kaynakların ihtiyaç halinde ve yerinde gerekli miktarda bulunmasını sağlayarak, bu kaynakların verimli ve etkili bir şekilde kullanımı sağlamaktır. Bir başka deyişle istenilen kalitede, nicelikte ve zamanda, mal ve hizmet üretiminin yapılması ve yapılacak işlemlerin uygulamaya konulmasının grafiksel veya matematiksel olarak hazırlanması şeklinde de tanımlanabilir.

Planlama ve kontrol ile işlere verilen termin sürelerine uyum sağlanmaktadır. Bu bağlamda müşteri memnuniyeti sağlanmaktadır. Stok miktarlarının belirlenen düzeylerde dengelenmesiyle, üretim/imalat sürelerinin minimize edilebilecek en uygun şekilde kısaltılmasının sağlanmasıyla müşteri isteklerine, taleplerine kısa sürede cevap vererek böylece plan beraberinde kazançlı ve farklı siparişlerin alınmasına olanak yaratılmaktadır. Üretim akışını sağlayan malzemelerin tamamlanmasını optimum stok seviyesinde, zamanında, minimum maliyetle sağlamaktadır. Malzeme kullanımlarına göre stok ve üretim seviyelerini gerekli ihtiyaçlara göre düzenlenmektedir. Elde bulunan üretim olanaklarının ve kaynaklarının olabilecek en iyi şekilde kullanılmasını sağlayarak en verimli sonuç alınmaktadır. Üretim planları kullanım süreleri ve kullanım amaçlarına göre birbirinden farklılık göstermektedir.

Planlama üretilecek ürünlerin hakkındaki verilerin analiz edilmesi ile başlamaktadır. Bu veriler ile ulaşılmak istenen hedeflere en verimli şekilde ulaşabilmek için kaynaklarını kullanımı gösteren bir program hazırlanarak ana hatları ile verilmektedir. Farklı üretim sistemlerine karşın üretim planlama ve kontrol aşamaları aşağıdaki ana başlıklar ile incelenebilmektedir.

Ön planlama: Tüketici araştırması, tesis yatırım politikası, satış tahminleri, iş yeri tasarımı, mamul tasarımı ve geliştirilmesi, kaynaklara göre planlama, yapılacak işlerin planlaması gibi süreçler içermektedir.

Malzemeler: İmalatı yapılacak malların tam analizi yapılır. Sonucunda ise tüm teknik özellikler ortaya konularak imalatta gerekli malzemeler hakkında bilgi verilir. Hammaddeler her üretim sürecinin zamanında başlaması için hazır bulundurulmalıdır. Bu malzemeler kalite, nicelik, teslim sürelerine göre kontrol edilmelidir. İstenilen kalitede malzeme bulunmamasıyla üretim süreci aksamaktadır. Üretim sürecinin aksamaması için gerekli miktarda alımlarının yapılması gerekmektedir.

Metotlar: İmalat yöntemlerinin çözümlenerek olanaklar altında işletme için en iyi yöntem tanımlanmaktadır. İmalat yöntemlerinin çözümlenmesiyle uygulama yöntemleri ayrıntılı olarak geliştirilmektedir.

İşgücü ve makine planlaması: İmalat için gereken makine, alet ve teçhizatın yeterli miktarda ve istenilen zamanda hazır olmasıdır.

Acar (2001) çalışmasında hangi ürünün ne miktarda ne zaman ve hangi tezgâhta yapılacağını belirlediği üretim faaliyetlerine yönelik yapılan planlama aşamaları şu şekilde açıklamıştır.

-Rotalama: Rotalama çalışmaları üretim tesisi içindeki iş akışının belirlenmesi çalışmalarını kapsar. Bu çalışmaların sonunda, tezgahlar bazında yapılacak işler, gerekli yardımcı aletler belirlenir ve iş pusulaları hazırlanır.

-Tahmin: Bu planlama elemanı yapılacak işlerin sürelerinin tahminine yönelik çalışmaları kapsar, zaman etüdü teknikleriyle tahmin edilen zaman standartları, üretim planının zaman boyutunu oluşturduğundan bu standartların gerçeğe yakın olması şarttır.

-Programlama: Programlama çalışmaları yükleme ve çizelgeleme elemanlarından oluşur. Yükleme tezgahlara iş dağıtım çalışmaları içerir.

-Kontrol: Kontrolün en önemli fonksiyonu, üretimdeki aksamaların ve plandan sapmaların tespit edilmesi ve gerekli düzeltmelerin yapılması için bilgi geri iletişiminin sağlanmasıdır.

-Dağıtım: Üretim planında belirlenen işlerin tezgahlara ve iş merkezlerine dağıtılıp gerekli malzeme, alet ve teçhizatın gerekli yerlere istenilen zaman da ulaştırılması çalışmaları dağıtım elemanını oluşturur.

-Muayene: Üretilen ürünün miktarının ve kalitesinin kontrolü olarak tanımlanır (Demirdöğen ve Güzel, 2009).

4.2. Stok Kavramı

Çalışmanın bu bölümünde stoğun tanımı, stok türleri ve stok yönetiminden bahsedilecektir.

4.2.1. Stok

Stok işletmelerin üretmek, satmak veya işletme içi ihtiyaçların karşılanmasında kullanılmak üzere elde bulundurulmuş hammadde, yarı mamul, yardımcı malzeme, işletme malzemesi, mal ve mamul gibi değerlerdir. Fiziki mallara yapılan işletme yatırımı ile gelen taleplerin karşılanması hedeflenerek stok bulundurulmaktadır.

Yeşiltaş (2007) (akt. Kobu, 1994) çalışmasında bir üretim sisteminde üretilen ürüne dolaylı veya dolaysız olarak katılan tüm fiziksel varlıklar ve mamulün kendisi "stok" kavramı içinde düşünülebilir olduğunu açıklamıştır. Bazı kitaplarda stok yerine, aslı İngilizce de Inventory olan "envanter" kelimesinin kullanıldığından bahsetmiştir. Envanter Fransızca kökenli bir sözcük olup, sözlük anlamı “yıl sonlarında stok miktarlarını tespit edebilmek için yapılan sayım” anlamına gelmektedir. Stok, zorunlu halde elde bulundurulması gereken maliyet unsuru olarak adlandırılabilir. Stok bulundurmanın amacı karlılığı artırarak işletmeye başarı sağlamaktır. Stoklar sayesinde her gelen siparişteki satın alınan malzemelerin maliyeti azalmakta olup aynı zamanda sipariş verme maliyetleri de azalmaktadır. Kaynakların verimli kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Stok için bir başka tanım ise; üretimde beklenmeyen durumlara, mevsimlik dalgalanmalara, gecikmelere karşı işletmeyi güvence altına almak amacıyla âtil olarak bekletilerek, ihtiyaç olduğunda kullanılacak malzeme, hammadde ve yan mamuller stok olarak adlandırılmaktadır.

Stok kavramı için bir diğer tanım olarak Yeşiltaş (2007) (akt. Gençyılmaz, 1988) çalışmasında; “satılmayı veya kullanılmayı bekleyen, böylelikle belirli bir süre içerisinde âtil durumda tutulmuş, ekonomik değeri olan kaynakların (mallar veya malzeme) stok olarak ifade edildiğini açıklamıştır.

Stoklar, talebi ve ihtiyacı karşılamak için belirli bir dönemde tutulan yatırım olup bir başka ifadeyle, depolanan her madde stok kabul edilmektedir (Tanrıverdi, 2010).

İmal edilen veya tedarik edilerek elde edilen, müşteriye sevk edilmeden önce veya kullanılmadan saklanan mal miktarı stok kavramı olarak adlandırılmaktadır (Toprak Derince, 2005).

4.2.2. Stok Türleri

Satın alma, pazarlama, finans ve üretim planlama departmanlarınca uygun bulunan stok sınıflandırması iki ana başlık altında olup hizmet verilen ana amaca göre ve stok türüne göre sınıflandırılmaktadır. (Öztürk, 2019).

Stoklar firmaların kapsamalarına, büyüklüklerine, çeşitlerine göre farklılıklar gösterirler. Sanayide yer alan işletmelerin stokları, malzeme, hammadde, yarı mamul ve üründen meydana gelirken, ticari firmaların stokları doğrudan alım-satım yapılan ticari ürünlerden oluşmaktadır (Öztürk, 2019).

Stok tanımında yer alan tüm varlıkları bir arada incelemek yanılmaya sebebiyet verebilir. Stok yönetiminde etkinliğini artırmak ve kolaylaştırmak için stoklar belirli niteliklere göre sınıflandırılır. Stok yapılan maddelerde; stoklama şekli, kullanıldığı yer gibi etkenlerde farklılıklar vardır (Öztürk, 2019).

4.2.3. Stok Yönetimi

Stok yönetimi karlılığı doğrudan etkileyen bir faktördür. Asıl amaç; karı en yüksek seviyede, maliyetleri ise minimum düzeyde tutarak optimize etmektir. Stok planlama ve kontrolü; planlama, satın alma, stok tutma, teslim alma, dağıtım fonksiyonlarını içermektedir. Üretim açısından bakıldığında stok yönetimi ile üretim planlamayı ayrı düşünmek imkansızdır. Stok yönetiminde neyin ne kadar ne zaman üretilebileceği veya satın alınacağı birimler bazında tespit edilir.

Stok yönetimi ile üretim sürecindeki malzemelerin kullanımları izlenebilmekte, minimum stok anlayışı ile üretim talepleri karşılanmaktadır. Malzemelere ne miktarda ihtiyaç duyulduğunun analiz edilmesiyle minimum stok seviyeleri çıkarılarak üretim talepleri vaktinde karşılanmaktadır. Malzeme, insan, makine arasında koordinasyon sağlayarak imalatta durmaların azaltmasını ve aksamaların, yığılmaların önlenmesi sağlanmaktadır. Ayrıca çeşitli sebeplerden kaynaklı kullanılmayacak malzeme kayıplarını da önlemektedir.

Stok yönetimi ekip işi olup etkin ve verimli bir şekilde yönetilebilmesi için herkesin gerekli, yeterli donanıma sahip olması, aynı zamanda hedefleri ve çalışılacak yöntemleri iyi anlaması gerekmektedir.

İşletmeler imalat sürecinin aksamaması, müşteri taleplerinin vaktinde karşılanabilmesi için stok bulundurmaktadır. Bir başka ifade ile talep ve arz süreçlerinin farklı hızlarda

olması stoklara ihtiyaç duyulmasına ve stokların oluşmasına neden olur. Her üretim talebinde malzeme alımı yapılmamasıyla malzeme tedarik maliyetlerinde azalma sağlanmaktadır.

4.3. Çok Kriterli Karar Verme

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), bir karar verme sürecidir ve birden fazla kriter veya hedefin dikkate alındığı yöntem olarak kullanılır. Bu tür karar verme yöntemlerinde, farklı özellikler genellikle birbiriyle çelişebilir veya farklı ağırlıklara sahip olabilir. Amaç, belirli bir amacı gerçekleştirmek için en iyi veya en uygun seçeneği belirlemektir. ÇKKV yöntemleri, muhafazaları, kaynakları veya analitik teknikler kullanarak verileri ve değerlendirmeleri analiz ederek yönlendirmeyi sağlar. Bu tür yöntemlerin temel amacı, bilgi ve derinlemesine analiz yoluyla bir karar vermeyi yönlendirmeyi yönlendirmektir. Yaygın olarak kullanılan bazı ÇKKV yöntemleri aşağıda verilmiştir.

Ağırlıklı Ortalama Yöntemi: Kriterlere ağırlık vererek her seçeneği değerlendirmek için kullanılır. Ağırlıklar, kriterlerin önem düzeyini yansıtır ve her kriterin katkısını dikkate alarak toplam skor hesaplanır.

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP): Karar verme ağacı yapısını kullanarak kriterler ve alt kriterler arasındaki ilişkileri değerlendirir. AHP, kriterlerin önem derecesini belirlemek için karşılaştırmalı matrisler kullanır.

TOPSIS (Teknik Optimalite Seçim Modeli): Pozitif ideal çözüme olan yakınlığı maksimize ederek ve negatif ideal çözüme olan yakınlığı minimize ederek en iyi seçeneği bulmaya çalışır.

Vikor Yöntemi: Hem pozitif ideal çözüme olan uzaklığı hem de negatif ideal çözüme olan uzaklığı dikkate alarak optimum çözümü belirlemek için kullanılır.

Electre (Elimination and Choice Translating Reality): Eleme ve seçim işlemlerini kullanarak çeşitli seçenekleri sıralar.

PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation): Çok kriterli sıralama problemleri için kullanılır ve seçenekleri tercih sırasına koyar.

ÇKKV yöntemleri, farklı durumlar ve ihtiyaçlara göre tercih edilebilir. Bu yöntemler, karmaşık kararlar alırken, somut verilere ve analizlere dayanarak daha bilinçli ve objektif kararlar vermeye yardımcı olabilir. Ancak her yöntemin kendine özgü avantajları ve kısıtlamaları vardır, bu nedenle seçim yaparken uygunluğu dikkate alınmalıdır.

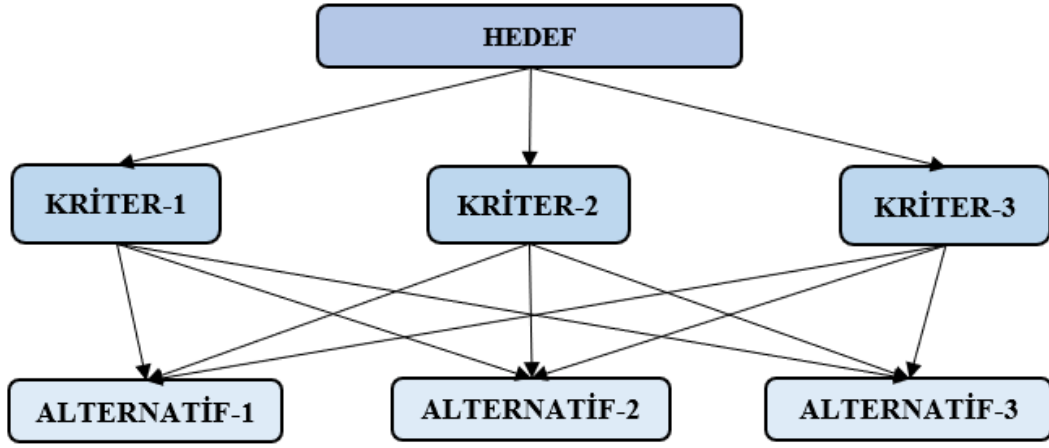
Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olup 1970'lerde matematikçi Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir. AHP, karmaşık kararlar almak için kullanılan yapısı ve sistematik yaklaşımı nedeniyle birçok farklı alan ve disiplinde popülerlik kazanmıştır. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kullanarak karar verirken, karar verme sürecindeki karmaşıklığı yönetmek için hiyerarşik bir yapı kullanılır. Hiyerarşi, ana hedef veya amaca yönelik alt düzeydeki kriterler ve alternatifler arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu hiyerarşik yapı, karar verme sürecini daha anlaşılır ve yönetilebilir hale getirir.

AHP'nin temel amacı, farklı kriterler ve alternatifler arasındaki öncelikleri ve ağırlıkları belirleyerek karmaşık kararlar almak ve sıralamak için bir yöntem sunmaktır. Bu yöntem, bir karar verme ağacı yapısını kullanır ve aşağıdaki adımlardan oluşur:

1. *Hedef ve Kriterlerin Belirlenmesi*: Karar verme sürecindeki ana hedef ve alt kriterler tanımlanır. Hedef, genellikle en üst düzeydeki amaçtır ve alt kriterler bu hedefi gerçekleştirmek için gerekli olan kriterleri temsil eder. AHP'de hiyerarşik yapı aşağıdaki bileşenleri içerir:
 - *Ana Hedef (Üst Düzey Amaç)*: Karar verme sürecinin en üst düzeyindeki amaç veya hedef belirlenir. Bu hedef, alt düzeydeki kriterlerin gerçekleştirmeye çalıştığı ana hedefdir. Ana hedef, karar verme sürecindeki tüm alt kriterleri ve alternatifleri yönlendiren ve birleştiren temel hedefdir.
 - *Alt Kriterler*: Ana hedefi gerçekleştirmek için gerekli olan alt kriterler belirlenir. Bu alt kriterler, karar verme sürecindeki farklı yönleri veya ölçütleri temsil eder. Her bir alt kriter, ana hedefe farklı derecelerde katkıda bulunur.

- *Alternatifler:* Karar verme sürecinde değerlendirilecek olan farklı seçenekler veya alternatifler tanımlanır. Bu alternatifler, karar verme sürecine katılan farklı seçenekleri temsil eder.

Hedef, alt kriterler ve alternatifler arasındaki ilişkiler, karşılaştırma matrisleri kullanılarak belirlenir. Karşılaştırma matrisleri, her bir alt kriterin ve alternatifin diğerleriyle olan önem derecesini ifade eder. Bu matrislerde, kullanıcılar, karşılaştırılan iki eleman arasındaki tercihi ölçekli bir şekilde ifade ederler.



Şekil 3. Hiyerarşi Modeli

2. *Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması:* Hedef ve alt kriterler arasındaki ilişkilerin ve önceliklerin belirlenmesi için karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Bu matrislerde kriterler çiftler halinde karşılaştırılır ve önem dereceleri belirtilir, karar verme sürecindeki öznellikleri ele alarak, kullanıcıların çiftler halinde karşılaştırmalar yapmasına olanak tanır.

Karşılaştırma matrisleri genellikle ölçekli değerlerle doldurulur ve aşağıdaki adımlarla oluşturulur:

- *Karşılaştırma Ölçeği Belirleme:* Her kriter veya alternatif, diğerleriyle olan önem derecesini ifade edecek bir karşılaştırma ölçeği belirlenir. Ölçek, genellikle 1'den 9'a kadar olan bir sayı dizisinden seçilir, ancak 1'den 5'e kadar daha kısa bir ölçek de kullanılabilir. Ölçek, iki eleman arasındaki tercihi ifade ederken kullanılır.

Çizelge 2. İkili Karşılaştırma Ölçeği

Değer Tanımları	Önem Değerleri
Eşit önemde	1
Biraz daha önemli (az üstünlük)	3
Oldukça önemli (fazla üstünlük)	5
Çok önemli (çok üstünlük)	7
Son derece önemli (kesin üstünlük)	9
Ara Değerler (uzlaşma değerleri)	2,4,6,8

- *Karşılaştırma Matrisinin Doldurulması:* Her kriter veya alternatif, diğer tüm kriterler veya alternatiflerle karşılaştırılır ve önem derecesi ölçekli değerlerle doldurulan bir matris oluşturulur. Matriste, aynı kriter veya alternatif ile yapılan karşılaştırmalarda genellikle 1 değeri yer alır, çünkü bir eleman kendisiyle aynı düzeydedir.

Karşılaştırma matrisleri, AHP'nin temelini oluşturan önemli bir adımdır ve doğru bir şekilde hazırlanmalıdır. Yanlış veya tutarsız matrisler, sonuçların güvenilirliğini ve karar verme sürecinin doğruluğunu etkileyebilir. Bu nedenle karşılaştırma matrislerinin kullanıcılar tarafından oluşturulduğu unutulmamalıdır. Farklı kullanıcılar farklı düzeylerde öznellik gösterebilir. Böylelikle tutarlılık sağlamak için, kullanıcıların karşılaştırma matrislerini doldururken aynı mantık ve ölçeği kullanmaları teşvik edilmelidir.

3. *Öncelik Vektörünün Hesaplanması:* Karşılaştırma matrisleri kullanılarak her kriterin, hedefe olan katkısını gösteren bir öncelik vektörü hesaplanır. Bu adım, matematiksel yöntemlerle yapılır.
4. *Tutarlılık Analizi:* AHP'nin önemli bir yönü tutarlılık sağlamaktır. Karşılaştırma matrislerinin tutarlı olup olmadığı kontrol edilir. Eğer matrisler tutarlı değilse yeniden değerlendirme yapılır. Karşılaştırma matrisleri, tutarlılık kontrolü adımıyla değerlendirilir. Matrislerin tutarlı olması önemlidir, yani verilen tercihlerin mantıklı ve tutarlı olmasını sağlamak için matrislerin içerdiği bilgilerin birbirine uygun olması gereklidir. Tutarlılık kontrolü için matrislerin tutarlılık endeksleri ve tutarlılık oranları hesaplanır.

Eğer matrisler tutarlı değilse, kullanıcıların bazı tercihlerini gözden geçirmeleri ve düzeltilmeleri istenebilir.

5. *Alternatiflerin Değerlendirilmesi:* Alternatifler, elde edilen öncelik vektörleri kullanılarak hedef ve alt kriterlerin ağırlıklandırılmasıyla değerlendirilir.
6. *Sonuçların Analizi:* Elde edilen sonuçlar analiz edilir ve karar verme sürecine yönelik anlamlı ve tutarlı bilgiler elde edilir.

AHP, karmaşık karar verme durumlarında kullanıcıların öznelliklerini de dikkate alarak sistematik bir yaklaşım sunar. Hiyerarşi oluşturma süreci, karar verme sürecinin temelini oluşturur ve dikkatlice yapılmalıdır. Doğru bir hiyerarşi oluşturmak, karar verme sürecinin daha anlaşılır ve tutarlı olmasına yardımcı olur. Tutarlılık kontrolü, karşılaştırma matrislerinin sağlam temellere dayandığından emin olmak için önemlidir. Bu nedenle, AHP uygulamasında uzman danışmanlık veya uygun yazılım kullanımı tavsiye edilmektedir.

4.4. Çalışmanın Amacı

Çalışmanın öncelikli olarak amacı değerlendirme ve kıyaslamalar sonucunda optimum sonucun elde edilmesidir. Tüm verilerin bir araya getirilerek kişiye bağlı kalmaksızın, kullanıma uygun, kısa sürede karar vermeye yardımcı olacak, hata oranlarını azaltacak bir karar destek sistemi hazırlaması amaçlanmıştır. Üretilen ürüne ait her siparişte kullanılan malzeme bilgilerinin analiz edilmesiyle ileriye dönük malzeme ve stok bilgisini yakalayarak planlama yapılması amaçlanmış olup, yeni gelen siparişlerde temin süresi öngörülerini oluşturulabilecektir.

Uzman sistemler yardımı ile müşterilere minimum teslim süresi verilerek müşteri memnuniyeti sağlanması amaçlardan bir diğeridir. Birden fazla sipariş gelmesi durumunda belirlenen kriterler ışığında müşteri önceliklendirme yapılmasıyla müşteri ve işletme arasındaki ilişkinin karşılıklı olarak fayda sağlayacak şekilde yakın ve devamlı hale getirilmesi amaçlanmıştır.

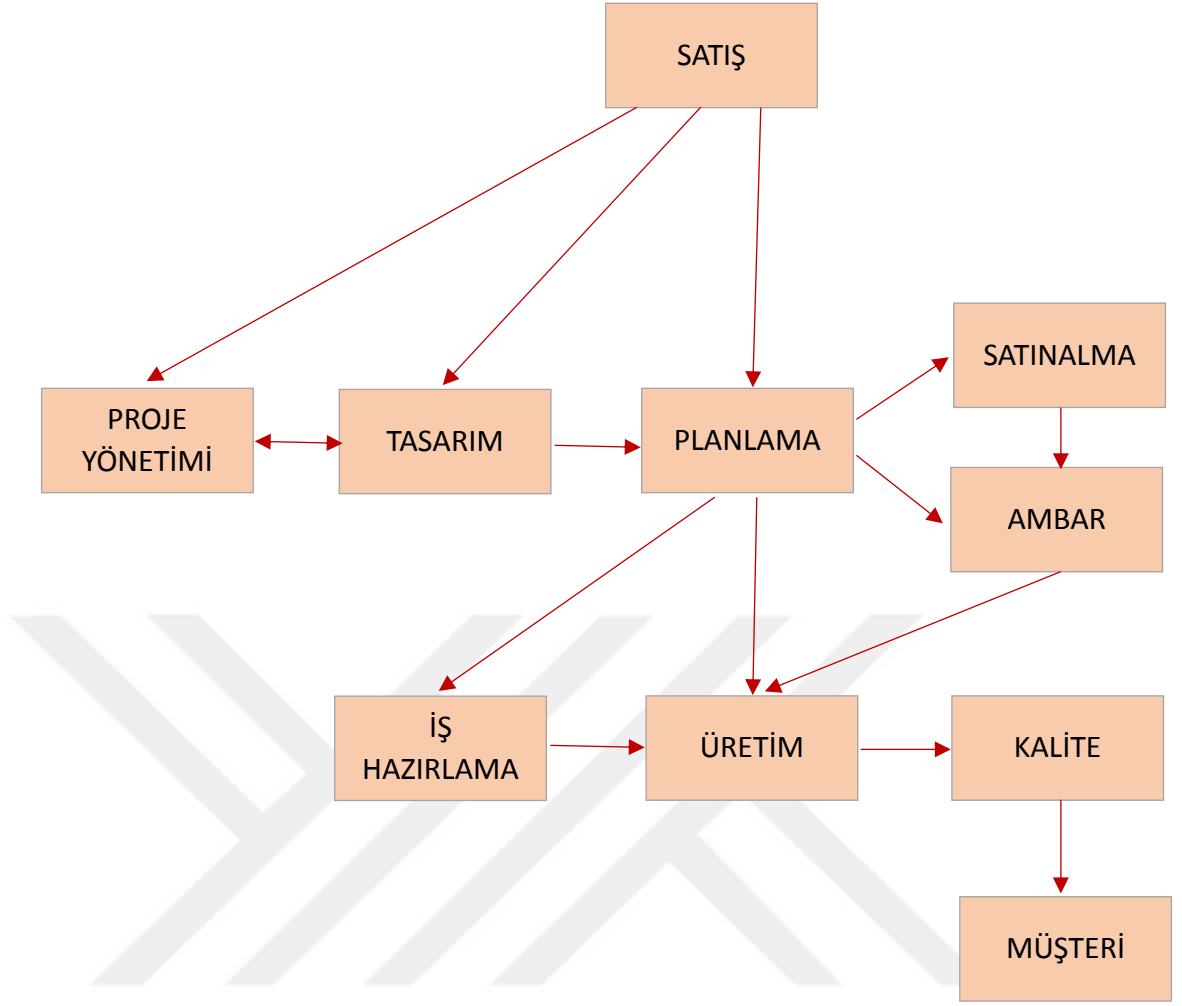
4.5. Çalışmanın Yöntemi

Çalışma kapsamında analiz edilecek veriler işletmede kullanılan ERP programından alınmıştır. KVKK kapsamında firma özel bilgileri verilemeyeceğinden örnekleme olması açısından çalışmada 8 malzeme grubu verileri verilmiştir. İlk aşamada işletmedeki süreçler incelenmiş ve uzman görüşleri alınmıştır. İşletmeye ait 2015-2021 yılları arası malzeme bilgileri alınarak analizleri gerçekleştirilmiştir. Üretim süreçleri, malzeme analizleri ile sistemde kullanılacak tüm veriler bir araya getirilmiştir. Birçok noktada anlık iyileştirilmeye gidilerek aktif ilerleyen üretim süreçlerinde de iyileştirme yapılmıştır. Böylelikle karar destek sisteminin doğru çalışması için tüm girdi ve çıktılar değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonrasında birden fazla sipariş gelmesi durumu düşünülerek 3 alternatif müşteri arasında önceliklendirme yapılmasına karar verilmiştir. İşletmede yönetici ve uzman değerlendirmelerine dayanarak 7 ana kriter kendi aralarında karşılaştırılmıştır ve 7 ana kriter ağırlıkları AHP yöntemiyle hesaplanmıştır.

Çalışma işletmede uygulamaya geçtiğinde tüm değerler ve sonuçlar görülebilecektir.

4.6. İşletmede Genel Süreç

İşletmede satış birimi alınan iş için sipariş teyidini yayınlamaktadır. Yayımlanan sipariş teyidinde proje kapsamında imal edilecek her mamül ile ilgili detaylar yer almaktadır. Yayımlanan sipariş teyidi ile tasarım çalışma süreci başlamakta olup teknik resimler ve malzeme listeleri çıkarılmaktadır. Çizilen teknik resimler projelerin planlama ve takip sürecinde aksama olmaması için planlama birimine iletilmektedir veya bilgi verilmektedir. Planlama birimi teknik resimleri iş hazırlama birimine iletmekte ve imalat için iş hazırlama süreci başlamaktadır. İş hazırlama yapılırken aynı zamanda imalat sürecinin aksamaması için malzeme planlaması da yapılarak genel olarak müşteri taleplerinin vaktinde karşılanması sağlanmaktadır. İş hazırlamada kesim planlarının oluşturulmasıyla malzeme kesimleri yapılmaktadır. Aynı zamanda bu süreçte stok tutulmayan malzemeler tedarik edilmektedir. Kesimlerin tamamlanmasıyla parça imalatları başlamakta ve müşteri ile anlaşılan termini geçmeyecek şekilde mamul imalatı tamamlanıp sevke hazır hale getirilmektedir. Genel süreç Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Genel süreç

4.7. İşletmenin Üretim Planlama Sistemi

İşletmede Üretim Planlama ve Malzeme Yönetimi biriminin asıl amacı, üretim ortamındaki ekipman, makine ve işgücü gibi kaynakları işletmenin performans hedefleri doğrultusunda kullanacak ve müşteri taleplerini karşılayacak şekilde üretim faaliyetlerinin organize edilmesidir. Satış biriminin teklif sürecinde sipariş detaylarını iletmesiyle verimli bir üretim süreci için üretim süresi planlaması ve malzeme planlaması yapmaktadır. Projelere ait sipariş teyidi ve proje kartının yayınlanması ile projeler üretim planına işlenmekte ve ana imalat programı oluşturulmaktadır. Tasarım süreci ve imalat süreci bir arada takip edilerek imalata verilen veya verilmeyen projelerin takibi yapılmaktadır. Aynı zamanda buna bağlı olarak üretim planında işler

bölgümlere göre ayrılarak bölüm bazında kapasite hesapları yapılmaktadır. Böylelikle imalat doluluk oranları görülebilmektedir.

İş hazırlamanın iş emri ve ürün kartları hazırlamasıyla, ürün kartları üzerinden stok kontrolü ve rezerv işlemleri yapılması için ürün kartları ana ambara aktarılmaktadır. Kontroller sonrası stokta mevcut olmayan malzemeler için ERP programı üzerinden satın alma talepleri oluşturulmaktadır. Verilen siparişler günlük olarak incelenerek malzemelerin temininde gecikme olup olmadığı kontrol edilmektedir. Gecikme olduğu durumda Planlama ilgili bölümler ile imalatın/saha montajının gecikme durumunu değerlendirmektedir. Gecikme yaşanmaması için alternatif malzeme bilgileri Satın almadan alınarak ilgili birimlerin kontrol ve onayına sunulmaktadır. Sevkiyatı etkileyecek gecikme riski olup olmadığı kontrol edilerek varsa Satış bölümüne müşteri ile mutabakat için bilgi verilmektedir ve müşteri ile anlaşılan termin tarihi güncellenmektedir. Buna bağılı olarak üretim planı; malzeme akışı, tasarım planlaması, satış isteklerine göre dinamik olarak revize edilmektedir. Revize program imalat ile paylaşılmaktadır. Proje bitimine kadar tüm süreçler için teslimde gecikme riski olup olmadığı takip edilmektedir.

Müşterinin planlamanın sunmuş olduğu teslim tarihlerinden erken teslim talebinin olması durumunda ilgili birimlerle koordinasyon sağlanmaktadır. Ürün kartlarında malzemelerle ilgili eksik/yanlış bilgi kaynaklı oluşabilecek uygunsuzlukların önüne geçilmesi için stok kontrolü sonrası malzeme stok kodları ve detayları kontrol edilmektedir. Ayrıca tedarikçi kaynaklı gelen yanlış malzemeler ile uygunsuzluklar oluşmaktadır ve iade/değişim için Satın alma bölümüne bilgi verilerek süreç takip edilmektedir.

Bu bağlamda planlama birimi; proje/sipariş yönetimi, süreç yönetimi, tasarım takibi, satış ile üretim bilgi akışı, tekliflendirme süreci (malzeme-teslim süresi), malzeme lojistik ve tedarik süreci, üretim süreci, giriş kontrol süreci ve ürün sevkiyat süreçlerinin içerisinde. Geçmişten gelen güçlü arşiv yapısına sahiptir. ERP programı tüm süreçlerde etkin olarak kullanılmaktadır.

Üretim planlamanın amacı ve hedefleri;

- Stratejik karar kalitesinin artırılması için KPI'ların hazırlanması
- Maliyetlerin düşürülmesi
- Üretimin hızlandırılması

- Optimum stok ile malzeme yönetimi
- Hareketsiz stokların azaltılması
- Termin güvenilirliğinin artırılmasıdır.

Malzeme (Stok) yönetiminde ise malzeme hareketleri (stok alımı, projelere çıkış, konsinye, dahili kullanım vb.), stok miktarları ERP programında kayıt altına alınmaktadır ve buradan takip edilmektedir. Böylelikle istenilen zamanda doğru malzeme bilgilerine ulaşılmaktadır. Malzeme kullanımları belirli periyotlarda takip edilmekte ve raporlanmaktadır. Genel olarak imalatı doğrudan etkileyen malzemeler için stok tutulmaktadır. Armatür grubu, montaj malzemelerinin bir kısmı proje bağlı siparişe özel olarak alınmaktadır. Ana stok tutulan malzemeler için genel kullanıma göre ve asgari stok düzeyinin altına düşmesi halinde ERP sistemi üzerinden yeni bir alım için talep oluşturulmaktadır.

Malzeme yönetiminde asıl amaç, malzeme stok maliyetlerinin minimum seviyede tutulmasını, malzeme kayıpları ve firelerin en aza indirilmesini, malzemelerin özelliklerine uygun şartlarda saklanmasını, istenilen zamanda doğru malzemeye ulaşılmasını sağlamaktır.

4.8. Veri Tabanları

4.8.1. Malzeme Kullanım İstatistikleri

Tahmin edilemeyecek düzeydeki değişimlere karşılık hazırlıklı olmak için tutulan/tutulması planlanan stoklar belirli dönemlerdeki talep artışlarını karşılar. İmalat proseslerinin bir diğerinden bağımsız kılınarak olanakların etkin ve ekonomik şekilde kullanılmasında stoklar önemli bir faktördür.

Malzeme kullanımlarının tür, birim bazında ve belirli aralıklarla analiz edilmesi stok tutulması gereken ana malzeme gruplarının belirlenmesine, mukayese yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda kazan imalatlarında kullanılan ana malzemeler türlerine göre genel kullanım saclar (*DKP, ST-37, ST-52 saclar*), basınçlı kap sacları (*P355GH, SA516 saclar*), alaşımlı saclar (*13CRMO44, Corten A, 16MO3 saclar*), aşınmaya dayanıklı Saclar (*Hardox 500 aşınmaya dayanıklı saclar*), yüksek ısıya dayanımlı saclar (*S690QL saclar*), paslanmaz saclar, lamalar, miller, izolasyon sacları (*Galvanizli, Alüminyum*), zırlı saclar, profiller, imalat çelikleri, dikişli borular (*Siyah,*

Galvanizli, Profil Boru), paslanmaz borular, çelik çekme borular, doğalgaz boruları, finli borular, fittingsler, brülör malzemeleri, otomasyon malzemeleri, fan ve filtre montaj malzemeleri, vanalar, armatürler, enstrümanlar, pompalar, elektrik motorları, taşıyıcılar, refrakterler gruplarına ayrılmıştır.

Bu malzeme gruplarından; genel kullanım saclar, basınçlı kap sacları, alaşımlı saclar, aşınmaya dayanıklı saclar, yüksek ısıya dayanımlı saclar, paslanmaz saclar, lamalar, miller, izolasyon sacları, zırlı saclar, profiller, imalat çelikleri, dikişli borular, paslanmaz borular, çelik çekme borular, doğalgaz boruları ve finli borular kazan imalatında kullanılan ana malzeme gruplarıdır. Yıl bazında karşılaştırma yapılacak şekilde 2015-2021 yılları toplam giren ve çıkan stok miktarları incelenmiştir. Yıllık çıkan (kullanılan) stok miktarları ERP programından alınmıştır. Bahsedilen malzeme gruplarına ait kullanılan stok miktarları Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3. Malzeme kullanım istatistikleri

Malzeme Grubu	Yıl	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	Birim	Kullanım	Kullanım	Kullanım	Kullanım	Kullanım	Kullanım	Kullanım
Genel Kullanım Saclar	Kg	411.423	340.561	434.957	483.738	424.125	272.910	496.277
Basınçlı Kap Sacları	Kg	628.862	393.529	325.279	408.379	378.548	222.616	390.059
Alaşımlı Saclar	Kg	9.380	21.039	18.091	14.902	14.811	12.403	9.577
Aşınmaya Dayanıklı Saclar	Kg	0	50	90	29	0	163	113
Yüksek Isıya Dayanımlı Saclar	Kg	11.353	16.303	6.624	14.301	26.676	26.083	48.445
Paslanmaz Saclar, Lamalar, Miller	Kg	27.634	31.465	75.040	76.088	61.055	32.975	55.450
İzolasyon Sacları	Kg	29.443	46.515	82.011	26.718	18.520	16.362	15.523
Zırlı Saclar	m ²	187	181	91	181	236	44	55
Profiller, İmalat Çelikleri	Kg	151.596	204.637	259.573	216.779	248.540	148.100	270.389
Dikişli Borular	Mt	5.080	10.631	10.824	6.700	9.871	5.682	6.933
Paslanmaz Borular	Mt	2.139	5.263	1.510	879	1.236	316	1.071
Çelik Çekme Borular	Mt	37.202	95.258	42.578	39.458	41.221	29.934	27.203
Doğalgaz Boruları	Mt	247	124	247	159	517	229	287
Finli Borular	Mt	865	12.456	7.444	4.908	4.339	5.403	3.146
Fittingsler	Adet	16.763	12.903	9.478	9.721	12.762	6.045	8.067
Brülör Malzemeleri	Adet	4.685	4.281	4.092	4.521	6.295	2.118	7.719

Çizelge 3. (Devamı) Malzeme kullanım istatistikleri

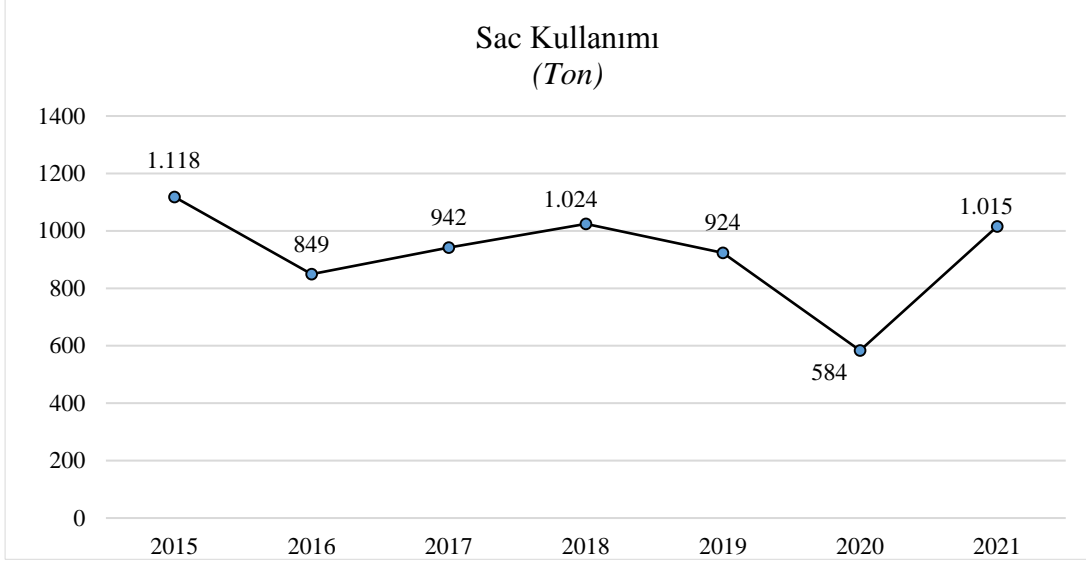
Malzeme Grubu	Yıl	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	Birim	Kullanım	Kullanım	Kullanım	Kullanım	Kullanım	Kullanım	Kullanım
Otomasyon Malzemeleri	Adet	355	310	253	304	420	216	365
Fan ve Filtre Montaj Malzemeleri	Adet	3.910	2.076	3.675	3.438	2.757	2.555	1.783
Vanalar, Armatürler, Enstrümanlar, Pompalar	Adet	2.030	3.325	19.892	2.091	2.923	1.886	2.220
Elektrik Motorları	Adet	106	31	258	174	152	89	54
Taşyünleri	m ²	6.154	9.038	15.618	6.790	6.318	5.137	6.277
Refrakterler	Kg	39.059	58.430	90.920	52.154	37.666	17.757	52.603

Malzeme grupları benzer malzemeleri kapsayacak şekilde saclar, profiller ve borular olarak üç ana başlığa indirgenerek, her grup için çıkan miktarların toplanmasıyla toplam yıllık kullanım miktarları belirlenerek Çizelge 4’te gösterilmiştir.

Çizelge 4. Malzeme kullanım istatistikleri

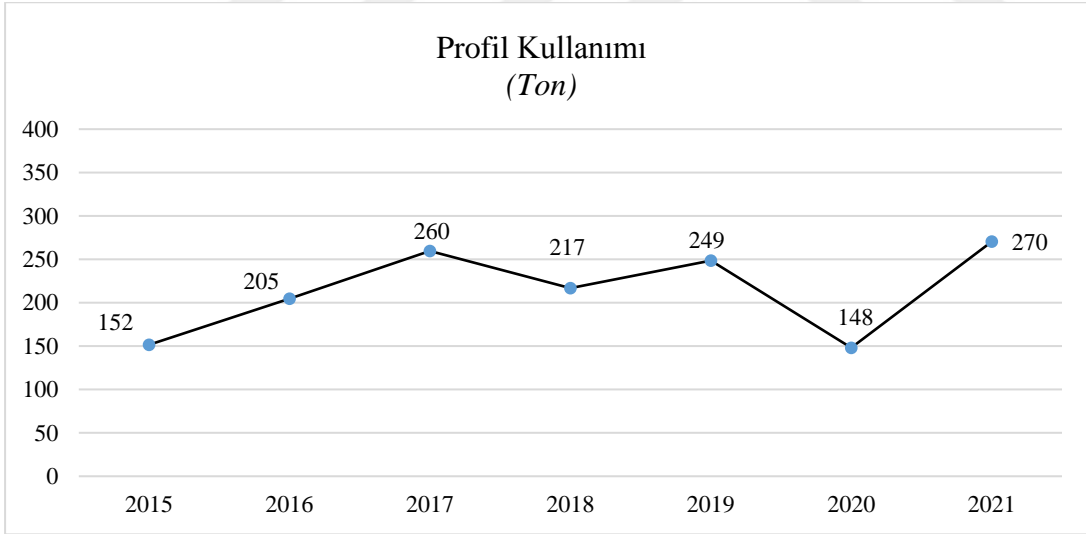
Malzeme Grubu	Birim	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sac	Ton	1.118	849	942	1.024	924	584	1.015
Profil	Ton	152	205	260	217	249	148	270
Boru	Metre	45.533	123.732	62.602	52.104	57.184	41.563	38.639

Yıllara göre sac kullanım grafiği Şekil 5’te gösterilmiştir. Yıllık kullanım miktarlarına göre kıyaslama yapıldığında en yüksek sac kullanımının 2015 yılında 1.118 ton olduğu görülmektedir.



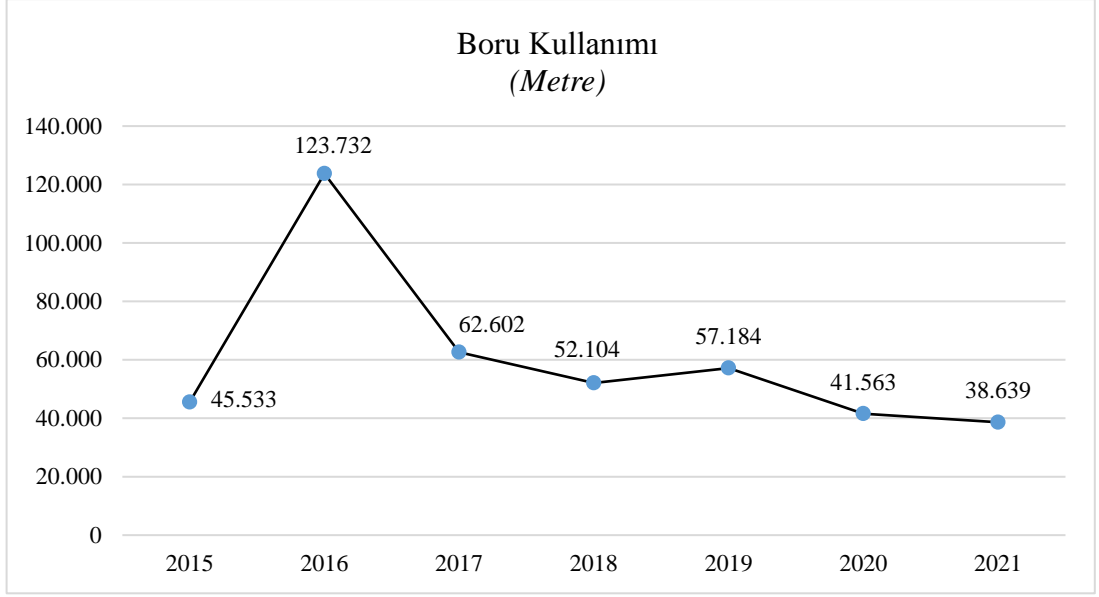
Şekil 5. Yıllara göre sac kullanımı

Yıllara göre profil kullanım grafiği Şekil 6'da gösterilmiştir. Yıllık kullanım miktarlarına göre kıyaslama yapıldığında en yüksek profil kullanımının 2021 yılında 270 ton olduğu görülmektedir.



Şekil 6. Yıllara göre profil kullanımı

Yıllara göre boru kullanım grafiği Şekil 7'de gösterilmiştir. Yıllık kullanım miktarlarına göre kıyaslama yapıldığında en yüksek boru kullanımının ise 2016 yılında 123.732 metre olduğu görülmektedir.



Şekil 7. Yıllara göre boru kullanım

4.8.2. Malzeme Tedarik Süreleri

Malzemeler işletmede üretiliyor ise malzeme için tedarik süresi; açılan iş emri ile malzemelerin üretilip ihtiyacı olan bölüme teslim edilmesi arasında geçen süredir. Bir başka deyişle tedarik/temin süresi siparişin alınması ile kullanıma hazır hale gelmesi arasında geçen süredir. İşleme, bekleme, kontrol süreleri üretilerek temin edilecek malzemelerin temin süresini etkileyen etmenlerdir.

Satın alma yoluyla temin edilecek malzemelerin tedarik süreleri tedarikçiler ile görüşülerek belirlenmektedir. Doğru zamanda belirlenmesi ile bekleme süreleri azaltılabilmekte, üretim sürecindeki aksamaların önüne geçilerek doğrudan doğacak maliyetlerin oluşmasını engelleyebilmektedir. Doğru tespit edilen tedarik süresi ile emniyet stokları düşük tutulabilmektedir. Bir başka deyişle malzeme tedarik edileceğinde temin sürelerinin biliniyor olması siparişlerin, iş emirlerinin açılmasında, malzeme planlamasının yapılması ve buna bağlı olarak üretimin yönlendirilmesinde rol oynayan önemli bir faktördür. Üretime başlamadan önce bulundurulması gerekli malzemelerin ne sürede tedarik edileceği üretimin başlamasını etkilerken; müşteriye teslim edecek siparişin sevk tarihini doğrudan etkileyebilmektedir.

Çalışmanın bu bölümünde kazan imalatında satın alma yoluyla tedarik edilen malzemeler için temin süreleri hesaplanarak açıklanmıştır.

St-37 saclar, St-52 saclar, profil malzemeleri için standart temin süresi 2 haftadır. Olası tedarik sıkıntısı vb. durumlara karşı 1 hafta risk süresi ön görülerek temin süresi Eşitlik 5.5 ile hesaplanır.

$$TS=2 \text{ hafta (Standart temin süresi)}+1 \text{ hafta (Risk süresi)}=3 \text{ hafta (0,75 ay)} \quad (5.5)$$

Kazan sacı için standart temin süresi 14 haftadır. 2 hafta risk süresi öngörülerek temin süresi Eşitlik 5.6 ile hesaplanır.

$$TS=14 \text{ hafta (Standart temin süresi)}+2 \text{ hafta (Risk süresi)}=16 \text{ hafta (4 ay)} \quad (5.6)$$

Siyah finli borular ve paslanmaz finli borular için standart temin süresi 20 haftadır. 1 hafta risk süresi öngörülerek temin süresi Eşitlik 5.7 ile hesaplanır.

$$TS=20 \text{ hafta (Standart temin süresi)}+4 \text{ hafta (Risk süresi)}=24 \text{ hafta (6 ay)} \quad (5.7)$$

Gofrajlı alüminyum sac için standart temin süresi 2 haftadır. 1 hafta risk süresi ön görülerek temin süresi Eşitlik 5.8 ile hesaplanır.

$$TS=2 \text{ hafta (Standart temin süresi)}+1 \text{ hafta (Risk süresi)}=3 \text{ hafta (0,75 ay)} \quad (5.8)$$

Gazaltı kaynak teli için standart temin süresi 2 haftadır. 2 hafta risk süresi ön görülerek Eşitlik 5.9 ile hesaplanır.

$$TS=2 \text{ hafta (Standart temin süresi)}+2 \text{ hafta (Risk süresi)}=4 \text{ hafta (1 ay)} \quad (5.9)$$

Genellikle tedarikçi stoklarında bulunan fittings malzemeler 10 gün, çelik çekme borular 2 hafta, paslanmaz sac ve paslanmaz profiller 2 hafta, zırlı malzemeler 1 hafta, otomasyon malzemeleri 6-8 hafta, brülör malzemeleri 3-4 hafta, elektrik malzemeleri 2-3 hafta, refrakter ve taşıyıcıları 2 hafta (talep miktarına göre değişkenlik gösterebilir) içerisinde tedarik edilmektedir.

Bu bağlamda kazan sacları, siyah finli borular ve paslanmaz finli boruların temin süreleri uzun olduğundan güncel stoklar; tüketim hızındaki değişimleri kontrol altında tutmak amacı ile belirlenmiş proje ihtiyaçlarına göre aylık kontrol edilmelidir. Aynı zamanda üretim sürecinde ve terminlerde gecikme yaşanmaması için bu malzeme gruplarında emniyet stoğu bulundurulmalıdır. Malzeme tedarik süreleri Çizelge 5'te gösterilmiştir.

Çizelge 5. Malzeme tedarik süreleri

Malzeme grubu	Tedarik süresi
ST-37 saclar	3 hafta
ST-52 saclar	3 hafta
Profiller	3 hafta
Kazan sacı	16 hafta
Finli borular (siyah, paslanmaz)	24 hafta
Alüminyum saclar	3 hafta
Kaynak telleri	4 hafta
Fittingsler	10 gün
Çelik çekme borular	2 hafta
Paslanmaz saclar	2 hafta
Paslanmaz profiller	2 hafta
Zırhlı malzemeler	1 hafta
Refrakterler	2 hafta
Taşyünleri	2 hafta

4.8.3. Emniyet Stokları

İşletmelerin ürünleri vaktinde üretebilmeleri ve bu üretimi garanti altına alabilmeleri için emniyet stokları önemli bir faktördür. Üretimin akmaması için sürekli elde tutulan miktarlar emniyet stokları olarak adlandırılmaktadır. Amaç, olası talep değişikliklerini karşılayarak üretimi güvence altına almaktır. İmalat için gerekli ihtiyaçlar belirlendiğinde tahmin hataları yapılabilir. Tedarikçiden kaynaklı gecikmeler yaşanabilir veya taleplerde dalgalanmalar oluşabilir. Emniyet stokları sayesinde bu aksamaların önüne geçilmektedir. Gereksinimler hesaplanırken güncel stok miktarlarından emniyet stoğu miktarları düşülür veya emniyet stoğu miktarı kadar brüt gereksinimler arttırılmaktadır. Böylelikle aynı sonuca ulaşılmaktadır. Ancak emniyet stoğu miktarlarının ne olması gerektiği stok maliyetlerini doğrudan etkilediğinden çok önemlidir.

Emniyet stoklarının miktarları, önceki yıllarda malzemelere olmuş taleplerin ortalamasıyla ve temin süreleri de dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Taleplerin analiz edilmesi için yıllara göre malzeme kullanım miktarları belirlenmelidir. Stok kodu, stok adı, yıllık kullanım miktarları Çizelge 6'da gösterilmiştir.

Çizelge 6. Yıllık kullanım miktarları

Stok Kodu	Stok Adı	Yıl	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
		Birim	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG
S.01.01.001	SIYAH SAC ST-37 (S235JR) - 3 MM	KG	31450	19114	30758	21247	15974	7933	9234
S.01.01.002	SIYAH SAC ST-37 (S235JR) - 4 MM	KG	48928	34227	73131	52921	45355	25087	34532
S.01.01.003	SIYAH SAC ST-37 (S235JR) - 10 MM	KG	32397	21781	37470	65670	94448	59531	78623
S.02.01.001	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 8 MM	KG	21171	16672	11306	15651	9451	5109	13034
S.02.01.002	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 10 MM	KG	16025	12103	681	15929	6590	3858	10997
S.02.01.003	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 12 MM	KG	12158	1670	4873	6965	7627	4220	3194
S.03.01.001	KÖŞEBENT - 30x30x3	KG	139	98	527	108	169	145	209
S.03.01.002	KÖŞEBENT - 40x40x4	KG	673	150	1603	415	229	256	153
S.03.01.003	KÖŞEBENT - 50x50x5	KG	1791	2400	6613	2175	1954	822	1265
S.04.01.001	NPU 80 U DEMİRİ	KG	1257	4408	9698	3034	3705	2639	3303
S.04.01.002	NPU 100 U DEMİRİ	KG	11862	22289	17607	8539	14451	8053	10765
S.04.01.003	NPI 100 I DEMİRİ	KG	0	762	2803	0	12	53	1
S.05.01.001	LAMA DEMİRİ - 80x10	KG	4894	2875	4561	7848	5244	3656	1902
S.05.01.002	LAMA DEMİRİ - 100x10	KG	972	482	934	2690	1087	1202	102
S.05.01.003	LAMA DEMİRİ - 100x15	KG	0	0	0	2003	7068	6475	6330
S.05.01.004	LAMA DEMİRİ - 80x15	KG	6296	1280	1243	4054	2533	5318	4647
S.06.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 8 MM	KG	19847	24307	14191	13124	10417	2655	4747
S.07.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	KG	45931	20180	31172	30548	34113	33088	11466
S.07.01.002	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	KG	107209	40017	43571	67701	51512	27691	23381
S.08.01.001	KANATLI BORU - 38x2.9 MM	MT	636	8322	3458	3035	2033	3585	2530
S.08.02.001	PASLANMAZ KANATLI BORU 316 - 38x2.6 MM(237 FIN/MT)(Dikişli)	MT	229	861	0	1179	1609	1104	129
S.10.01.001	GOFRAJLI ALÜMİNYUM SAC - 1.00 MM	KG	0	0	0	14888	10729	9713	8518
S.12.01.001	GAZALTI KAYNAK TELİ - 1 MM	KG	0	0	0	11155	11340	6940	9480

Yıllık kullanım miktarları incelendiğinde her bir malzeme için maksimum ve minimum kullanımlar belirlenerek, Çizelge 3'te verilen 2015-2021 yılları arası kullanım miktarlarının ortalaması alınarak ortalama yıllık kullanım miktarları hesaplanmaktadır. Ortalama yıllık kullanım plaka miktarları Eşitlik 5.1'den faydalanılarak hesaplanır.

$$PM = \text{Ortalama Yıllık Kullanım} / \text{Birim Plaka Ağırlığı} \quad (5.1)$$

Çizelge 7. Ortalama yıllık kullanım miktarları

Stok Kodu	Stok Adı	Birim	Birim Plaka Ağırlığı	Max. Yıllık Kullanım	Min. Yıllık Kullanım	Ort. Yıllık Kullanım	
						KG	Plaka/ Palet
S.01.01.001	SIYAH SAC ST-37 (S235JR) - 3 MM	KG	216	31450	7933	19387	90
S.01.01.002	SIYAH SAC ST-37 (S235JR) - 4 MM	KG	384	73131	25087	44883	117
S.01.01.003	SIYAH SAC ST-37 (S235JR) - 10 MM	KG	960	94448	21781	55703	58
S.02.01.001	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 8 MM	KG	576	21171	5109	13199	23
S.02.01.002	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 10 MM	KG	720	16025	681	9455	13
S.02.01.003	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 12 MM	KG	864	12158	1670	5815	7
S.03.01.001	KÖŞEBENT - 30x30x3	KG	8	527	98	199	24
S.03.01.002	KÖŞEBENT - 40x40x4	KG	15	1603	150	497	34
S.03.01.003	KÖŞEBENT - 50x50x5	KG	23	6613	822	2432	107
S.04.01.001	NPU 80 U DEMİRİ	KG	52	9698	1257	4006	77
S.04.01.002	NPU 100 U DEMİRİ	KG	64	22289	8053	13366	210
S.04.01.003	NPI 100 I DEMİRİ	KG	50	2803	0	519	10
S.05.01.001	LAMA DEMİRİ - 80x10	KG	38	7848	1902	4426	117
S.05.01.002	LAMA DEMİRİ - 100x10	KG	47	2690	102	1067	23
S.05.01.003	LAMA DEMİRİ - 100x15	KG	71	7068	0	3125	44
S.05.01.004	LAMA DEMİRİ - 80x15	KG	57	6296	1243	3624	64
S.06.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 8 MM	KG	1920	24307	2655	12755	7
S.07.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	KG	2400	45931	11466	29500	12
S.07.01.002	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	KG	2880	107209	23381	51583	18
S.08.01.001	KANATLI BORU - 38x2.9 MM	MT	12	8322	636	3371	281
S.08.02.001	PASLANMAZ KANATLI BORU 316 - 38x2.6 MM(237 FIN/MT)(Dikişli)	MT	12	1609	0	730	61
S.10.01.001	GOFRAJLI ALÜMİNYUM SAC - 1.00 MM	KG	350	14888	8518	10962	31
S.12.01.001	GAZALTI KAYNAK TELİ - 1 MM	KG	1000	11340	6940	9729	10

Aylık kullanım miktarları için Eşitlik 5.2, Eşitlik 5.3, Eşitlik 5.4'deki hesaplamalar dikkate alınarak Çizelge 8'de detaylıca analiz edilmiştir.

$$\text{Maksimum aylık kullanım} = \text{Maksimum yıllık kullanım} / 12 \quad (5.2)$$

$$\text{Minimum aylık kullanım} = \text{Minimum yıllık kullanım} / 12 \quad (5.3)$$

$$\text{Ortalama aylık kullanım} = \text{Ortalama yıllık kullanım} / 12 \quad (5.4)$$

Çizelge 8. Ortalama aylık kullanım miktarları

Stok Kodu	Stok Adı	Birim	Birim Plaka Ağırlığı	Max. Aylık Kullanım	Min. Aylık Kullanım	Ort. Aylık Kullanım
S.01.01.001	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 3 MM	KG	216	2621	661	1616
S.01.01.002	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 4 MM	KG	384	6094	2091	3740
S.01.01.003	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 10 MM	KG	960	7871	1815	4642
S.02.01.001	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 8 MM	KG	576	1764	426	1100
S.02.01.002	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 10 MM	KG	720	1335	57	788
S.02.01.003	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 12 MM	KG	864	1013	139	485
S.03.01.001	KÖŞEBENT - 30x30x3	KG	8	44	8	17
S.03.01.002	KÖŞEBENT - 40x40x4	KG	15	134	12	41
S.03.01.003	KÖŞEBENT - 50x50x5	KG	23	551	69	203
S.04.01.001	NPU 80 U DEMİRİ	KG	52	808	105	334
S.04.01.002	NPU 100 U DEMİRİ	KG	64	1857	671	1114
S.04.01.003	NPI 100 I DEMİRİ	KG	50	234	0	43
S.05.01.001	LAMA DEMİRİ - 80x10	KG	38	654	159	369
S.05.01.002	LAMA DEMİRİ - 100x10	KG	47	224	9	89
S.05.01.003	LAMA DEMİRİ - 100x15	KG	71	589	0	260
S.05.01.004	LAMA DEMİRİ - 80x15	KG	57	525	104	302
S.06.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 8 MM	KG	1920	2026	221	1063
S.07.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	KG	2400	3828	956	2458
S.07.01.002	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	KG	2880	8934	1948	4299
S.08.01.001	KANATLI BORU - 38x2.9 MM	MT	12	694	53	281
S.08.02.001	PASLANMAZ KANATLI BORU 316 - 38x2.6 MM(237 FIN/MT)(Dikişli)	MT	12	134	0	61
S.10.01.001	GOFRAJLI ALÜMİNYUM SAC - 1.00 MM	KG	350	1241	710	914
S.12.01.001	GAZALTI KAYNAK TELİ - 1 MM	KG	1000	945	578	811

Emniyet stoğu tedarik süresi ya da tüketim dalgalanmalarında olabilecek (maksimum kullanım miktarı) beklenmeyen durumlar sonucunda stoksuz kalmamak için tutulan stok miktarıdır. Emniyet stoğu Eşitlik 5.10 ile hesaplanarak Çizelge 9’da gösterilmektedir. Emniyet stoğu plaka miktarları Eşitlik 5.1’den faydalanılarak hesaplanır.

$$ES = (\text{Maksimum Aylık Kullanım} - \text{Ortalama Aylık Kullanım}) \times TS \quad (5.10)$$

Çizelge 9. Emniyet stoğu

Stok Kodu	Stok Adı	Birim	Temin Süresi	Emniyet Stoğu	
				KG	Plaka/ Palet
S.01.01.001	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 3 MM	KG	0,75	753,9	3
S.01.01.002	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 4 MM	KG	0,75	1765,5	5
S.01.01.003	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 10 MM	KG	0,75	2421,6	3
S.02.01.001	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 8 MM	KG	0,75	498,2	1
S.02.01.002	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 10 MM	KG	0,75	410,6	1
S.02.01.003	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 12 MM	KG	0,75	396,4	0
S.03.01.001	KÖŞEBENT - 30x30x3	KG	0,75	20,5	2
S.03.01.002	KÖŞEBENT - 40x40x4	KG	0,75	69,1	5
S.03.01.003	KÖŞEBENT - 50x50x5	KG	0,75	261,3	12
S.04.01.001	NPU 80 U DEMİRİ	KG	0,75	355,7	7
S.04.01.002	NPU 100 U DEMİRİ	KG	0,75	557,6	9
S.04.01.003	NPI 100 I DEMİRİ	KG	0,75	143	3
S.05.01.001	LAMA DEMİRİ - 80x10	KG	0,75	214	6
S.05.01.002	LAMA DEMİRİ - 100x10	KG	0,75	101	2
S.05.01.003	LAMA DEMİRİ - 100x15	KG	0,75	246	3
S.05.01.004	LAMA DEMİRİ - 80x15	KG	0,75	167	3
S.06.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 8 MM	KG	4	3851	2
S.07.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	KG	4	5477	2
S.07.01.002	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	KG	4	18542	6
S.08.01.001	KANATLI BORU - 38x2.9 MM	MT	6	2475	206
S.08.02.001	PASLANMAZ KANATLI BORU 316 - 38x2.6 MM(237 FIN/MT)(Dikişli)	MT	6	440	37
S.10.01.001	GOFRAJLI ALÜMİNYUM SAC - 1.00 MM	KG	0,75	245	1
S.12.01.001	GAZALTI KAYNAK TELİ - 1 MM	KG	1	134	0

4.8.4. Asgari Stok Seviyeleri

İşletmelerin deposunda her zaman bulunması gereken stok miktarları asgari stok seviyeleri olarak adlandırılmaktadır. Her buhar kazanı imalatında kullanılan ve asgari stok seviyesi tutulması gereken malzemeler; St-37 saclar, St-52 saclar, profil malzemeleri, P355GH saclar, siyah/paslanmaz finli borular, gofrajlı alüminyum sac ve gazaltı kaynak telidir.

St-37 saclar, St-52 saclar, profil malzemeleri imalat için yurt içinden temin edilen genel kullanım malzemeleridir. P355GH sac ve siyah/paslanmaz finli borular kazan ve ekonomizer imalatlarında kullanılmaktadır. Kazan sacları ve finli borular yurt dışından üretim yaptırılarak temin edilen malzeme grubudur. Gofrajlı alüminyum sac standart izolasyon sacı olup tedarikçi stoklarından kısa sürede temin edilmektedir.

Asgari stok miktarı Eşitlik 5.11 ile hesaplanarak Çizelge 10'da gösterilmektedir.

$$ASM = \text{Emniyet Stoğu} + (\text{Ortalama Aylık Kullanım} \times \text{Temin Süresi}) \quad (5.11)$$

Çizelge 10. Asgari stok seviyeleri

Stok Kodu	Stok Adı	Birim	Ort. Aylık Kullanım	Temin Süresi	Emniyet Stoğu		Asgari Stok	
					KG	Plaka/ Palet	KG	Plaka/ Palet
S.01.01.001	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 3 MM	KG	1616	0,75	753,9	3	1966	10
S.01.01.002	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 4 MM	KG	3740	0,75	1765,5	5	4571	12
S.01.01.003	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 10 MM	KG	4642	0,75	2421,6	3	5903	7
S.02.01.001	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 8 MM	KG	1100	0,75	498,2	1	1323	3
S.02.01.002	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 10 MM	KG	788	0,75	410,6	1	1002	2
S.02.01.003	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 12 MM	KG	485	0,75	396,4	0	760	1
S.03.01.001	KÖŞEBENT - 30x30x3	KG	17	0,75	20,5	2	33	4
S.03.01.002	KÖŞEBENT - 40x40x4	KG	41	0,75	69,1	5	100	7
S.03.01.003	KÖŞEBENT - 50x50x5	KG	203	0,75	261,3	12	413	19
S.04.01.001	NPU 80 U DEMİRİ	KG	334	0,75	355,7	7	606	12
S.04.01.002	NPU 100 U DEMİRİ	KG	1114	0,75	557,6	9	1393	22
S.04.01.003	NPI 100 I DEMİRİ	KG	43	0,75	143	3	175	4
S.05.01.001	LAMA DEMİRİ - 80x10	KG	369	0,75	214	6	491	14
S.05.01.002	LAMA DEMİRİ - 100x10	KG	89	0,75	101	2	168	4
S.05.01.003	LAMA DEMİRİ - 100x15	KG	260	0,75	246	3	442	7
S.05.01.004	LAMA DEMİRİ - 80x15	KG	302	0,75	167	3	394	7
S.06.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 8 MM	KG	1063	4	3851	2	8102	5
S.07.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	KG	2458	4	5477	2	15310	9
S.07.01.002	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	KG	4299	4	18542	6	35736	13
S.08.01.001	KANATLI BORU - 38x2.9 MM	MT	281	6	2475	206	4161	347
S.08.02.001	PASLANMAZ KANATLI BORU 316 - 38x2.6 MM(237 FIN/MT)(Dikişli)	MT	61	6	440	37	805	68
S.10.01.001	GOFRAJLI ALÜMİNYUM SAC - 1.00 MM	KG	914	0,75	245	1	931	3
S.12.01.001	GAZALTI KAYNAK TELİ - 1 MM	KG	811	1	134	0	945	1

St-37 saclar, St-52 saclar, profil malzemeleri için belirlenmiş asgari stok seviyesi; temin süresi 3 hafta öngörüldüğünden normal şartlarda yaklaşık 3 haftalık tüketimi karşılaması beklenir.

4.8.5. Sipariş Miktarlarının Belirlenmesi

Malzemenin sipariş olabilmesi için güncel stok miktarının asgari stok miktarından az veya eşit olması gerekmektedir. Sipariş miktarı Eşitlik 5.12 ile hesaplanarak güncel stok miktarları ile Çizelge 11'de gösterilmektedir. Sipariş verilmesi gereken plaka

miktarları Eşitlik 5.1'den faydalanılarak hesaplanır. Güncel stok miktarları ERP programından alınmıştır.

$$\text{Sipariş Miktarı} = \text{Asgari Stok} - \text{Güncel stok} \quad (5.12)$$

Çizelge 11. Sipariş miktarları

Stok Kodu	Stok Adı	Birim	Asgari Stok		Güncel Stok		Sipariş Miktarı	
			KG	Plaka/ Palet	KG	Plaka/ Palet	KG	Plaka/ Palet
S.01.01.001	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 3 MM	KG	1966	10	864	4	1296	6
S.01.01.002	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 4 MM	KG	4571	12	1920	5	2688	7
S.01.01.003	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 10 MM	KG	5903	7	15360	16	0	0
S.02.01.001	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 8 MM	KG	1323	3	576	1	1152	2
S.02.01.002	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 10 MM	KG	1002	2	2160	3	0	0
S.02.01.003	ÇELİK SAC ST-52 (S355JR) - 12 MM	KG	760	1	864	1	0	0
S.03.01.001	KÖŞEBENT - 30x30x3	KG	33	4	84	10	0	0
S.03.01.002	KÖŞEBENT - 40x40x4	KG	100	7	174	12	0	0
S.03.01.003	KÖŞEBENT - 50x50x5	KG	413	19	294	13	226	10
S.04.01.001	NPU 80 U DEMİRİ	KG	606	12	1296	25	0	0
S.04.01.002	NPU 100 U DEMİRİ	KG	1393	22	954	15	636	10
S.04.01.003	NPI 100 I DEMİRİ	KG	175	4	349	7	0	0
S.05.01.001	LAMA DEMİRİ - 80x10	KG	491	14	603	16	0	0
S.05.01.002	LAMA DEMİRİ - 100x10	KG	168	4	659	14	0	0
S.05.01.003	LAMA DEMİRİ - 100x15	KG	442	7	0	0	707	10
S.05.01.004	LAMA DEMİRİ - 80x15	KG	394	7	2605	46	0	0
S.06.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 8 MM	KG	8102	5	7680	4	1920	1
S.07.01.001	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	KG	15310	9	7200	3	14400	6
S.07.01.002	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	KG	35736	13	86400	30	0	0
S.08.01.001	KANATLI BORU - 38x2.9 MM	MT	4161	347	696	58	3480	290
S.08.02.001	PASLANMAZ KANATLI BORU 316 - 38x2.6 MM(237 FIN/MT)(Dikişli)	MT	805	68	600	50	240	20
S.10.01.001	GOFRAJLI ALÜMİNYUM SAC - 1.00 MM	KG	931	3	2100	6	0	0
S.12.01.001	GAZALTI KAYNAK TELİ - 1 MM	KG	945	1	1000	1	0	0

St-37 saclar, St-52 saclar, profil malzemeleri için güncel stoklar tüketim hızındaki değişimleri kontrol altında tutmak amacı ile haftalık olarak belirlenmiş proje ihtiyaçlarına göre kontrol edilmektedir. Kazan sacı, siyah finli borular, paslanmaz finli borular, gofrajlı alüminyum saclar, gazaltı kaynak telleri için güncel stoklar tüketim hızındaki değişimleri kontrol altında tutmak amacı ile aylık olarak belirlenmiş proje ihtiyaçlarına göre kontrol edilmektedir.

4.8.6. Proses Süreleri

İş merkezi bazlı proses süreleri için 10 t/h 10 bar kazan prosesleri zaman etüdü ile analiz edilerek toplam süreler Çizelge 12’de gösterilmiştir.

Çizelge 12. Proses süreleri

İş Merkezleri	İş Merkezi No	10 t/h 10 bar ADB Kazan
		İşlem Süresi (dk)
Büküm İş Merkezi	K01	120
1. Kaynak İş Merkezi	K02	540
Tozaltı I İş Merkezi	K03	120
Büküm İş Merkezi	K01	90
Fit-Up İş Merkezi	K06	780
Kazan Montaj İş Merkezi	K08	480
Tozaltı Iı İş Merkezi	K04	1600
Kazan Montaj İş Merkezi	K08	2100
Tozaltı II İş Merkezi	K04	1260
Kazan Montaj İş Merkezi	K08	6660
2. Kaynak İş Merkezi	K07	6710
İzolasyon İş Merkezi	K09	3100
Ondüle İş Merkezi	K10	1920
Duman Sandığı İş Merkezi	K11	3120
Çelik İmalat İş Merkezi	K12	1740
Degazör ve Nozul İş Merkezi	K13	1440

4.8.7. İş Merkezi Malzeme Listeleri

İş merkezlerinde kullanılan malzemeler belirlenerek veri tabanı oluşturulmuştur. 6 kalem malzeme için detaylar Çizelge 13’te gösterilmiştir. Tüm liste Ek-1’de verilmiştir.

Çizelge 13. İş merkezi malzeme listesi

Poz Adı	Malzeme Adı	Adet	En	Boy	Dış Çap	İç Çap	Miktar	Toplam Miktar	Fireli Miktar	Birim	İş merkezi
A.D.B. BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 76.1x2.9 MM	60,00	0,00	3.800,00	0,00	0,00	3,80	228,00	239,40	M	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B. BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	1,00	2.324,00	2.324,00	2.324,00	0,00	518,49	518,49	534,05	KG	K06 FIT-UP İSTASYONU K08 ADB MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU K04 STAHLER TOZALTI İSTASYONU
A.D.B. BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	1,00	2.324,00	2.324,00	2.324,00	0,00	518,49	518,49	534,05	KG	K06 FIT-UP İSTASYONU K08 ADB MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B. BUHAR KAZANI	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 5 MM	1,00	80,00	80,00	0,00	0,00	0,26	0,26	0,26	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B. BUHAR KAZANI	DİKİŞSİZ DİRSEK - 48.3x5 MM	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	2,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B. BUHAR KAZANI	PN 16 KAYNAK BOYUNLU FLANŞ - DN 65 (4 delikli)	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	2,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU

4.8.8. Kapasite Doluluk Oranları

Güncel, alınan siparişleri kapsayan planlanan kapasite doluluk oranları için;

- Güncel siparişler, siparişlere ait proje kartı işçilik saatleri, proses işlem süreleri göz önünde bulundurularak hafta bazında plan oluşturulmuştur.
- Normal mesai işçilik kapasitesi hesaplanırken ortalama işçi sayısı, günlük çalışma saati, 5 iş günü ve %15 kayıp öngörülerek %85 verim ile çalışıldığı varsayılmıştır. 1 hafta için normal mesai işçilik kapasitesi Eşitlik 5.13'den faydalanılarak hesaplanır.

$$\text{Normal mesai işçilik kapasitesi} = 33 \times 9 \times 5 \times 0,85 = 1262,25 \sim 1262 \text{ saat} \quad (5.13)$$

- Plan haftalık olarak yapıldığından aylık kapasite hesabında 4 hafta için toplam kapasite hesaplanır. Açıklanan bu hesaplama Eşitlik 5.14'te gösterilmiştir.

$$\text{Aylık normal mesai işçilik kapasitesi} = 4 \times 1262 = 5049 \text{ saat} \quad (5.14)$$

Örneğin plan yapılacak ay için 3050 saat işçilik saati planlandığı varsayıldığında normal normal mesai işçilik kapasitesi dikkate alınarak doluluk oranları Eşitlik 5.15'te görüldüğü şekilde elde edilir.

$$\text{Doluluk oranı} = (3050 / 5049) \times 100 = 60.408 \sim \% 60 \quad (5.15)$$

Doluluk oranları hesaplanmasıyla kapasitenin kullanım oranları, fazla mesai gerektirecek durumlar için öngörü, aktif siparişler dışında çalışılabilecek kalan kapasite oranları vb. amaçlar sağlanabilmektedir.

4.9. Sipariş Takip Sistemi İçin Geliştirilen Kavramsal Model

Geliştirilen karar destek sisteminde gerekli kıyaslamaların yapılarak optimal sonucun alınması hedeflenmiştir. Veri tabanlarından verilerin çekilmesiyle ve bir iş modeli kurulmasıyla kullanımı kolay bir karar destek sistemi hazırlaması amaçlanmaktadır.

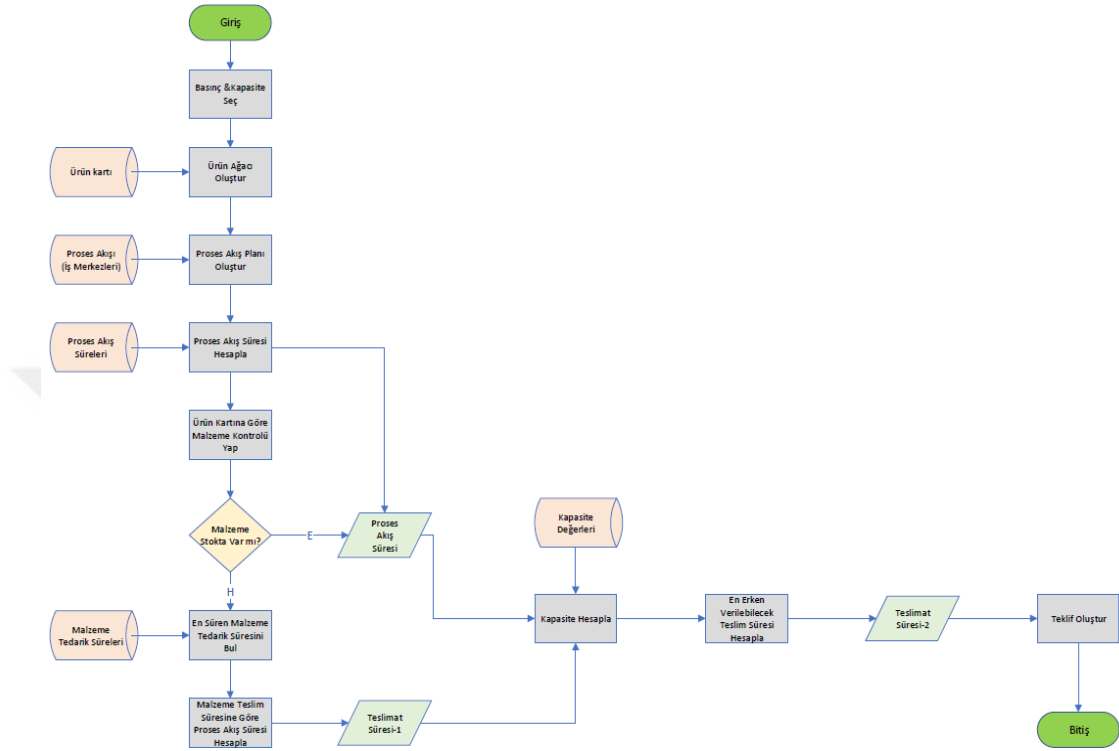
Karar destek sisteminde basınç ve kapasite değerinin seçilmesiyle bu seçime ait kullanılması gereken malzemelerin yer aldığı ürün kartları ile ürün ağaçları oluşmaktadır. İmalat aşamalarının yer aldığı, tanımlanan iş merkezi verilerinin çekilmesiyle proses akış planı oluşturulmaktadır. Sistemin doğru ve optimal teslim süresini verebilmesi için bir sonraki aşamada proses akış süreleri yer almaktadır.

Geliştirilen sistemde önemli noktalardan biri, imalatta kullanılacak tüm malzemelerin stok kontrolünün yapılmasıdır. Sistem bu aşamada malzemelerin stokta olup olmadığını kararını vermektedir. Bu aşamada kullanılacak malzemelerin sistem üzerinde ilgili siparişe rezerv edilmesi ve asgari stok seviyelerinin kontrolü sağlanabilmektedir. Sistem geliştirilerek asgari stok altına düşen malzeme gruplarının malzeme tedarik süreci otomatik olarak sağlanabilir.

Karar sonucunda tüm malzemeler stokta var ise proses akış sürelerine göre kapasite hesabı yaparak aynı zamanda aktif devam eden siparişlere göre kapasiteyi değerlendirerek verilebilecek en erken teslim süresini hesaplayacaktır. Stok kontrolü sonrası kullanılacak malzemeler stokta bulunmuyor ise malzeme tedarik süreleri veri tabanından verilerin çekilmesiyle tedarik süresi en uzun malzemeye göre proses akış süresini hesaplayarak süreci şekillendirecektir. Sonucunda ortaya çıkan teslimat süresini mevcut kullanılabilecek kapasiteye göre değerlendirerek verilebilecek en erken teslim süresini elde edecektir. Akabinde teklif oluşturularak müşteriye iletilebilecektir. Sistemde kullanılan veri tabanlarının tamamının bir araya getirilmesiyle veri ambarı oluşturulduğu kabul edilebilir.

Bir başka deyişle işletmenin mevcut hammadde ve stok bilgileri, ürün ağacı, proses/işlem süreleri, tüm kapasite dolulukları bilgisayar ortamında analiz edilerek;

tasarlanan karar destek sistemi ile ilgili siparişin müşteriye teslim edilmesi gerekli optimum süre verisine dönüştürülmesi amaçlanmıştır. Böylelikle aktif siparişlere teslim süresi seçimi yapılmasıyla üretim teslim süresi karar desteği verilebilmektedir. Karar destek sistemi Şekil.8’de gösterilmektedir.



Şekil 8. Karar Destek Sistemi Akış Şeması

Birden fazla müşteriye teslim süresi verilmesi muhtemeldir. Bu noktada çalışmanın devamında değinilen konu olan müşteri önceliklendirilmesi yapılarak çalışma geliştirilmiştir.

4.10. Çok Ölçütlü Karar Verme İle Müşteri Önceliklendirme Uygulaması

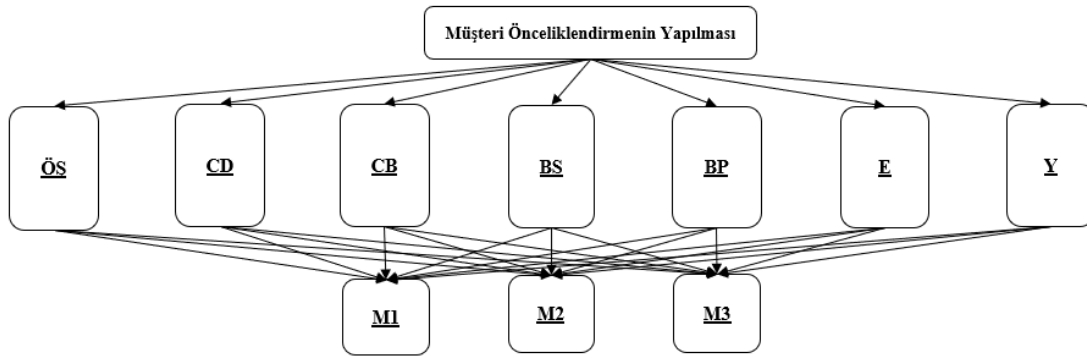
İşletmelerin var olma nedenleri müşterilerdir. İlişki gücü kuvvetli işletmeler rakiplerine karşı rekabet avantajları sağlamaktadır. İşletmenin müşteriye olan ilgisizliği, müşteri şikayetlerinin giderilememesi, müşterinin daha düşük fiyat veren başka bir firmaya yönelmesi vb. nedenler ile müşteri tatminsizliği oluşmaktadır. Bu tatminsizlikleri en aza indirmek işletmelere potansiyel avantaj sağlayacaktır.

İşletmelerde müşteriler beklenti ve değer yönleriyle birbirinden farklılık gösterir. Müşterileri beklentileri, ihtiyaçları, firmaya sağladıkları değere göre sınıflandırmak

mümkündür. Amaç, belirlenen kriterler dahilinde öncelik verilmesi gereken müşteriyi belirlemektir.

Adım 1: Verilerin Toplanması

Yöneticiler ve uzmanlar ile görüşmeler sonrasında müşteri seçiminde kullanılan kriterler olarak ödeme şartı, cezai durum, bağlılık seviyesi, ciro büyüklüğü, büyüme potansiyeli, esneklik ve yenilikçilik ana kriterleri belirlenmiştir. Tüm AHP Hiyerarşisi aşağıda Şekil-9'da verilmiştir. Öncelik belirlenmesi için değerlendirilen müşteri sayısı üçtür.



Şekil 9. Hiyerarşi Modeli

Ödeme şartı var mıdır? *İmalat ve malzeme tedarik süreçleri ödeme yapıldığında başlamaktadır.*

Siparişin gecikmesi gibi bir durum oluştuğunda işletmeye uygulanacak cezai durum var mıdır? *Müşteriler teslim tarihini geçen süre kadar belirlediği oranda cezai tutar koyarak siparişin gecikmesini engelleyebilir.*

İşletme için ciro büyüklüğü olabilecek bir iş midir? *Karlılığı arttırmak sebebiyle cirosu yüksek işler tercih edilebilmektedir.*

Müşteri bağlılık seviyesi yüksek veya ilk müşteri midir? *Bağlılık seviyesi yüksek müşterilere öncelik verilerek müşteri memnuniyeti artırılabilir; ilk siparişini verecek müşteri için ise her iki taraf için de karşılıklı güven duygusu sağlanarak uzun süre devam eden, etmesi muhtemel bir iş ilişkisi sağlanabilmektedir.*

Büyüme potansiyeli olan bir müşteri midir? *Farklı yatırımlarda bulunulmasıyla ve yeni siparişler verilmesiyle büyüme potansiyeli sağlanabilir.*

Esneklik sağlanıyor mudur? *Olası makine arızası, malzeme tedarik sürecinde yaşanabilecek gecikmelere karşı süreç yönetiminde müşteri esneklik sağladığı takdirde gerek müşteri gerek işletme için süreç pozitif yönde ilerleyecektir.*

Yenilikçi bir yaklaşım var mıdır? *Müşterinin yeni ürünler ile ilgileniyor olması satış fiyatında kâr sağlamaktadır. Kullanılacak malzemelerde farklı marka tedarikinde onay vermesi durumunda malzeme tedarik sürelerinin kısaltılarak imalat süresi minimize edilebilmektedir.*

Adım 2: İkili Karşılaştırmalar Matrisinin Oluşturulması

3 alternatif müşterinin değerlendirilmesinde kullanılan 7 ana kriter için ikili karşılaştırma önem değerleri Çizelge 14’te gösterilmiştir.

Çizelge 14. İkili Karşılaştırma Ölçeği

Değer Tanımları	Önem Değerleri
Eşit önemde	1
Biraz daha önemli (az üstünlük)	3
Oldukça önemli (fazla üstünlük)	5
Çok önemli (çok üstünlük)	7
Son derece önemli (kesin üstünlük)	9
Ara Değerler (uzlaşma değerleri)	2,4,6,8

İşletmede yönetici ve uzman değerlendirmelerine dayanarak yedi kriter kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Yedi kritere ait ikili karşılaştırmalar matrisi Çizelge.15’te gösterilmiştir.

Çizelge 15. İkili karşılaştırmalar matrisi

Kriterler	ÖŞ	CD	C	BS	BP	E	Y
ÖŞ	1	5	1/3	9	3	7	9
CD	1/5	1	1/5	3	5	9	9
C	3	5	1	7	3	7	9
BS	1/9	1/3	1/7	1	1/3	3	7
BP	1/3	1/5	1/3	3	1	7	9
E	1/7	1/9	1/7	1/3	1/7	1	3
Y	1/9	1/9	1/9	1/7	1/9	1/3	1
Toplam	4,90	11,76	2,26	23,48	12,59	34,33	47,00

Kriterlerin ağırlık değerleri satır ortalamalarının alınmasıyla $W = [0.256, 0.170, 0.344, 0.060, 0.119, 0.031, 0.018]$ olarak hesaplanarak Çizelge 16’da gösterilmiştir.

Çizelge 16. Kriter ağırlığı hesaplama

Kriterler	ÖŞ	CD	C	BS	BP	E	Y	Kriter Ağırlıkları
ÖŞ	0,204	0,425	0,147	0,383	0,238	0,204	0,191	0,256
CD	0,041	0,085	0,088	0,128	0,397	0,262	0,191	0,170
C	0,612	0,425	0,442	0,298	0,238	0,204	0,191	0,344
BS	0,023	0,028	0,063	0,043	0,026	0,087	0,149	0,060
BP	0,068	0,017	0,147	0,128	0,079	0,204	0,191	0,119
E	0,029	0,009	0,063	0,014	0,011	0,029	0,064	0,031
Y	0,023	0,009	0,049	0,006	0,009	0,010	0,021	0,018

Elde edilen ağırlık değerleri incelendiğinde en çok önem verilen kriterin “Ciro” olduğunu göstermiştir. Ciroyu takip eden “Ödeme Şartı” ise teslimat güvenilirliğinin sağlanmasında önemli bir faktör olduğundan uyum göstermektedir.

Adım 3: Tutarlılık İndeksinin Hesaplanması

Çizelge 17’de görüldüğü şekilde her sütun toplamı 1 değerini sağlamaktadır ve tüm ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranı 0,1’den küçüktür.

Çizelge 17. Tutarlılık indeksi

Kriterler	ÖŞ	CD	C	BS	BP	E	Y	Kriter Ağırlıkları
ÖŞ	0,204	0,425	0,147	0,383	0,238	0,204	0,191	0,256
CD	0,041	0,085	0,088	0,128	0,397	0,262	0,191	0,170
C	0,612	0,425	0,442	0,298	0,238	0,204	0,191	0,344
BS	0,023	0,028	0,063	0,043	0,026	0,087	0,149	0,060
BP	0,068	0,017	0,147	0,128	0,079	0,204	0,191	0,119
E	0,029	0,009	0,063	0,014	0,011	0,029	0,064	0,031
Y	0,023	0,009	0,049	0,006	0,009	0,010	0,021	0,018
Tutarlılık	1	1	1	1	1	1	1	1

Adım 4: AHP Skor Değerlerinin Hesaplanması

Müşterilerin her bir kriter için karşılaştırılmasıyla müşteri ağırlık değerleri hesaplanarak Ek-2’de gösterilmiştir. Tüm değerler özet halinde Çizelge 18.’de gösterilmiştir.

Çizelge 18. Kriter skor değerleri

Kriterler	ÖŞ	CD	C	BS	BP	E	Y
M1	0,633	0,597	0,724	0,686	0,669	0,549	0,193
M2	0,106	0,120	0,083	0,102	0,088	0,331	0,724
M3	0,260	0,282	0,193	0,211	0,243	0,120	0,083

Müşterilerin önceliklendirilmesinde kullanılacak AHP skor değeri kriter ağırlıklarının Ek-2’de verilen kriterlerin skor değerinin çarpılmasıyla Çizelge 19’da gösterildiği şekilde bulunur.

Çizelge 19. AHP sonuçları

Kriterler	ÖŞ	CD	C	BS	BP	E	Y	Skor Değeri
M1	0,162	0,102	0,249	0,041	0,080	0,017	0,004	0,655
M2	0,027	0,020	0,029	0,006	0,011	0,010	0,013	0,117
M3	0,067	0,048	0,067	0,013	0,029	0,004	0,002	0,228

Böylelikle Müşteri 1 en yüksek puanı alarak öncelikli müşteri olmuştur, sonraki öncelikler sırasıyla Müşteri 3 ve Müşteri 2’ye verilmelidir.

Ek olarak çalışmada müşteri bilgilerinin takibinde veri tabanı oluşturulması için Visual Basic ile “Veri Giriş Formu” tasarlanmıştır. Kod sistemi Ek-3’te verilmiştir.

Şekil 10. Veri giriş formu

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Günümüzde rekabet yerelden ulusala hatta uluslararası bir boyuta taşınmaktadır. Bu durumda rekabet güçlerini geliştirebilmek ve korumak isteyen şirketlerin hedef, vizyon ve stratejilerini yeniden düşünmeleri gerekmektedir. Şiddetli rekabet, şirketleri ürün kalitesini artırmaya, pazar değişiklikleri karşısında hızı artırmaya ve bunu gerçekleştirirken maliyetleri azaltmaya zorlamaktadır. Değişikliklere hızlı ve ekonomik kayıtsız kalmamak için tüm iş fonksiyonları, süreçleri ve kaynakları entegre bir şekilde planlanmalı ve kontrol edilmelidir.

Küreselleşme, rekabet ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte problemler daha karmaşık hale gelerek problem çözme de uzmanlık, bilgelik ve doğru kararlar daha önemli hale gelmiştir. Karar destek sistemlerinin önemi, rolü ortaya çıkmaktadır ve önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Karar destek sistemi ile desteklenen karar vericiler, daha doğru kararlar ve daha kaliteli kararlar vererek sorunlarını daha etkin bir şekilde çözebilmektedir. Günümüzün vazgeçilmez sistemleri haline gelen karar destek sistemleri, işletmelerin doğru kararlarla, hızlı gelişim sağlamasına yardımcı olmaktadır. Bu sistemlerden yararlanan işletmeler kendilerini rakiplerinden sıyrarak daha iyi noktalara gelebilmektedir. Üretim planlarında yapılacak uygun olmayan bir değişikliğin firma üzerinde olumsuz ve geri dönüşü olmayan etkileri olacağı açıktır. Üretim planında herhangi bir değişiklik yapma kararı, üretim ve satın alma gibi iş fonksiyonları ile ilgili birçok faktöre bağlıdır. Çok sayıda karar değişkenine bağlı durumları değerlendirmek, üretim yöneticileri için zor görevlerden biridir. Yöneticilere bu konularda destek sağlayan karar destek sistemleri önem arz etmektedir.

Globalde, gelişen dünyada iş çeşitliliğinin ve sorunların artıyor olması; işletmelerin gelişim karşısında yeteri kadar cevap verememesine sebep olarak desteklere ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur. Böylece karar destek sistemleri ortaya çıkarak, çözümler üreterek karar vericinin iş yükünü hafifletmektedir. Çalışma prensipleri farklı tasarlanan karar destek sistemleri ile doğru ve farklı kararlar verilebilmektedir. Karar destek sistemlerinin en iyi kararı vermesinde sistemin başarı ile önemli rol

oyunmaktadır. Karar destek sistemlerinin iyileştirilebilmesi ve aynı zamanda geliştirilebilmesi için yardımcı modeller kullanılarak, modeller yardımı ile optimize işlemi yapılmaktadır.

Müşteri ve işletme arasındaki ilişkinin karşılıklı fayda sağlayacak şekilde yakınlaşması ve uzun soluklu olması önemlidir. İşletmeler siparişler için sevkiyat/teslim edilecek tarihi belirleyerek müşteriye teslim tarihini planlamaktadır. Müşterilerin işletmeler için taşıdığı önem düşünüldüğünde müşteriye beklenenden olası geç bir tarih verilirse sipariş iptali oluşabilir akabinde müşteri kaybedebilecektir.

Veri tabanı oluşturulmasıyla müşteri önceliklendirme için uzman sistemler, bilgi teknolojileri kullanılabilir. Veriler toplandıktan sonra sistematik halde analiz edildiğinde çok faydalı sonuçlar ortaya çıkabilmektedir.

Sipariş takip sistemi geliştirilmesi ve müşteri önceliklendirmeyi ele alan çalışmada, müşteri önceliklendirmede ve takip edilen, alınması muhtemel siparişlerde öngörü oluşturacak bir sistem tasarlanmış olup geliştirilen modelde işletmenin proses süreleri, kapasite oranları, mevcut stok ve malzeme bilgileri bilgisayar ortamında değerlendirilerek; siparişin teslim edilmesi gereken en optimal süre bilgisine dönüştürülmüştür. Aynı zamanda AHP yöntemi ile belirlenen kriterler dahilinde Müşteri 1'e öncelik verilmesi gerektiği belirlenmiştir. Böylelikle hem müşteri önceliklendirme karar desteği verilerek hem de siparişlere teslim süresi belirlenmesi ile üretim teslim süresi karar desteği verilmiştir. Oluşabilecek değişikliklere duyarlılığı ve kullanım kolaylığı olan, karar verme sürecinin en verimli şekilde kullanılması hedeflenen bir sistem tasarlanarak geliştirilen model ile karar aşamaları belirlenerek tüm veriler sisteme tanımlanmıştır.

Çalışma sonucunda kişiye bağlı kalmaksızın sistem üzerinden daha kontrollü bir şekilde işlemlerin gerçekleştirilmesiyle hatalar minimize edilmiştir. Üretim faaliyetleri sistematik bir şekilde organize edilerek teslimde gecikme riskleri en aza indirilmiştir. Müşteri önceliklendirme ile işletme ve müşteri arasındaki ilişki fayda sağlayacak şekilde iyileştirilmiştir. Böylelikle müşteri memnuniyeti ve ilişkilerin daha iyi olması sağlanmıştır. Ayrıca verilerin sistemde kayıt altında tutulmasıyla istenilen zamanda geçmiş yıllara ait veya güncel müşteri bilgilerine erişim, malzeme/stok analizleri, kapasite kullanım oranları analizleri kolaylıkla yapılacaktır.

KAYNAKLAR

- Aktepe, A., & Ersöz, S. (2014). AHP-Vikor ve Moora yöntemlerinin depo yeri seçim probleminde uygulanması. *Endüstri Mühendisliği*, 25(1), 2-15.
- ALAGÖZ, A., ÖĞE, S., & KOÇYİĞİT, N. (2013). Muhasebe Bilgi Sistemi ve Karar Destek Sistemleri İlişkisinin Yönetimsel Karar Alma Faaliyetlerine Etkisi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (30), 27-40.
- Aslan, V., & Yılmaz, G. (2010). Karar destek sistemlerinin kullanımı için uygun bir model geliştirilmesi. *Journal of Aeronautics and Space Technologies*, 4(4), 75-82.
- AYDIN, A. G. A. (2021). KARAR DESTEK SİSTEMLERİ. *Dijital Dönüşüm ve Bilişim Sistemleri*, 41.
- ÇOLAKOĞLU, N., & ŞAHİN, Z. (2022). AHP Yaklaşımı ile ERP Proje Yönetiminde Önceliklerin Belirlenmesi. *Eurasian Business & Economics Journal*, (30).
- Ediz, Ç. ve Turan, A.H. (2020). Çok Değişkenli Üretim Planlama Kararlarında Bilişim Teorisi Uygulamaları. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 19-30.
- Er, A. İ. (2015). *Malzeme Gereksinim Planlamasında Karar Destek Sisteminin Kullanılması* (Doctoral dissertation, Anadolu University (Turkey)).
- Erçetin, Ö. ve Baykoç, Ö.F. (2004). Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(3).
- Dağsuyu, C., Dere, E. B., & Kokangül, A. (2016). AHP-WRA Bütünleşik Yöntemi Kullanılarak Mobilya Sektöründe Müşteri Şikayetlerinin Değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 31(2), 129-138.
- Demirdöğen, O., & Güzel, D. (2009). ÜRETİM PLANLAMA VE İŞ YÜKLEME METOTLARI. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 43-67.
- Gallegos, F. (1999). Decision Support Systems: An Overview. *Information Strategy. The Executive's Journal*, 15 (2): 42-46.
- Gökalp, E. (2010). Bir Konfeksiyon Fabrikası İçin Maliyet Tahmini ve Üretim Planlamaya Aktiviteleri İçin Bir Karar Destek Sistemi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- GÖKŞEN, Y., AŞAN, H. & DAMAR, M. (2015). "İşgücü Planlamasında Bir Karar Destek Sistemi Uygulaması", *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 53-66.
- Holsapple, Clyde W. ve Whinston Andrew B. (1996). *Decision Support Systems A Knowledge Based Approach*. New York: West Publishing.

- İlgün, G., Kokten, E. S. ve Özbay, G. (2017, September). İşletmelerde Stok Yönetimi Üzerine Bir Araştırma. *In 5th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science 29-30 September 2017 (ISITES2017 Baku-Azerbaijan)*.
- Kayhan, S. (2019). Sürekli Üretim Sistemleri İçin Talep Tahmini ve Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi: Kimya Sektöründe Örnek Bir Uygulama, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, İstanbul*
- Kılınç, P. D. (2013). Problem Çözme ve Karar Verme Teknikleri. s. 1-2.
- Kişi, N. (2016). ÇAĞRI MERKEZİ MÜŞTERİ TEMSİLCİSİ YETKİNLİKLERİNİN ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ İLE ÖNCELİKLENDİRİLMESİ. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 17(2), 145-160.
- LAUDON, K., & LAUDON, J. (2018). Management Information Systems 'Managing the Digital Firm' Fifteenth Edition. Pearson Education Limited.
- Oğuz, H. (2010). Piston - Gömlek İmal Eden Bir İşletmede Yatırım Analizleri için Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi. Konya: Selçuk Üniversitesi.
- Ömerbaş, N.A. (2006). Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII) Ve Konfeksiyon İşletmelerinde Kullanılan Enformasyon Destek Sistemi (EDS) Programının Uygulanması, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, İzmir*.
- ÖZER, B. & KUŞLU, M. (2012). “Yerel Yönetimlerdeki Yönetim Bilgi Sistemleri ve Karar Destek Süreçleri: Manisa Belediyesi Örneği”, *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 389-410.
- Özkefeli, Ö. (2011). Kurumsal Kaynak Planlama ve Perakende Yazılımlarının Entegrasyonu Sürecinde Yap Satın Al Kararına Yönelik Bir Karar Destek Sistemi Önerisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. *Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*
- Öztürk, M., 2019, Stok Yönetimi, Mezuniyet Projesi (Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Paksoy, T., Bülbül, H. ve Güzeldülger, A. (2009). Malzeme İhtiyaç Planlama Sürecinde Parti Hacimlendirme Problemine Bir Karar Destek Sistemi Yaklaşımı *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 1-12.
- Ralph H. Jr. SPRAQUE ve H.J.E. D. CARLSON, Building Effective Decision Systems, (Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1982), s.4.
- Selçuk, Ö. (2007). Stok kontrol yöntemlerinin incelenmesi ve inşaat malzemeleri sektöründe bir uygulama, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tez. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*
- SIMON, A.H. (1960). The New Science Of Management Decision, Harper, Newyork.
- S.L. ALTER, "How Effective Managers Use Information Systems", Harvard Business Review, (November-December, 1976), s.97-104.
- S.S. Neethi Krishnamoorthy, "Decision Support Systems (DSS) A Critical Rewiew", Managerial Decision Support Systems, (Isevier Science Publishers B. V., North-Holland, 1988).

- Stair, R. M., Reynolds G. And Reynolds G.W. (2010). *Principles of Information Systems*. 9th Edition, Boston: Cengage Learning.
- Tanrıverdi, Y., 2010, Tedarik Zinciri ve Stok Yönetimi Üzerine Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi (Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Tatlıdil, H., & Özel, M. (2005). Firma Derecelendirme Çalışmaları Konusunda Çok Değişkenli İstatistiksel Analize Dayalı Karar Destek Sistemlerinin Kullanımı. *Bankacılar Dergisi*, 54, 46-58.
- TİMUR, N. (1988). Sanayi İşletmelerinde Malzeme Yönetimi Biriminin Yeri ve Önemi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 149-160.
- Toprak Derince, N., 2005, MAN Türkiye A.Ş.'de Dahili İmalat Parçalarının Stok Politikalarının Belirlenmesi ve Ambar Yerleşiminin İyileştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi (Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Uyaroğlu, E.O. (2017). Stok Yönetiminin Firma Performansına Etkisi Üzerine Bir Saha Araştırması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul
- Yeşiltaş, Ü., & ESEN, D. Ö. (2007). Stok Kontrolü ve Bilgisayar Donanım Sektöründe Bir Uygulama.

EKLER

Ek-1: İş merkezleri malzeme listesi

Poz Adı	Malzeme Adı	Adet	En	Boy	Dış Çap	İç Çap	Miktar	Toplam Miktar	Fireli Miktar	Birim	İş merkezi
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 76.1x2.9 MM	60,00	0,00	3.800,00	0,00	0,00	3,80	228,00	239,40	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	1,00	2.324,00	2.324,00	2.324,00	0,00	518,49	518,49	534,05	KG	K06 FIT-UP İSTASYONU K08 ADB MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU K04 STAHLER TOZALTI İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	1,00	2.324,00	2.324,00	2.324,00	0,00	518,49	518,49	534,05	KG	K06 FIT-UP İSTASYONU K08 ADB MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 5 MM	1,00	80,00	80,00	0,00	0,00	0,26	0,26	0,26	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	DİKİŞSİZ DİRSEK - 48.3x5 MM	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	2,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	PN 16 KAYNAK BOYUNLU FLANŞ - DN 65 (4 delikli)	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	2,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	PN 16 KAYNAK BOYUNLU FLANŞ - DN 25	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	PN 16 KAYNAK BOYUNLU FLANŞ - DN 20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 48.3x5.08 MM	1,00	0,00	1.007,00	0,00	0,00	1,01	1,01	1,06	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 48.3x5.08 MM	1,00	0,00	299,00	0,00	0,00	0,30	0,30	0,31	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 10 MM	1,00	50,00	328,00	0,00	0,00	1,31	1,31	1,35	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU

Ek-1: Devamı

Poz Adı	Malzeme Adı	Adet	En	Boy	Dış Çap	İç Çap	Miktar	Toplam Miktar	Fireli Miktar	Birim	İş merkezi
A.D.B.BUHAR KAZANI	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 3 MM	1,00	800,00	1.200,00	0,00	0,00	23,04	23,04	23,73	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	KİLTAŞ HYPLAS CH 75	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,00	36,00	36,00	KG	K08 CEHENNEMLİK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	YAYLI PATLAMA KAPAĞI - 408 MM	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 CEHENNEMLİK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	DİKİŞSİZ DİRSEK - 48.3x5 MM	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	PN 16 KAYNAK BOYUNLU FLANŞ - DN 40	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	PN 16 KAYNAK BOYUNLU FLANŞ - DN 20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 60.3x8 MM	42,00	0,00	180,00	0,00	0,00	0,18	7,56	7,94	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 60.3x5.6 MM	1,00	0,00	250,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,26	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	4,00	350,00	520,00	0,00	0,00	14,56	58,24	59,99	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	1,00	620,00	5.152,00	0,00	0,00	255,54	255,54	263,21	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K08 CEHENNEMLİK İSTASYONU K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU K02 TOZALTI KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	KİLTAŞ HYPLAS CH 75	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,00	21,00	21,00	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ALEV GÖZETLEME GRUBU	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ADAM DELİĞİ (KOMPLE)	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3,00	3,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	PN 16 KAYNAK BOYUNLU FLANŞ - DN 150	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	PN 16 KAYNAK BOYUNLU FLANŞ - DN 50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	1,00	2.500,00	3.418,00	0,00	0,00	820,32	820,32	844,93	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K06 ONDÜLE İSTASYONU K02 TOZALTI KAYNAK İSTASYONU

Ek-1: Devamı

Poz Adı	Malzeme Adı	Adet	En	Boy	Dış Çap	İç Çap	Miktar	Toplam Miktar	Fireli Miktar	Birim	İş merkezi
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	1,00	1.624,00	1.624,00	1.624,00	0,00	253,19	253,19	260,78	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K02 TOZALTI KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ŞİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 4 MM	42,00	52,00	52,00	52,00	0,00	0,09	3,63	3,74	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	GÖZETLEME CAMI - 56x3	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 168.3x7.11 MM	1,00	0,00	212,00	0,00	0,00	0,21	0,21	0,22	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 60.3x4 MM	1,00	0,00	60,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,06	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 22 MM	2,00	180,00	280,00	0,00	0,00	8,87	17,74	18,27	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	1,00	1.400,00	3.418,00	0,00	0,00	459,38	459,38	473,16	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K06 ONDÜLE İSTASYONU K02 TOZALTI KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	4,00	500,00	780,00	0,00	0,00	31,20	124,80	128,54	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K02 TOZALTI KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	1,00	2.500,00	7.351,00	0,00	0,00	1.470,20	1.470,20	1.514,31	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K02 KAYNAK İSTASYONU K03 ESAB TOZALTI İSTASYONU K06 FIT-UP İSTASYONU K07 KAYNAK İSTASYONU K04 STAHLER TOZALTI İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ŞİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 12 MM	1,00	1.088,00	1.088,00	1.088,00	305,00	113,64	113,64	117,05	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ŞİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 5 MM	3,00	15,00	65,00	0,00	0,00	0,04	0,12	0,12	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	DKP SAC 2.00 MM	1,00	140,00	1.200,00	0,00	0,00	2,69	2,69	2,77	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K08 CEHENNELİK İSTASYONU K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	SERAMİK FİTİL - 12 MM	1,00	0,00	1.500,00	0,00	0,00	1,50	1,50	1,50	Metre	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 76.1x5 MM	2,00	0,00	320,00	0,00	0,00	0,32	0,64	0,67	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU

Ek-1: Devamı

Poz Adı	Malzeme Adı	Adet	En	Boy	Dış Çap	İç Çap	Miktar	Toplam Miktar	Fireli Miktar	Birim	İş merkezi
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 76.1x2.9 MM	48,00	0,00	4.535,00	0,00	0,00	4,54	217,68	228,56	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 33.7x4 MM	1,00	0,00	227,00	0,00	0,00	0,23	0,23	0,24	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	1,00	1.624,00	1.624,00	1.624,00	0,00	253,19	253,19	260,78	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K08 CEHENNEMLİK İSTASYONU K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU K02 TOZALTI KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	2,00	200,00	410,00	0,00	0,00	6,56	13,12	13,51	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K08 CEHENNEMLİK İSTASYONU K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU K02 TOZALTI KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	2,00	300,00	485,00	0,00	0,00	11,64	23,28	23,98	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K08 CEHENNEMLİK İSTASYONU K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU K02 TOZALTI KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 3 MM	1,00	160,00	520,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,06	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ALÜMİNYUM MAMUL ETİKETİ	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 48.3x5.08 MM	1,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 48.3x5.08 MM	1,00	0,00	150,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,16	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 26.9x3.91 MM	1,00	0,00	227,00	0,00	0,00	0,23	0,23	0,24	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 12 MM	1,00	973,00	3.148,00	0,00	0,00	294,05	294,05	302,87	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ADAM DELİĞİ CONTASI - 420x320x20x3 mm	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3,00	3,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	PN 16 KAYNAK BOYUNLU FLANŞ - DN 40	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	Adet	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 48.3x5.08 MM	1,00	0,00	92,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,10	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU

Ek-1: Devamı

Poz Adı	Malzeme Adı	Adet	En	Boy	Dış Çap	İç Çap	Miktar	Toplam Miktar	Fireli Miktar	Birim	İş merkezi
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK ÇEKME BORU - 26.9x3.91 MM	1,00	0,00	227,00	0,00	0,00	0,23	0,23	0,24	METRE	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 22 MM	1,00	315,00	1.338,00	0,00	0,00	74,18	74,18	76,40	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K08 CEHENNEMLİK İSTASYONU K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	1,00	420,00	420,00	420,00	175,00	14,11	14,11	14,54	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	3,00	560,00	660,00	0,00	0,00	29,57	88,70	91,37	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	ÇELİK SAC 19MN6 (P355GH) - 10 MM	1,00	1.982,00	7.351,00	0,00	0,00	1.165,57	1.165,57	1.200,54	KG	K01 BÜKME İSTASYONU K02 KAYNAK İSTASYONU K03 ESAB TOZALTI İSTASYONU K06 FIT-UP İSTASYONU K07 KAYNAK İSTASYONU K04 STAHLER TOZALTI İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 12 MM	1,00	550,00	550,00	550,00	450,00	29,04	29,04	29,91	KG	K08 CEHENNEMLİK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 10 MM	1,00	50,00	200,00	0,00	0,00	0,80	0,80	0,82	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU
A.D.B.BUHAR KAZANI	SİYAH SAC ST-37 (S235JR) - 3 MM	3,00	20,00	1.120,00	0,00	0,00	0,54	1,61	1,66	KG	K08 ADB KAZAN MONTAJ VE KAYNAK İSTASYONU

Ek-2: Müşterilerin kriterlere göre karşılaştırılması

Ödeme Şartı Değerlendirmesi Alt Ölçütleri								
Kriterler	M1	M2	M3	Kriterler	M1	M2	M3	Ağırlık
M1	1	5	3	M1	0,652	0,556	0,692	0,633
M2	0,2	1	0,33	M2	0,130	0,111	0,077	0,106
M3	0,33	3	1	M3	0,217	0,333	0,231	0,260
TOPLAM	1,53	9	4,33		1	1	1	1
Cezai Durum Değerlendirmesi Alt Ölçütleri								
Kriterler	M1	M2	M3	Kriterler	M1	M2	M3	Ağırlık
M1	1	3	5	M1	0,652	0,333	0,806	0,597
M2	0,33	1	0,2	M2	0,217	0,111	0,032	0,120
M3	0,2	5	1	M3	0,130	0,556	0,161	0,282
TOPLAM	1,53	9	6,2		1	1	1	1
Ciro Değerlendirmesi Alt Ölçütleri								
Kriterler	M1	M2	M3	Kriterler	M1	M2	M3	Ağırlık
M1	1	7	5	M1	0,745	0,636	0,789	0,724
M2	0,14	1	0,33	M2	0,106	0,091	0,053	0,083
M3	0,2	3	1	M3	0,149	0,273	0,158	0,193
TOPLAM	1,34	11	6,33		1	1	1	1
Bağlılık Seviyesi Değerlendirmesi Alt Ölçütleri								
Kriterler	M1	M2	M3	Kriterler	M1	M2	M3	Ağırlık
M1	1	5	5	M1	0,714	0,556	0,789	0,686
M2	0,2	1	0,33	M2	0,143	0,111	0,053	0,102
M3	0,2	3	1	M3	0,143	0,333	0,158	0,211
TOPLAM	1,4	9	6,33		1	1	1	1
Büyüme Potansiyeli Değerlendirmesi Alt Ölçütleri								
Kriterler	M1	M2	M3	Kriterler	M1	M2	M3	Ağırlık
M1	1	7	3	M1	0,677	0,636	0,692	0,669
M2	0,14	1	0,33	M2	0,097	0,091	0,077	0,088
M3	0,33	3	1	M3	0,226	0,273	0,231	0,243
TOPLAM	1,48	11	4,33		1	1	1	1
Esneklik Değerlendirmesi Alt Ölçütleri								
Kriterler	M1	M2	M3	Kriterler	M1	M2	M3	Ağırlık
M1	1	3	3	M1	0,6	0,714	0,333	0,549
M2	0,33	1	5	M2	0,2	0,238	0,556	0,331
M3	0,33	0,2	1	M3	0,2	0,048	0,111	0,120
TOPLAM	1,67	4,2	9		1	1	1	1
Yenilikçilik Değerlendirmesi Alt Ölçütleri								
Kriterler	M1	M2	M3	Kriterler	M1	M2	M3	Ağırlık
M1	1	0,2	3	M1	0,158	0,149	0,273	0,193
M2	5	1	7	M2	0,789	0,745	0,636	0,724
M3	0,33	0,14	1	M3	0,053	0,106	0,091	0,083
TOPLAM	6,33	1,34	11		1	1	1	1

Ek-3: Veri giriş formu kod sistemi

```
UserForm Click
Private Sub cmdbutton_cikis_Click()
Unload Me
End Sub

Private Sub cmdbutton_kaydet_Click()
Dim iRow As Long
Dim ws As Worksheet
Set ws = Worksheets("Sayfal")

iRow = ws.Cells.Find(What:="", SearchOrder:=xlRows, _
SearchDirection:=xlPrevious, LookIn:=xlValues).Row + 1

If Trim(Me.TextBox_musteri.Value) = "" Then
Me.TextBox_musteri.SetFocus
MsgBox "Lütfen Formu Doldurun"
Exit Sub
End If
If Trim(Me.TextBox_teklif.Value) = "" Then
Me.TextBox_teklif.SetFocus
MsgBox "Lütfen Formu Doldurun"
Exit Sub
End If
If Trim(Me.TextBox_ilgili.Value) = "" Then
Me.TextBox_ilgili.SetFocus
MsgBox "Lütfen Formu Doldurun"
Exit Sub
End If
If Trim(Me.TextBox_eposta.Value) = "" Then
Me.TextBox_eposta.SetFocus
MsgBox "Lütfen Formu Doldurun"
Exit Sub
End If
If Trim(Me.TextBox_telefon.Value) = "" Then
Me.TextBox_telefon.SetFocus
MsgBox "Lütfen Formu Doldurun"
Exit Sub
End If
If Trim(Me.TextBox_tarih.Value) = "" Then
Me.TextBox_tarih.SetFocus
MsgBox "Lütfen Formu Doldurun"
Exit Sub
End If

End If
If Trim(Me.TextBox_konu.Value) = "" Then
Me.TextBox_konu.SetFocus
MsgBox "Lütfen Formu Doldurun"
Exit Sub
End If

ws.Cells(iRow, 1).Value = Me.TextBox_musteri.Value
ws.Cells(iRow, 2).Value = Me.TextBox_teklif.Value
ws.Cells(iRow, 3).Value = Me.TextBox_ilgili.Value
ws.Cells(iRow, 4).Value = Me.TextBox_eposta.Value
ws.Cells(iRow, 5).Value = Me.TextBox_telefon.Value
ws.Cells(iRow, 6).Value = Me.TextBox_tarih.Value
ws.Cells(iRow, 7).Value = Me.TextBox_konu.Value
ws.Cells(iRow, 8).Value = Me.TextBox_aciklama.Value

MsgBox "KAYIT YAPILDI", vbOKOnly + vbInformation, "Veri Kaydedildi"

Me.TextBox_musteri.Value = ""
Me.TextBox_teklif.Value = ""
Me.TextBox_ilgili.Value = ""
Me.TextBox_eposta.Value = ""
Me.TextBox_telefon.Value = ""
Me.TextBox_tarih.Value = ""
Me.TextBox_konu.Value = ""
Me.TextBox_aciklama.Value = ""

Me.TextBox_musteri.SetFocus
End Sub

Private Sub UserForm_Click()
|
End Sub
```

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	: Behiye Beste AYDIN
Doğum Tarihi	
Yabancı Dil	: İngilizce
Eğitim Durumu	
Lisans	: Endüstri Mühendisliği
Yüksek Lisans	
ORCID no	
Çalıştığı Kurum/ Kurumlar ve Yıl /Yıllar	
Yayımları (SCI)	-
Yayımları Diğer	<ul style="list-style-type: none">- B.AYDIN, 2022. ‘ETKİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ İLE MÜŞTERİ SEÇİMİ VE SİPARİŞ TAKİP SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ’ The 14th International Scientific Research Congress, 20.08.2022- B.ŞAKAR, 2018. ‘KALİTE FONKSİYON YAYILIMI YAKLAŞIMI İLE ÖZEL BİR HASTANEDE HİZMET KALİTESİ İYİLEŞTİRME ÜZERİNE BİR UYGULAMA’ Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi, 29.06.2018
Araştırma Alanları	<ul style="list-style-type: none">- The 14th International Scientific Research Congress (UBAK, 2022) Araştırmacı- International Conference on Advanced Technologies, Computer Engineering and Science (ICATCES, 2018, Karabük) Proje Sunumu- 23. Ulusal Ergonomi Kongresi (2017, Adana) Proje Sunumu