

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**KAPLAMALI VE KAPLAMASIZ YONGA LEVHA VE BENZER ÜRETİM
MODELLERİNDE KARŞILAŞILAN STOK PROBLEMLERİ VE ÇÖZÜM
YAKLAŞIMLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa Murat ÇARKACI

Balıkesir, Şubat-2011

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**KAPLAMALI VE KAPLAMASIZ YONGA LEVHA VE BENZER ÜRETİM
MODELLERİNDE KARŞILAŞILAN STOK PROBLEMLERİ VE ÇÖZÜM
YAKLAŞIMLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa Murat ÇARKACI

Balıkesir, Şubat-2011

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

KAPLAMALI VE KAPLAMASIZ YONGA LEVHA VE BENZER ÜRETİM
MODELLERİNDE KARŞILAŞILAN STOK PROBLEMLERİ VE ÇÖZÜM
YAKLAŞIMLARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa Murat ÇARKACI

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ramazan YAMAN

Sınav Tarihi: 16.03.2011

Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Ramazan YAMAN

Yrd. Doç. Dr. Ziya AKSOY

Yrd. Doç. Dr. Deniz KARAOĞLAN

Yrd. Doç. Dr. Demet GÖNEN

Yrd. Doç. Dr. Ayhan İSTANBULLU

h. Yaman
h. Aksoy
D. Karaoğlan

Enstitü Yönetim Kurulunun tarih sayılı oturumunun
nolu kararı ile Mezun olmuştur.

Balıkesir, Şubat-2011

ÖZET

KAPLAMALI VE KAPLAMASIZ YONGA LEVHA VE BENZER ÜRETİM MODELLERİNDE KARŞILAŞILAN STOK PROBLEMLERİ VE ÇÖZÜM YAKLAŞIMLARI

Mustafa Murat ÇARKACI

Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

(Yüksek Lisans Tezi / Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ramazan YAMAN)

Balıkesir, 2011

Modern üretim sistemlerinde stoklar, her çalışan ve yöneticiyi yakından ilgilendirir. Geçmişte servetin göstergesi olan stoklar, bugün, artışları endişe ile karşılaşılan ve devamlı kontrol edilmesi gereken bir duruma gelmiştir. Yanlış stok politikaları seçilmesi veya uygulama hataları yüzünden, pek çok işletmenin kritik duruma düştüğü bir gerçektir. Kâr – zarar hesaplarında yer alan rakamlar, finans yöneticilerini ilgilendirir. Hâlbuki etkin bir stok sisteminde her bölümün rolü vardır. Bazen büyük nakit sıkıntısı içinde olduğu belirtilen bir işletmede, imalat bölümleri arasına dağılmış halde, nakit gereksinimini karşılayabilecek miktarda gereksiz yarı mamul stokları bulunduğu görülür. Bazı işletmelerde, yeterli hammadde stoğu buldurulduğu halde, birkaç önemsiz parça yüzünden tüm imalatın aksaması gibi durumlara rastlanır.

Rekabet koşulları güçleşen ve kâr payları azalan işletmeler, faaliyetlerini sürdürebilmek için stokları üzerinde daha titiz bir kontrol sistemi kurmuşlardır. Yatırımlarındaki verimliliğin artması, yöneticileri işletme sermayesini daha dikkatli ve rasyonel kullanmaya yöneltirken, daha titiz bir stok politikasını da zorunlu hale getirmiştir. İşletmeler, ucuz satış gibi tedbirlerle fazla stoklarını nakde çevirdiklerinde zarara uğradıklarından, stoklarını daha önceden kontrol etmeye başlamışlardır.

Bu alışma, girişimcinin hem kârını maksimize etmek, hem müşteri memnuniyetini üst düzeyde tutmak, hem de kapasite ve stoklardan kaynaklanacak tüm gider ve zararları minimuma indirebilmeye yönelik bir değerlendirme amacıyla hazırlanmıştır. Bu alışma, uygulama boyutunda mobilya sektöründe üretim yapan bir işletmenin mamul stok problemine çözüm, değerlendirme ve öneriler içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Stoklar, Stok Politikası, Kar Maksimizasyonu

ABSTRACT

ENCOUNTERED STOCK PROBLEMS AND SOLUTION APPROACHES ON COATED AND UNCOATED CHIPBOARD AND SIMILAR PRODUCTION MODELS

Mustafa Murat ÇARKACI

Balıkesir University, Institute of Science

Department of Industrial Engineering

(Master Thesis / Thesis Supervisor: Prof. Dr. Ramazan YAMAN)

Balıkesir, 2011

In modern production systems, inventories concern every manager and employee. In the past, inventories which were the indicator of fortune but now they are the items those arouse anxiety due to their extension and should be controlled all the time. It is a truth that many companies get into a scrape as a consequence of wrong inventory policies or application failures. The numbers used in calculating outgoing and return concern financial managers. However, in an efficient inventory system every unit has a role. Sometimes in companies that are facing shortage of cash most likely there are redundant semi-finished goods which spread between production units; those can help to cover the cash deficiency. Some companies have to shut down their plants due to their negligible secondary materials while they own enough raw materials.

Companies that are in difficult competition conditions and facing with decreasing returns, build up a more responsive control system for their stocks to continue operation. While the increasing performance in investments leads the managers to use the capital more carefully and rationally it also makes responsive inventory system requisite. Companies started to manage their inventories beforehand because they incur losses when they turn their extra stocks into cash.

This study is prepared for considerations on maximizing the benefits and customer satisfaction, and minimizing the outgoings and losses which occur because of stocks and capacity. This paper includes solutions, evolutions and suggestions for product storage problems at, a company which produces raw materials for furniture sector.

Keywords: Stocks, Stock Policy, Profit Maximization

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİL LİSTESİ	xi
TABLO LİSTESİ	xiii
ÖNSÖZ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. KAPASİTE KAVRAMI, ÖLÇÜMÜ VE ÇEŞİTLERİ	2
2.1 Kapasite Kavramı	2
2.2 Kapasite Ölçümü	4
2.3 Kapasite Çeşitleri	4
2.3.1 Maksimum (Teorik) Kapasite	5
2.3.2 Normal (Pratik) Kapasite	5
2.3.3 Optimum Kapasite	6
2.3.4 Fiili (Kullanılan) Kapasite	8
2.3.5 Atıl (Boş, Kullanılmayan) Kapasite	8
2.3.6 Kapasite Kullanım Oranı ve Kapasite Kullanım Sorunları	8
3. ÜRETİM VE ÜRETİM YÖNETİMİ	11
3.1 Üretim Fonksiyonları	12
3.2 Üretimin Ülke Ekonomisindeki Yeri	12
3.3 Üretim Sistemleri	13
3.3.1 Sistem Kavramı	13
3.3.2 Üretim Sistemi	13
3.3.3 İmalat İşletmelerinde Üretim	14
3.3.4 Hizmet İşletmelerinde Üretim	14
3.4 Üretim Yönetimi	16
3.4.1 Üretim Yönetimi Tanımı	16

3.4.2 Tarihsel Gelişimi	18
3.4.3 Üretim Yönetimi Konuları	20
3.4.4 Üretim Yönetimi Araçları	21
3.4.5 Üretim Yönetimi Görevleri	22
3.4.6 Üretim Yönetiminin Çağdaş Sorunları ve Yeni Gelişmeler	23
3.5 Üretim Sistemi	24
3.5.1 Üretim Sisteminin Sınıflandırılması	25
3.5.1.1 Üretim Sistemlerine Göre Sınıflandırma	25
3.5.1.1.1 Birincil Üretim	25
3.5.1.1.2 Analitik Üretim	26
3.5.1.1.3 Sentetik Üretim	26
3.5.1.1.4 Fabrikasyon Üretim	26
3.5.1.1.5 Montaj Üretim	26
3.5.1.2 Üretim Miktarına veya Akışına Göre Sınıflandırma	27
3.5.1.2.1 Siparişe Göre Üretim	27
3.5.1.2.2 Parti Üretimi	28
3.5.1.2.3 Sürekli Üretim	28
3.5.1.2.4 Proje Üretimi	28
3.5.1.2.5 Kesikli Üretim	29
4.STOK SİSTEMLERİ	30
4.1 Stok Nedir?	30
4.2 Stok Bulundurmanın Temel Amacı ve Yararları	31
4.3 Stok Yönetiminin İşletme Organizasyonundaki Yeri	33
4.4 Stokların Fonksiyonları	36
4.5 İşletmelerde Stok Sorunları ve Bilimsel Stok Yönetimi Gerektiren Konular	36
4.6 Stok Problemleri ve Stoğa etki eden Diğer Sorunlar Üzerine Yapılmış Bazı Çalışmalar	38
4.6.1 Satış Siparişleri ile İlgili Olanlar	38
4.6.2 Dağıtım Merkezi ile İlgili Olanlar	38
4.6.3 Planlama Problemleri	38
4.6.4 Tamir Bakım Ekipmanları Stoklama Problemi	39
4.6.5 Stok Yeri Problemleri	39

4.7 Stok Devir Hızı	40
4.8 Stokların Sınıflandırılması	41
4.8.1 Hammadde Stoğu	41
4.8.2 Yarı Mamul Stoğu	42
4.8.3 Mamul Stoğu	42
4.8.4 Diğer Stok Türü Tanımları	42
4.8.4.1 Hazır Parça Stokları (Satın Alınmış Parçalar)	42
4.8.4.2 Sabit Stoklar	42
4.8.4.3 Yoldaki Stoklar	43
4.8.4.4 Mevsimlik Stoklar	43
4.8.4.5 Emniyet Stoğu	43
4.9 Stok Maliyetleri	44
4.9.1 Sipariş veya Üretime Hazırlık Maliyeti	45
4.9.2 Stok Bulundurma Maliyeti	46
4.9.2.1 Sermaye Maliyeti	46
4.9.2.2 Depolama Maliyetleri	46
4.9.2.3 Bozulma, Fire, Eskime ve Çalınma Maliyetleri	46
4.9.2.4 İşçilik Maliyeti	47
4.9.2.5 Faiz ve Vergiler	47
4.9.2.6 Sigorta Maliyetleri	47
4.9.2.7 Malzeme Taşıma – Yerleştirme Maliyetleri	47
4.9.3 Stok Bulundurmama (Stoksuzluk) Maliyetleri	47
4.10 Stok Kontrol Sistemi	48
4.10.1 Sorumluluk ve Yetki	49
4.10.2 Sipariş İşlemleri	49
4.10.3 Kayıt Yöntemleri	49
4.10.4 Talep Yöntemleri	49
4.10.5 Sayımlar	49
4.10.6 Kullanılmayan Malzemelerin Ayıklanması	50
4.11 Etkin Bir Stok Kontrol Sisteminin Kurulması İçin Yapılması Gerekenler	50
4.12 Stok Kontrol Yöntemleri	51
4.12.1 Gözle Kontrol Metodu	51
4.12.2 Çift Kutu Metodu	52

4.12.3 Sabit Sipariş Periyodu Metodu	52
4.12.4 Sabit Sipariş Miktarı Metodu	53
4.12.5 ABC Yöntemi	53
4.12.6 Maksimum – Minimum Metodu	54
4.13 Stok Kontrolünü Kolaylaştırmanın Bazı İlkeleri	55
4.14 Stok Kontrol Modelleri	55
4.14.1 Deterministik Stok Modelleri	56
4.14.2 Stokastik Stok Modelleri	56
4.15 Stok Yönetiminde Sayısal Yöntemlerin Kullanılması Bilgisayarların Rolü	56
4.16 Malzeme İhtiyaç Planlaması	57
5. YONGA LEVHA ÜRETİM SÜRECİ	60
5.1 Odun Sahası	60
5.2 Chipper (Yongalama)	62
5.3 Beton Silolar	64
5.4 Disk Elek	65
5.5 Değirmenler	66
5.6 Kurutma	66
5.7 Elekler	67
5.8 Ön pres – Pres	68
5.9 Melamin Presler	71
5.10 Emprenye	72
5.11 Firmada Yaşanan Mamul Stok Problemleri	73
6. İŞLETMEDE STOK BULUNDURMA NEDENLERİ	76
6.1 Bir Mamulün Üretilmesi ve Dağıtım Yapılabilmesi İçin Gerekli İşlemleri Birbirinden Ayırarak, Bağımsız Kılmak	76
6.2 Üretim Olanakları Yetersiz Kaldığında veya Talepte Mevsimlik Patlamalar Olduğunda Tüketici Talebini Karşılama	76
6.3 Üretim Seviyesini Korumak ve İşgücünün Kalıcılığını Sağlamak	77
6.4 Talepteki Dalgalanmaların Etkisine Karşı Bir Tampon Oluşturmak	77
6.5 Miktar İskontolarından Yararlanmak	77
6.6 Fiyat Spekülasyonu veya Yokluk Tehlikesine Karşı Önlem	78

6.7 Üretim Ekonomik Olarak Sürdürülebilmesi İçin Olası Üretim Artışlarını Göz Önüne Almak	78
6.8 Stokta Mal Artışına (Fazla Stok) Neden Olan Faktörler	78
6.9 Mamul Ambar İçerisinde Karşılaşılan Diğer Sorunlar	79
6.10 Mamul Stokta Malzeme Azalmasına (Eksik Stok) Neden Olan Faktörler	80
6.11 Mamul Stokları İyileştirmeye Yönelik Bazı Öneriler	80
6.11.1 Müşterilerle Minimum Yıllık Satın Alma Miktarları Üzerinde Anlaşma Yapılması	80
6.11.2 Erken Siparişler İçin Müşterilere İndirim Önerilmesi	81
6.11.3 Hareketli Olmayan Stok Kalemlerinin Ortadan Kaldırılması	81
6.11.4 Az Sayıda Satıcı ile Çalışılması	82
6.11.5 Ekonomik Büyüklükteki Partiler Halinde Sipariş Verilmesi	82
6.12.6 Depolama Alanlarının Denetim Altında Bulunması ve Ambar Seçimi	83
6.11.7 Daha İyi Talep Tahmini Yapılması	83
6.11.8 Stoklarda Standardın Sağlanması	83
6.11.9 Firmanın Nakliye Ücretini Üstlenmesi	84
6.11.10 Müşteri Termin Sürelerinin Kısaltılması	84
6.11.11 Beklenen Yıllık Satış Tahminlerine Göre Müşterilerden Bilgi Alınması	85
7. STOK ANALİZİ ve MEVCUT STOK PROBLEMİNE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ	89
7.1 ABC Analizi	90
7.2 FSN Analizi	91
7.3 ABC ve FSN Analizinin Birlikte Değerlendirilmesi ve Analiz Sonuçları	92
8. SAP SİSTEMİ İLE DEPO VE STOK YÖNETİMİ (WM MODÜLÜ)	96
8.1 Tanımlar	96
8.2 LS01N (Stok Rafı – Depo Alanı Oluşturma)	97
8.2.1 Genel Bakış	97
8.2.2 İşlem Adımları	97
8.2.3 Depo Adresi Değiştirme	101
8.3 LS26 Stoğa Bakma	104
8.4 LX03 Raf Durumu Görüntüleme	105

8.4.1 Genel Bakış	105
8.4.2 İşlem Adımları	105
8.4.2.1 Depo Genel Durum Raporu Görüntüleme	105
8.5 LT01 Transfer İsteği Oluşturma	107
8.5.1 Genel Bakış	107
8.5.2 İşlem Adımları	107
8.5.2.1 Nakil Siparişi Yaratma	107
8.6 Depo Bazında Alınan Veriler	111
8.7 Malzeme Bazında Alınan Veriler	113
9.SONUÇLAR	114
EK A ABC Analiz Sonuçları	117
EK B FSN Analiz Sonuçları	122
KAYNAKLAR	125

Şekil Numarası	Adı	Sayfa
Şekil 3.1	Ülke Ekonomisindeki Üretim Akışı	13
Şekil 3.2	Üretim Sistemi	14
Şekil 3.3	Mal ve Hizmetlerin Ayrıcı Özellikleri	15
Şekil 3.4	Tipik Sistemlerin Girdi – İşlem – Çıktı İlişkileri	16
Şekil 4.1	Stok Yönetimi Bölümünün Organizasyon Şemasındaki Yeri	34
Şekil 4.2	Satın Alma ve Ambarlama Fonksiyonları ile ÜPK ve muhasebe departmanları arasındaki ilişki	35
Şekil 4.3	Ambar ile ÜPK ve İmalat Departmanları Arasındaki ilişki	35
Şekil 4.4	Emniyet Stoğu	44
Şekil 4.5	Stok Maliyetleri	45
Şekil 4.6	Sabit Sipariş Periyodu Metodu	52
Şekil 4.7	Sabit Sipariş Miktarı Metodu	53
Şekil 4.8	ABC Yöntemi	54
Şekil 5.1	Odun Sahası Genel Görünüm	61
Şekil 5.2	Odun Sahası İstif Görünüm	61
Şekil 5.3	Chipper Genel Görünüm	62
Şekil 5.4	Chipper Bıçak Bileme Robotu	63
Şekil 5.5	Beton Silolar Genel Görünüm	64
Şekil 5.6	Elekler Genel Görünüm	65
Şekil 5.7	Brulör ve Kurutucu Genel Görünüm	67
Şekil 5.8	Pastanın Kaba Hali	68
Şekil 5.9	Yonga Levha Pres Genel Görünüm	69
Şekil 5.10	Yıldız Soğutucu (Üstten)	70
Şekil 5.11	Yıldız Soğutucu (Alttan)	70
Şekil 5.12	Melamin Presler Genel Görünüm	71
Şekil 5.13	Emprenye Genel Görünüm	73
Şekil 5.14	Barkod Etiket Örneği	75
Şekil 7.1	Stok Miktarına Ait Kabaca Bir Görünüm	89
Şekil 7.2	Stok Alanının Boy Sınırı	90

Şekil 7.3	ABC Analizinin Grafiksel Gösterimi	91
Şekil 8.1	SAP Easy Access Ekranı	97
Şekil 8.2	Depo Adresi Yarat Ekranı (Boş Hali)	98
Şekil 8.3	Depo Adresi Yarat Ekranı	99
Şekil 8.4	Depo Adresi Görüntüleme Ekranı	99
Şekil 8.5	Depo Adresi Görüntüleme Ekranı (Stok Sekmesi)	100
Şekil 8.6	SAP Easy Access Ekranı (LS02N ekranına gidiş)	101
Şekil 8.7	Depo Adresi Değiştirme Ekranı	102
Şekil 8.8	Depo Adresi Değiştir Ekranı	102
Şekil 8.9	Depo Adresi Değiştir Ekranı	103
Şekil 8.10	Depo Adresi Değiştir Ekranı	103
Şekil 8.11	Malzeme Bazında Stoğa Bakma Ekranı	104
Şekil 8.12	SAP Easy Access Ekranı (LX03 ekranına gidiş)	105
Şekil 8.13	Depo Durum Raporu	106
Şekil 8.14	Depo Durum Raporu Genel Bakış	106
Şekil 8.15	SAP Easy Access Ekranı LT01 Ekranına Gidiş	108
Şekil 8.16	Nakil Siparişi Yarat Ekranı	108
Şekil 8.17	Nakil Siparişi Yarat Ekranı	109
Şekil 8.18	Nakil Siparişi Yarat Ekranı	109
Şekil 8.19	Nakil Siparişi Yarat Ekranı	110
Şekil 8.20	Nakil Siparişi Yarat Ekranı	111
Şekil 8.21	ZMM52 Malzeme İçin Depo Stokları Görüntüsü Ekranı	112
Şekil 8.22	ZMM52 Malzeme İçin Depo Stokları Görüntüsü Ekranı	112
Şekil 8.23	MMBE Malzeme Bazında Stoğa Genel Bakış	113

TABLO LİSTESİ

Tablo Numarası	Adı	Sayfa
Tablo 6.1	Siparişin Müşteriye Ulaşana Kadar Geçirdiği Sürecin İş Akış Şeması	86
Tablo 7.1	ABC ve FSN Analiz Karşılaştırması	93

ÖNSÖZ

Günümüzde işletmelerin yoğun rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri, var olan kaynaklarını optimum bir şekilde kullanmaları ile mümkündür. Yöneticiler, hızla değişen çevresel etmenler, küreselleşme ve ekonomik koşullar karşısında gerekli önlemleri alabilmek, sistemlerinin başarısını arttırabilmek, başka bir deyişle kaynaklarını daha verimli kullanabilmek için çeşitli bilimsel yöntemler ve modern yaklaşımları kullanmak zorundadır. Bu çalışma Kapasite Planlaması ve Optimum Stok Kontrolüyle, girişimcinin hem kârını maksimize etmek, hem müşteri memnuniyetini üst düzeyde tutmak, hem de kapasite ve stoklardan kaynaklanacak tüm gider ve zararları minimuma indirebilmeye yöneliktir.

Proje süresince danışmanlığımı üstlenerek, gerek konu seçimi, gerekse çalışmalarımın yürütülmesi sırasında desteğini gördüğüm, bilgi ve önerileriyle yol gösteren yardımları ve bilgileriyle vermiş olduğu eğitimden dolayı saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ramazan YAMAN'a, benden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım aileme teşekkür ederim.

Balıkesir, 2011

Mustafa Murat ÇARKACI

1.GİRİŞ

İşletmeler üretim faaliyetlerini kesintisiz olarak sürdürebilmek ve müşterilerin taleplerine zamanında karşılık verebilmek için üretimin çeşitli aşamalarında stok bulundurmak zorundadırlar. 19. yüzyılın başlarına kadar firmalar, varlıklarını sürdürebilmeleri için olabildiğince çok stok bulundurmanın gerekliliğine inanmışlardır. Bu tarihten itibaren fazla stok bulundurmanın zararları yavaş yavaş anlaşılmaya başlanmış, 20. yüzyılda gelişen endüstri ile birlikte gereksinim duyulduğunda tedarik mantığı gelişmeye başlamıştır. Bunun yanı sıra, stokların kontrolünün iyi şekilde plânlanması ve stok maliyetlerinin en aza indirilmesinin gerekliliği önem kazanmıştır.

İşletmelerin yoğun rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri, var olan kaynaklarını optimum bir şekilde kullanmaları ile mümkündür. Yöneticiler, hızla değişen çevresel etmenler, küreselleşme ve ekonomik koşullar karşısında gerekli önlemleri alabilmek, sistemlerinin başarısını arttırabilmek, başka bir deyişle kaynaklarını daha verimli kullanabilmek için çeşitli bilimsel yöntemler ve modern yaklaşımları kullanmak zorundadır.

Araştırmamızda İşletme Kaynakları Planlaması (ERP)'nin, yararları anlatılacaktır. Ayrıca dünyada en yaygın olarak kullanılan ve şu andaki en güçlü ERP programı olarak değerlendirilen SAP, WM modülü anlatılacaktır. Daha sonra üretim sistemine göre SAP çözümlerine bakılacaktır.

2. KAPASİTE KAVRAMI, ÖLÇÜMÜ VE ÇEŞİTLERİ

2.1 Kapasite Kavramı

Kapasite geniş bir kavram olup en geniş anlamıyla bir iş yapma, yaratma gücünü ya da sınırını gösterir. İşletmelerin mal veya hizmetleri üretebilme yetenek ve imkânlarının belli bir ölçü ile ifade edilmesine “işletme kapasitesi” denir. Bir kimse, kendisini zorlamadan gerekli dinlenmeler dışında 10 saat çalışabiliyorsa, o kimsenin çalışma ve iş çıkarma kapasitesi 10 saattir. Bir makine, dinlendirme, bakım-tamir dışında günde 22 saat çalışabiliyorsa, o makinenin günlük kapasitesi 22 saattir.

Kapasite, işletmenin üretim yeteneğinin bir ölçüsüdür. “Bir işletmede, belli bir dönemde ulaşılabilecek çıktı hacmi”, ya da “belli bir dönemde işletmede kullanılan üretim faktörleri” şeklinde tanımlanabilir [1].

Kapasite ölçüsü olarak çoğunlukla üretim kullanılır ve belirli bir süre içindeki üretim miktarı olarak ifade edilir. Bir dokuma fabrikası sahip olduğu 30 tezgâhın her birinde 8 saatlik işgününde 100 metre kumaş dokuyabiliyorsa, günlük üretim kapasitesi $30 \times 100 = 3000$ metre kumaştır. Bir yılda tatil ve bakım onarım dışında ortalama 320 gün çalışıldığı kabul edilirse, bu fabrikanın yıllık üretim kapasitesi; $320 \times 3000 = 960000$ metre kumaştır. Üretim biriminin fiziksel miktarıyla ilgili ölçüler, uzunluk, ağırlık, hacim veya sadece sayı olabilir. Bazen, belli bir sürede üretilen mal veya hizmetin değeri de kapasite ölçüsü olarak alınır. Örneğin, bir marketin her gün satabildiği malların değerlerinin tutarı, günlük satış kapasitesi hakkında bir fikir verir.

Uygulamada kapasite ile üretim programlama faaliyetlerinin birbirinden ayrılmadığı görülmektedir. Üretim programlaması aşamasında yapılan hatalar, bir kapasite sorunu şeklinde algılanmakta, yetersiz kapasite ise sürekli programlama güçlükleri çıkarmaktadır. Oysa gerçekte, kapasite esas olarak üretken kaynakların ele geçirilmesiyle; üretim programlaması ise bunların kullanımının zamanlanmasıyla ilgili faaliyetlerdir [1].

Kapasite kararları, kullanılacak teknolojiye ilişkin stratejik kararlar da yakından ilgilidir ve büyük sermaye yatırımları gerektirir. İşletmelerde yatırım üzerinden getirinin önemli bir kıstas olması nedeniyle, kapasite planlama kararlarının yol açtığı maliyetler ve sağlayacağı getiriler dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir.

Kapasite planlama faaliyeti üç sorunun cevaplandırılmasını gerektirir.

Bunlar;

1. Ne tür kapasite gereklidir?
2. Ne miktarda kapasite gereklidir?
3. Ne zaman gereklidir?

Kuşkusuz yeni kurulacak bir işletmede kapasite kararı verilecektir. Ancak, faaliyet halinde olan işletmelerinde zaman zaman kapasite değişikliğine gitmeleri gerekebilir. Kapasite değişikliklerinin miktar ve zamanına ilişkin kararların sistematik bir süreç içinde verilmesi yararlı olacaktır. Bu sürecin aşamaları şu şekilde sıralanabilir:

1. Mevcut kapasitenin belirlenmesi,
2. Tüm ürün ve hizmetler için kısa ve uzun dönemli ihtiyaçların öngörülmesi,
3. Gelecekteki kapasite ihtiyaçlarının karşılanması için alternatiflerin belirlenmesi,
4. Kapasite alternatiflerinin değerlendirilmesi ve bunlar arasından seçim yapılması.

2.2 Kapasite Ölçümü

Birden çok ürünün üretildiği sistemlerde ve özellikle hizmet üreten sistemlerde, kapasitenin çıktı cinsinden ölçümü oldukça güçtür. Bu durumda, kapasitenin belli bir dönemde işletmede mevcut girdiler cinsinden ifade edilmesi mümkündür. Bazı durumlarda işgörenin geç kalması, malzeme akışındaki aksaklıklar, bakım ve onarım gibi nedenlerle, kayıp zamanlar söz konusu olabilmekte, bu da kapasite ölçümünde güçlük oluşturmaktadır. Kapasitenin, bütün bu belirsizlikler ve değişkenler göz önüne alınarak planlanması gerekir [1].

Bir işletme için kapasite değerlemesinin önemi büyüktür. Daha başlangıçta kurulacak işletmenin üretim kapasitesinin çok iyi hesaplanması gerekir ve elde edilen verilere uygun kapasitede işletme kurulmalıdır. Hesaplanan kapasitenin altında ya da çok üstünde bir işletme kurulmuş ise değişmez giderlerin artma olasılığı oldukça yüksektir. Örneğin, bir yonga levha fabrikasının üretim kapasitesi 500.000 m³/yıl olarak hesaplanmış ise yıl sonunda bu kapasiteye ulaşamaması işletmede birim başına maliyetleri yükseltir. Bu nedenle bir işletmenin üretim kapasitesi bir yandan yeterli işgücü ve makinelerin işletmeye alınmasına, diğer yandan pazarlama olanaklarına ve finans kaynakların kolaylıkla ele geçirilmesine bağlıdır.

Üretim kapasitesi genel anlamda belirli bir dönemde elde edilen üretim miktarı olarak tanımlanmakla birlikte uygulamada çok değişik kapasite kavramları kullanılmaktadır [1].

2.3 Kapasite Çeşitleri

Kapasite çeşitlerini ifade eden farklı kapasite kavramları var ise de, temel kapasite kavramını öncelikle ele almak gerekir. Bunlardan ilki, daha çok teknik veya mühendislik kapasite kavramı olup, “maksimum veya teorik kapasite” diğeri ise “normal ya da pratik kapasite”dir. Daha sonra, “optimum” “fiili,” “atıl(boş)” ve “aşırı” kapasite kavramlarıyla, “kapasite kullanım oranı” da kısaca tanımlanacaktır.

2.3.1 Maksimum (Teorik) Kapasite

Bir işletmede makine veya teçhizatın, hiçbir bekleme gecikme, arıza, aksama veya duraklama olmadan ulaşabileceği en yüksek üretim miktarıdır. Diğer bir deyişle, maksimum kapasite, “teknik açıdan yapılabilir” nitelikte olup, üretimde herhangi bir, bozulma, işgücü veya hammadde tıkanıklığı, diğer üretim darboğazları ile maliyetleri göz önünde bulundurmaz. Başka bir deyişle, teorik kapasite, ideal koşullarda ulaşılabilecek maksimum üretim hacmidir [1].

Maksimum üretime ulaşmak için fazla çalışma kadar, yardımcı hizmetler, araç-gereç yerleşimi ve aşırı yıpranma da üretim maliyetlerinin normal düzeyini aşmasına yol açar.

2.3.2 Normal (Pratik) Kapasite

Genellikle, tesis kapasitesi olarak maksimum kapasite düşünülürse de, bir işletme veya tesisin tahmin edilen hakiki üretim kapasitesinin sürekli olarak maksimum kapasitede kalması, çok zor hatta imkânsızdır. Çünkü bakım-tamirler, beklemler, duraklamalar, montaj ve ayarlamalar, çalışmaya hazır hale getirmeler, çalışma yanlıgılarından kaynaklanan gecikmeler v.b., makinelerin veya işletmelerin belirli çalışma sürelerinin % 100’ünü doldurmalarına imkan vermez. Ayrıca koruyucu bakım, makine hazırlık gibi faaliyetler için, zaman harcanması gerekebilir; işgörenlerle makineler arasında tam denge sağlanamayabilir; beklenmeyen makine arızaları meydana gelebilir; üretim hataları oluşabilir. Bu tür gecikme ve beklemlere, “faaliyet kesilmeleri” denilir. Pratik kapasite ile normal düzeyde bir üretim ifade edilmekte ve genellikle bu kapasite, işletmelerin varmaya çalıştığı normal verimliliği ifade eden bir ölçü olarak kullanılmaktadır [1].

Tesis genişletilmediği ya da değiştirilmediği veya işgücü büyüklüğü arttırılmadığı sürece, teorik kapasitenin genişletilmesi mümkün değildir. Pratik kapasiteyi arttırmak için;

1. İş yöntemleri iyileştirilerek makine hazırlık süreleri düşürülebilir,
2. Bakım ihtiyacı nispeten az olan makineler satın alınabilir,
3. İşgörenlerden kaynaklanan sorunların giderilmesi amacıyla işçilerin motivasyonuna ağırlık verilebilir,
4. Süreçte iyileştirmeler yapılabilir,
5. Hatasız malzeme kullanılabilir,
6. Malzemenin işleme zamanında gelmesi için önlem alınabilir,
7. Koruyucu bakım faaliyetleri doğru zamanlanabilir,

Dolayısıyla, doğru kararlar alınarak ve doğru yöntemler kullanılarak pratik kapasitenin artırılması ve teorik kapasiteye yaklaştırılması mümkündür.

2.3.3 Optimum Kapasite

İşletmenin yapısına, büyüklüğüne ve amaçlarına en uygun düşen üretim miktarlarına optimum kapasite denilir. Başka bir tanım ise; birim başına sabit ve değişken giderler toplamının minimum olduğu kapasiteye “optimum kapasite” denir. Şu halde konuyu maliyetlerle ilişkili olarak, ekonomik açıdan ele alan bu kapasite kavramı, üretim tekniği değişmediğinde bir işletmenin minimum maliyetlerle üretilbileceği mamulün miktarını vermektedir. Maksimum kapasitenin teknik niteliğine karşın, bu ekonomik kapasitedir; ancak şunu da hemen belirtmek gerekir ki, bunun ölçümü diğerlerine göre daha zordur. Optimum kapasite, normal kapasite dolaylarındadır. Bu kapasite öyle bir noktada gerçekleşmelidir ki, o noktada üretim maliyetleri en düşük, üretim miktarı en yüksek üstelik üretilen malın tümü satılmış olmalıdır. Görüldüğü gibi işletme için en gerçekçi ve en geçerli olan optimal kapasite olup ona ulaşmak amaçlanmalıdır. Bu kapasitenin üstünde ya da altında çalışan işletme zor günlerle karşılaşabilir, rekabet gücünü yitirebilir ve giderek erimeye mahkûm kalabilir.

İşletmelerde üretim miktarının yüksek olması her zaman bir başarı şeklinde yorumlanmaz. Bununla birlikte genellikle üretim miktarının artmasının birim başına

maliyeti azalttığı bir gerçektir. Özellikle değişmez giderlerin birim başına isabet eden miktarı üretim artışıyla giderek azalır. Bu nedenle optimal kapasite bir bakıma ortalama maliyetlerin en düşük olduğu kapasitedir, denilebilir. Bir formülle göstermek gerekirse;

$$\text{Ortalama Maliyet} = \text{Toplam Maliyet} / \text{Üretim Miktarı}$$

$$\text{Toplam Maliyet} = \text{Değişmez Maliyet} + \text{Birim Başına Değişir Maliyet.}$$

Optimal kapasitenin aşılması halinde üretimde maliyet artışını doğuran nedenler ise şöyle sıralanabilir:

- Üretilen fazla mal ve hizmetlere tüketiciler tarafından yeterli istem olmayabilir. Üretilen fakat satılamayan fazla mal stoklanmaya başlanır.
- Üretim artışları yeni makine, araç ve malzeme harcamasına neden olacağından birim maliyetler yükselir.
- Üretim kapasitesinin artması yönetsel ve örgütsel düzeni ve verimliliği olumsuz yönde etkileyebilir. Aşırı iş bölümü ve uzmanlaşma işgücü verimliliğini düşürebilir. İşletmeyi büyümeye yönelten üretim artışları, yönetici sayısının giderek artmasına neden olur. Bu durumda yönetim için çok gerekli olan işbirliği ve eşgüdüm zorlaşmaya başlar. Öte yandan örgütsel basamakların sayısı artacağından karar alma ve denetim işlevi zayıflayabilir, yeni organların kurulması yönetim giderlerini arttırır, iletişim güçlükleri doğabilir. Ayrıca üretim artışı işgücünün çoğu kez eğitilmesini gerekli kılacağından eğitim giderlerini de arttırabilir.
- Üretim artışları süreklilik kazanırsa bir başka önemli sorun finansal alanda ortaya çıkar. Giderleri karşılayacak fona sahip olmayan işletmeler çeşitli parasal sıkıntılarla karşı karşıya kalabilir.

Optimum kapasite ile yine ekonomik bir kavram olup, daha önce üzerinde durulan “optimum işletme büyüklüğünü” birbirine karıştırmamak gerekir. Herhangi bir işletme, optimum büyüklükte olsun veya olmasın, o işletmenin kapasitesinin, “maliyet giderlerini minimum düzeyde tutarak” kullanılabilecek bir sınırı vardır. İşte işletme kapasitesinin bu sınırı uygun değer kapasiteyi ifade eder [2].

2.3.4 Fiili (Kullanılan) Kapasite

Fiili kapasite, işletmenin herhangi bir dönemdeki fiili veya gerçekleşen üretim kapasitesini ifade eder. Normal kapasite, her zaman için “ulaşılabilir üretim miktarını” verir ve bu açıdan gerçekçi bir “tam kapasite”dir. Ancak, işletmenin normal kapasitede çalışmasını gerektirmeyen veya bunu aşması gerektiren durumlar (örneğin, talep düzeyinin düşüklüğü nedeniyle daha az veya bazen de aksi bir durumda daha yüksek üretim) söz konusu olabilir. Esasen bir işletmenin her zaman normal kapasitede çalışması istisnai bir haldir.

2.3.5 Atıl (Boş, Kullanılmayan) Kapasite

Pratik kapasitenin kullanılmayan kısmı atıl kapasitedir. İşletmenin belirli bir dönemdeki üretim miktarı normal kapasitenin altında ise aradaki fark, atıl kapasitedir ve bu durum maliyetleri yükseltir, fazla stok bulundurulmasını gerektirebilir veya işletme atıl kapasiteden kurtulmak için daha az karlı ürünlerin üretimine yönelebilir. Atıl kapasite nedeniyle, işletmenin, talebi harekete geçirmek üzere fiyatları düşürmesi de söz konusu olabilir.

2.3.6 Kapasite Kullanım Oranı ve Kapasite Kullanımı Sorunları

Kapasite kullanım oranı ya da çalışma derecesi, fiili kapasitenin normal kapasiteye oranıdır. Bu oran, normal kapasitenin ne kadarının kullanıldığını yüzde cinsinden gösterir. Kapasite kullanım oranının 100 olması, fiili kapasitenin normal kapasiteye eşit olması demektir.

İşletmelerde kapasite kullanım oranının % 100’ü geçmesi diğer bir deyişle, belirli bir dönemde fiili kapasitenin normal kapasitenin üzerinde olması hali çok seyrek de olsa söz konusu olabilir. İşletmeler genellikle kısmen atıl kapasiteli olarak çalışırlarsa da, bazen ani bir talep yükselmesi durumu veya özel siparişler; vb, nedenlerle geçici olarak normal kapasitenin üzerine çıkabilirler.

Oldukça hızlı bir değişimin yaşandığı çağımızda makro seviyede ülke ekonomisinin, mikro seviyede işletmelerin çabaları, yeni bilgi ve teknolojilere uyum sağlayarak etkili ve verimli olmak, dolayısıyla süreklilik ve büyüme gibi amaçlar etrafına yoğunlaşmaktadır. İşletmelerin verimliliği, gelişme ve büyüme ile ilgili olarak yapılacak analiz ve yorumlarda işletme girdileri ve çıktıları ile bunlar arasında ilişkiler önemli bir araç olmaktadır.

Gerçekten de girdiler ve maliyetleri ile çıktılar arasındaki ilişkiler, işletmelerin yönetim ve organizasyon sorunlarının kaynağında yer almaktadır. Çünkü bu konuda elde edilecek doğru ve geçerli bilgiler, problemlerin (öncelikle mali, daha sonra beşeri ve yapısal) doğru bir şekilde teşhisine imkân verecek verileri oluşturmaktadır. İşletmelerde üretim girdileri arasında hammadde, işgücü, sermaye önemli bir yer tutmaktadır. Dolayısıyla toplam maliyetler içinde hammadde, işgücü ve sermayenin kullanılması ile ilgili giderler oldukça büyük bir paya sahip olmaktadır. Ancak ücret ve faizler, diğer giderlere göre çok boyutlu ve daha karmaşık bir yapıya sahip olmaları nedeniyle, toplumun veya işletmelerin ekonomik sorunlarının çözümünde en fazla tartışılan konular arasında yer almaktadır. İşletmeler etkili ve verimli olabilmek için işgücü istihdamı ve yetişmiş personelin işletmede kalıcılığının sağlanması, kapasite kullanımı gibi birçok sorunlarla karşı karşıyadır. Bu sorunlarla işletme sonuçları arasında sıkı bir etkileşim vardır. Kapasite tanımları ilk bakışta basit görünmelerine rağmen, uygulamada oldukça fazla ve karmaşık sorunlarla karşılaşmaktadır. Kapasitenin belirlenmesi ve kullanılmasında insan gücünün karmaşık bir yapıya sahip olması ciddi yönetim sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Ülkemizde insan gücünün kullanılmasında gerek zaman, gerekse davranış standartlarının henüz oluşturulmamış olması üzüntü verici bir durumdur. Dolayısıyla işletmelerde ortaya konulan kapasite ölçülerinin en azından beşeri açıdan yeterli olmadığını söylemek mümkündür. Kapasitenin belirlenmesinde, zaman faktörü oldukça hassas bir konudur. Yalnız bir cins mamul üreten bir işletmede bu tür sorunlar göze batmayabilir; ancak çok çeşitli mamul üreten işletmelerde malzeme işlem süresinin belirlenmesi oldukça zordur. Yine işletmelerin belirli bir zaman aralığı içinde değişik süreçlerde çalıştığı bir gerçektir. Günde üç vardiya üzerinden 24 saat, iki vardiya üzerinden, 16 saat normal mesai (8 saat), fazla mesai veya hafta içinde 5, 6, 7 gün çalışmak gibi değişik alternatifler vardır. Bunların her biri için

kapasite hesabı farklı sonuçlar verir. Bir başka sorun da, kapasite kavramının farklı şekil ve kapsamlarda tanımlanmasıdır. Farklı kapasite kavramlarının olması, konuyla ilgilenenler tarafından farklı şekillerde algılanabilmektedir. Öte yandan makinelerin tek tek kapasitelerini bulup toplayarak işletmenin tüm kapasitesini belirlemek gibi yanlışlıklara sık sık düşülmektedir. Üretim birimleri veya iş istasyonları arasındaki ilişkiler, makinelerin iş yapma süratleri, tamir ve bakımlar, iş gücü- makine bağımlılığı vb. pek çok hususun kapasiteyi belirlemede dikkatli ve titiz olmayı gerektirmektedir.

İşletmelerde kapasite kullanım oranının düşük olmasının özellikle maliyetler üzerinde arttırıcı etkisi olduğu bilinmektedir. Yapılan bir araştırmada kapasite kullanım oranı düşük olan işletmelerde satışlara göre maliyet oranları daha yüksek bulunmuştur.

Ayrıca yine kapasite kullanım oranları ile iş gücü giderleri arasında, kapasite kullanım oranı düşük olan işletmelerde toplam maliyetler içinde iş gücü giderlerinin oranı da düşük olmaktadır. Kapasite kullanım oranı arttıkça maliyetler azalmakta, ancak bu maliyetler içindeki iş gücü giderlerinin payı yükselmektedir.

Buradan kapasitenin maliyetler ve iş gücü istihdamı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucu çıkarılabilir [2].

3. ÜRETİM VE ÜRETİM YÖNETİMİ

Bir ülkenin ekonomik kalkınması, ancak üretim ve gelirin artırılması ile mümkün olabilmektedir. Üretim, özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kaynak kıtlığından dolayı büyük önem taşımaktadır. Bu ülkelerde toplam yatırım alternatifleri arasında en fazla toplam üretim artışını sağlayacak olanların seçilmesi ve kaynakların optimal kullanımının sağlanması da oldukça önemlidir. Bu sebeple yeni mamullerin geliştirilmesi ve üretilmesi özellikle bu mamullerin hangi sanayi dallarında geliştirileceği ve üretileceği konusu, ülkenin ekonomik gelişmesinin hızını ve yönünü etkilemesi açısından çok önemlidir [3].

Üretim, ürünlerin ve hizmetlerin yapılmasıyla ilgili bir kavramdır. Ürünler, genellikle, tüketicilerin gereksinmelerini karşılayan somut varlıklar biçiminde görünürken, hizmetler, yalnızca yapılırken tüketicinin gereksinmesini karşılayan soyut çabalar olarak bilinir [4].

Mühendis bakış açısı ile üretim, bir fiziksel varlık üzerinde onun değerini arttıracak bir değişiklik yapma veya hammadde veya yarı mamulleri kullanılabilir bir ürüne dönüştürmedir [5]. Ayrıca insan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla mal veya hizmetlerin meydana getirilmesi işlemine de üretim adı verilmektedir [3].

Teknik anlamdaki tanıma göre; taşımacılık, sigortacılık, bankacılık, turizm, pazarlamacılık gibi hizmet üretiminin geçerli olduğu faaliyet alanları üretim olarak kabul edilmemektedir. Bu sebeple işletme bilimi, ekonomistler tarafından yapılan üretim tarifine yakın bir tanıma benimsenmektedir. Bu duruma göre üretim; insan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla belirli girdilerin, dönüştürme sürecinde çeşitli işlemlerden geçirilerek mal veya hizmet olarak çıktılarının elde edilmesidir [3].

Üretim tanımında hangi yaklaşım benimsenirse benimsensin, yapılan işlem, işletmelerin çevrelerinden aldıkları bir dizi girdiyi, belirli bir süreçten geçirerek, tüketicilerin gereksinmelerini karşılayan ürün ve hizmete (çıktı) dönüştürme çabasıdır [4].

Girişimcinin üretim faaliyeti süresince, kâr maksimizasyonu veya maliyet minimizasyonu amacı dışında çok çeşitli amaçlar edinmesi muhtemeldir. Satış

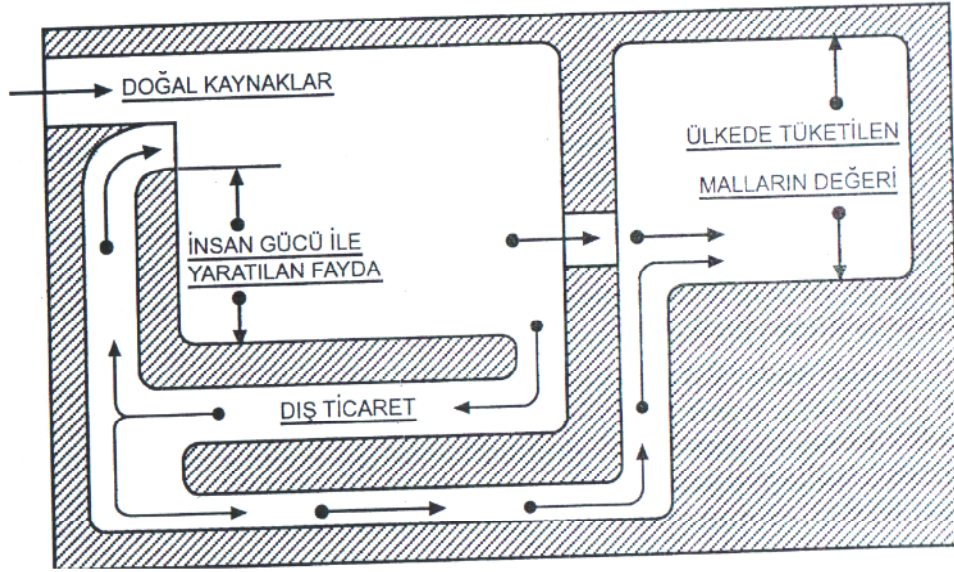
hasılatını maksimize etmek, birikimlerini ve yatırımlarını arttırmak, sermayenin arzu edilen bir dönüşüm oranına ulaşmak, piyasa kaybını koruyabilmek, veri maliyetlerle maksimum çıktı düzeyini elde etmek veya belli bir fayda fonksiyonunun maksimizasyonu gibi amaçlar olabilir. Ancak yine de bunlar arasında en çok kar maksimizasyonuna odaklanılır. Böyle bir amaç pek çok firma tarafından kabul edildiği için özellikle rekabetçi bir ekonomik sistemde firmalar bunu uygulamaya çalışırlar [6].

3.1. Üretim Fonksiyonları

Bir işletme üç temel unsur; para, mal ve / veya hizmet ve bilginin dolaşımını üzerine kurulmuştur. Üretim, pazarlama ve finansman işletmenin temel fonksiyonları iken yönetim, personel, satın alma ve halkla ilişkiler gibi fonksiyonlarda destekleme fonksiyonlarını oluştururlar [7]. Bu fonksiyonların kesin çizgilerle birbirinden ayrılmaları mümkün değildir. Örneğin dağıtım ve yer seçimi üretim ve pazarlama bölümlerini, yatırım kararlarında kaynakların dağıtımını ise üretim ve finansman bölümlerini ortak olarak ilgilendiren sorunlardır [7].

3.2. Üretimin Ülke Ekonomisindeki Yeri

Üretimin, ülke ekonomisinin yaşamında bir canlının damarlarında dolaşan kanın yerini tuttuğunu belirtebiliriz. Bu benzetmeyi aşağıdaki diyagram ile güçlendirmek yerinde olacaktır. Basitlik sağlamak amacı ile ayrıntıların gösterilmediği bu diyagramda, insan gücünün doğal kaynaklara uygulanması ile üretilen malların bir kısmının ülke içine, bir kısmının da diğer ülkelere aktığı görülmektedir. Diğer ülkelere satılan malların bir kısmı hammadde, sermaye, teknoloji olarak, diğer bir kısmı da yine tüketim malları olarak geriye döner. Ülke ekonomisinin sağlığı, bu akışın tıkanma olmadan ve dengeli bir biçimde sürdürülmesine bağlıdır. Diğer ülkelere gelen üretim faktörleri payının iç tüketimi ve dolayısıyla ulusal yaşam düzeyini doğrudan etkilediği görülmektedir. Dış faktör payının az olması, ulusal ekonominin sağlıklı olduğunun bir kanıtı sayılabilir [8].



Şekil 3.1 Ülke Ekonomisinde Üretim Akışı [10]

3.3. Üretim Sistemleri

3.3.1.Sistem Kavramı

Sistem, belirli bir amacı yerine getirmek üzere düzenlenmiş birbirleri ile koordineli bölümlerden oluşur. Sistemi oluşturan öğeler, girdi, işlem, çıktı ve geri beslemedir. Örneğin, pazarlama, finansman ve üretim bölümleri bir işletmenin alt sistemlerini oluştururken, işletme de ülke ekonomisinin bir alt sistemidir. Bir sistemin kapsamının belirlenmesi sistemin amacına bağlıdır. Elemanlar tek başlarına değil, karşılıklı etkileşimleri ile dikkate alınır ve sistem bir bütün olarak tek tek parçaların toplamından daha fazla şey ifade eder [7].

3.3.2. Üretim Sistemi

Sistemi oluşturan öğeler göz önüne alındığında, bir mal üreten sistemde girdilerin işgücü, malzeme, enerji ve bilgi gibi unsurlar, çıktıların ise, önceden elde edilmesi amaçlanmış mal veya hizmetler olduğu görülür. Girdi ve çıktılar arasındaki

dönüşüm ise teknoloji yardımı ile belirli yöntemler kullanılarak işlem birimlerinde gerçekleşir [7].



Şekil 3.2 Üretim Sistemi [18]

3.3.3. İmalat İşletmelerinde Üretim

İmalat işletmelerinde üretilen ürünler, taşınan, depolanan, satın alınan, satılan, bakım onarımı yapılan varlıklardır. Bunlar ya imalat dönüşüm sürecinde hammaddelerin şekli değiştirilerek üretilirler ya da imalat montaj sistemlerinde parçalar birleştirilerek üretilirler. Büyük imalat işletmeleri, örneğin otomobil fabrikaları, bazı parçaları kendileri yapar, bazı parçaları yan sanayiden satın alır, daha sonra da tüm parçaların montajını yaparak otomobil üretir. İmalat işletmelerinde, teknoloji yanında geri bildirim de büyük önem taşır. Geribildirim, kalitenin, çalışma düzeyinin, ürün tasarımının, makine ayarlarının ve benzerlerinin birbirlerine bağlı olarak daha da iyileştirilmesinde kullanılır.

3.3.4. Hizmet İşletmelerinde Üretim

Hizmetler, işletme ile tüketici arasında dolaysız ilişki kurmayı sağlayan sosyal bir eylemdir. Hizmet işletmelerindeki üretim, imalat işletmelerindeki üretimden oldukça farklıdır. Hizmetler, üretilirken tüketilirler. Dolayısıyla hizmetlerin kalitesini ölçmek, malların kalitesini ölçmekten daha zordur. Mal üretiminde, genellikle sermaye yoğunken, hizmet üretiminde emek yoğunudur. Ancak son teknolojik gelişmeler, bazı hizmet işletmelerinde emek yoğunluğunu azaltmıştır.

Bankalardaki otomatik veznelere, tıpta yapay zeka ve uzman sistemler, hizmette emeğin yerini almaya başlamışlardır [4].

Mal ve hizmetlerin belirgin ayırıcı özellikleri	
Mallar	Hizmetler
Elle tutulabilir	Elle tutulamaz
Tüketici ile ilişkileri çok düşük	Tüketici ile ilişkileri çok yüksek
Tüketim geciktirilebilir	Tüketim geciktirilemez
Sermaye yoğun üretim	Emek yoğun üretim
Kaliteyi ölçmek kolay	Kaliteyi ölçmek zor

Şekil 3.3 Mal ve Hizmetlerin Ayırıcı Özellikleri [15]

Sistem	Ana Girdiler	Unsurlar	Ana Dönüşüm Fonksiyonları	Tipik Beklenen Çıktı
Hastane	Hastalar	Doktorlar, Hemşireler ve tıbbi araçlar	Sağlık Bakımı	İyileşmiş Hastalar
Otomobil Fabrikası	Çelik ve Motor Parçaları	Makineler ve işgörenler	Fabrikasyon ve montaj	Kaliteli arabalar
Üniversite	Lise Mezunları	Öğretim üyeleri, kitaplar, sınıflar	Bilgi ve beceri kazandırılması	Eğitilmiş bireyler

Şekil 3.4 Tipik Sistemlerin Girdi – İşlem – Çıktı İlişkileri [6]

3.4 Üretim Yönetimi

3.4.1 Üretim Yönetimi Tanımı

Son 30 – 40 yıl içinde kaydedilen teknolojik gelişmeler ve global ticaretin yoğunlaşması sonucu ortaya çıkan sıkı fiyat ve kalite rekabeti üretim yöntemlerinde ve yönetiminde yeni kavram ve fonksiyonların doğmasına yol açmıştır. Günümüzde bir taraftan sürekli olarak yükselen yaşam düzeyinin, diğer taraftan hızlı artan dünya nüfusunun etkisi ile geçmişe oranla çok daha karmaşık mamullerin büyük miktarlarda üretilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Çok sayıda parçadan oluşan bir mamulün üretilmesi için;

- Gerekli hammadde ve yarı mamullerin çeşitli kaynaklardan uygun fiyatla ve istenilen zamanda sağlanması (lojistik),
- Her parçanın değişik özelliklere göre işlenmesi (imalat),
- İşlenen parçaların istenilen yerlerde ve yeterli miktarlarda hazır bulundurulması (planlama),
- Bütün faaliyetlerin eldeki işgücü ve makinelerden en iyi şekilde yararlanarak sınırlı süreler içinde gerçekleştirilmesi (üretim)

gerekir [8].

İşletmeler belirli bir amaca hizmet etmek için kurulur. Bu genellikle kar amacıdır. Yönetim, kaynakların, işlerin ve amaçların gereksinimleri etkili olarak karşılayabilecek biçimde bütünleştirilmesidir [4].

Üretim yönetimi, işletmenin elinde bulunan malzeme, makine ve insan gücü kaynaklarının belirli miktarlardaki mamulün istenilen niteliklerde, istenilen zamanda ve en düşük maliyetle üretimini sağlayacak biçimde bir araya getirilmesidir [8].

Başka bir tanıma göre de üretim yönetimi, girdileri ürünlere ve hizmetlere dönüştüren örgütlerin ilgili dilimlerindeki, yani verimli sistemlerdeki, tüm çalışmaların planlanması, örgütlenmesi, kadrolanması, yönlendirilmesi ve kontrolü olarak tanımlanabilir [9].

Üretim yönetimi açısından işletmelerin temel görevleri topluma fayda oluşturmaktır. Fayda oluşturma şekilleri olarak aşağıdaki gibi bir sınıflandırma yapılabilir.

Şekil Değişikliği Yoluyla: Girdilerin veya malların ekonomik, fiziksel, kimyasal veya bunların karışımı olan değişimlere uğratılmasıyla yapılan fayda şeklidir.

Zaman Değişimi Yoluyla: Malların kıt olduğu zamanlarda pazara sunulmak üzere muhafaza etme, depolama ile ilgili faaliyetler zaman faydası yaratır.

Yer (Mekan) Değişikliği Yoluyla: Malların kıt olduğu bölgelere ve yerlere ulaştırılması, taşınması yer faydası yapar.

Mülkiyet Değişikliği Yoluyla: Malların mülkiyetinin değiştirilmesiyle ilgili olan değişim faaliyetleri de mülkiyet faydası oluşturur [9].

Üretim yönetiminin tanımında kaynakların kullanımı ifadesi vurgulanmıştır. Bu kaynaklar şu şekilde sınıflandırılabilir.

Malzeme Kaynakları: Sistem tarafından tüketilen veya dönüştürülen hammaddeler ve bileşenlerdir. İşlem gören malzemelere ek olarak, enerji ve makine bakım malzemeleri gibi kaynaklar kullanılmaktadır.

Sermaye: İşlemlerin gerçekleştirilmesi için gerekli olan binalar, tesisler, makineler, ekipmanlar, araçlar vb. kaynaklardır.

İşgücü: İşlemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan insanlardır. Makine başında çalışan işçiler olabileceği gibi, ustabaşları, temizlik görevlileri ve yöneticilerde bu kaynaklar içinde yer almaktadır.

Bilgi: Soyut doğası nedeniyle bazı kaynaklarda yönetim kaynağı olarak belirtilmemektedir. Bununla birlikte, lider işletmeler bilginin çok önemli bir kaynak olduğunun farkına varmışlardır. Üniversiteler, araştırma geliştirme bölümleri ve pazar araştırma kurumları için ise bilgi, temel girdi olmaktadır [5].

3.4.2 Tarihsel Gelişimi

Üretim, insanlığın uygarlık yolunda ilke adımı atması ile başlamıştır. Ancak bugünkü anlamda üretimin doğuşu, insanlık tarihinde dün sayılabilecek bir geçmişe uzanır. Bunun nedeni teknolojik gelişmelerin izlediği çizgi ile açıklanabilir. Makinenin insan gücünün yerini almaya başlaması en fazla 200 yıllık bir geçmişe sahiptir. Dolayısıyla modern üretim yönetimi kavramlarının doğuşundan bugüne kadar sadece iki asır geçtiği söylenebilir. Bazı kaynakların, son elli yıl içinde insanlık tarihinin tümünden daha fazla teknolojik gelişme sağlandığını iddia etmeleri bu yargıyı güçlendirmektedir [8].

Modern üretim yönetiminin başlangıcı ünlü ekonomist Adam Smith' in zamanına kadar uzandığı pek çok yazar tarafından kabul edilmektedir. O tarihten günümüze kadar olan önemli gelişmeler şöyle özetlenebilir:

1. Adam Smith' in 1776 yılında yayınladığı *The Wealth Of Nations* adlı kitabında işin kısımlara ayrılması ve iş bölümü ile üretim artışında sağlanacak gelişmeleri belirlemesi,
2. 1799'da Eli Whitney ve diğer araştırmacılar, işin parçalar ayrılması ve maliyet muhasebesiyle ilgili çalışmalar gerçekleştirmeleri,
3. 1832'de matematikçi Charles Babbage iş bölümü prensibinin uygulaması ile sağlanacak yararların ayrıntılarını saptaması, iş basitleştirme, uzmanlaşma ve reorganizasyon ile üretkenliğin artırılması yolunda deneyler yapması,
4. 1900 yılında Frederick W. Taylor bilimsel yönetim yaklaşımını öne sürmesi,
5. Yine 1900 yılında Frank B. Gilbreth'in iş hareket analizi konusunda çalışma yapması,
6. 1920'lerde, F. W. Harris'in matematik modelleri stok kontrol problemlerine uygulaması,
7. 1930'larda, W. Shewhart'ın istatistik yöntemleri ve olasılık teorisini kalite kontrolünde uygulaması ve L.H.C. Tippett'in örnekleme ile iş etüdü yöntemini geliştirmesi,
8. Savaştan sonraki yıllarda; lineer programlama ve diğer matematik yöntemlerin geliştirilmesi, modellerde simülasyon yönteminin uygulanması, yüksek hızlı bilgisayarların ortaya çıkması, otomasyonun gelişmesi ve ergonometrinin önem kazanması,
9. 1960'tan günümüze kadar; toplam sistem kavramının ve geniş kapsamlı simülasyon modellerinin üretim sistemlerinin dizaynında kullanılması, haberleşme, planlama ve araştırmada bilgisayarlardan geniş şekilde yararlanılması [8,9].

20. yüzyıl, teknik gelişme, kitle üretimi, rasyonelleştirme çabaları, maksimizasyon, standartlaştırma gibi değişimlerle tanımlanan sanayi devriminin yüzyılı olmuştur.[9]. Üretim yönetimi alanında meydana gelen başlıca yeni gelişmeler; esnek imalat sistemleri, malzeme ihtiyaç planlaması (MRP), Japonlar tarafından geliştirilen tam zamanında üretim (JIT) ve tam zamanında teslim (JIC), KANBAN, Toyota üretim sistemi ve kalite kontrol noktalarıdır [3].

3.4.3 Üretim Yönetimi Konuları

Üretim yönetimiyle ilgili konular, üretim yönetimi bölümünün fonksiyonları ve görevlerinden oluşmaktadır. Üretim yönetimine verilen görevler işletmenin organizasyon yapısı ve üretim şekline bağlı olarak diğer faktörlerle yakından ilgili olmaktadır. Üretim yönetiminin ilgilendiği ve çözmek durumunda kaldığı problemler birbirleriyle bağımlıdır. Üretim yönetimi konuları, doğrudan veya dolaylı olarak birbirlerini etkilemektedir. Ancak bununla birlikte üretim yönetimiyle ilgili karar verirken, konuları bir bütün olarak ve bir arada sistem yaklaşımı çerçevesinde düşünerek, karar verilmelidir. Üretim yönetimiyle yakından ilgili başlıca konular şunlardır:

- Üretim planlaması ve kontrolü
- Makine, araç ve gereç seçimi
- Stok kontrolü
- Kalite kontrolü
- Fabrika yer seçimi
- Teknoloji seçimi
- İşyeri düzenlemesi
- Hareket ve zaman etütleri
- Tamir bakım politikası
- Ücret yönetimi
- Materyal yönetimi
- Talep tahminleri

- Kapasite planlaması
- Mamul tasarımı
- Bilgisayar destekli üretim sistemleri
- Esnek üretim sistemleri
- Fason üretim
- Tam zamanında üretim

Üretim yönetimiyle ilgili konular zaman faktörü dikkate alınarak kısa ve uzun döneme ilişkin olarak da gruplandırılabilir. Kısa dönemli olarak, stok kontrolü, kalite kontrolü, maliyet analizi ve kontrolü ve işgücü kontrolüdür. Uzun dönemli olarak da fabrika yeri seçimi, makine, araç–gereç seçimi, iş tasarımı, mamul tasarımı ve fabrika düzenlemesidir [3].

3.4.4 Üretim Yönetimi Amaçları

Üretim yönetiminin amacı miktar, kalite, zaman ve maliyet faktörleri için en uygun değerlerin bulunmasına yönelmiştir. Üretim yönetiminde amaç üretilen ürünlerin ve/veya hizmetlerin kaliteleriyle ve fiyatlarıyla tüketicileri ve üreticileri tatmin etmesinin ve talebin sürekliliğinin sağlanmasıdır [5]. Üretim yönetiminin amacı, tüketicilerin arzuladığı ürünü, arzuladığı zamanda, yerde, kalitede ve minimum maliyetle üretmektir [9]. Bu amaca ulaşmak için çaba harcar. Bu çabalar sonucu üretim yönetimi;

1. Tüketicinin talep ettiği piyasa araştırmaları ile tespit edilen ürünleri nitelik, fiyat, zaman ve miktar bakımından karşılamanın sağlanması,
2. Üretim için gerekli olan araç – gereç ve makinelerin tedarik edilmesi,
3. İşletmenin stok düzeyinin mümkün olduğunca düşük tutulması ya da stoklarının devir hızının yükseltilmesinin sağlanması,

4. Ürünün kalite ve tasarım özelliklerinin belirlenmesi,
5. İşletmenin sahip olduğu makine ve insan gücü kapasitesinden yararlanma seviyesinin yükseltilmesi,
6. Üretimin yapılacağı işyeri düzeninin sağlanması,

gibi amaçları gerçekleştirmeye çalışır [9].

Bu amaçlara yönelik faaliyetlerin yürütülmesinde iki bakımdan ekonomik davranma zorunluluğu vardır.

1. Malzeme, stok miktarı, insan ve makine gücü konuları ile ilgili faaliyetlerin koordinasyonunda mamulün maliyeti,
2. Üretim yönetiminin kendi faaliyetlerinin mamulün maliyetine yansıyan payı,

İkinci maliyet unsuru üretim kontrolündeki sıkılık derecesinin yükleyeceği maliyet ile sağlayacağı yararlar arasında bir denge noktasının bulunmasını gerektirir [8].

3.4.5 Üretim Yönetimi Görevleri

Bir işletmede üretim yönetimi, başta organizasyon yapısı olmak üzere çeşitli faktörlere bağlı olarak belirlenir. Bununla beraber üretim yönetiminden sorumlu yöneticilerin üstlendikleri tipik görevleri sınıflandırmak mümkündür. Üretim yönetimi görevlerini, biri planlama diğeri kontrol olmak üzere başlıca iki aşamadan geçerek yerine getirir. Üretim yönetiminin yüklendiği görevlerin, amaç ve bilgi kaynakları, planlama ve kontrol faaliyetlerini daha iyi belirtmek amacı ile tablo düzenlenmiştir. Yönetime verilen görevler yedi gruptadır. Her görev grubu için

belirli kaynaklardan toplanan bilgiler düzenlenip analiz edildikten sonra planlamada kullanılır [8].

3.4.6 Üretim Yönetiminin Çağdaş Sorunları ve Yeni Gelişmeler

2000’li yıllara girerken 1900’lü yılların bütün tanımları, hemen hemen değişmiş ve bugün çok daha yeni etmenler gündeme gelmiştir. Bunlar kısaca;

- Küresel rekabet
- Yüksek Teknolojili – Üretim ve Bilgisayarlar
- Kalite – Verimlilik ve Kar Anlayışındaki Gelişmeler
- İşletmelerin Sosyal Sorumluluk Baskısı Altında Kalması

Türkiye’de mal üretiminde ve malların kalitesinde tüketici sızlanmaları oldukça azalmıştır. Buna karşılık, hizmet üretiminden, hemen her alanda yakınmalar vardır. Türkiye, dünya standartlarında hizmet üretemediği için, halkın tepkisi ve mutsuzluğu artmaktadır [4].

Günümüzde işletmelerin sınırlarının tanımlanması güçleşmektedir. 21. yüzyıldaki organizasyon yapısı piramit halinde olmaya devam etmeyecektir. Dikey bütünleşmenin yerini sanal bütünleşme ve yığın üretimin yerini yığın kişiselleştirme almaktadır. Müşteriler birer üye gibi görülmeye başlanmakta ve teknoloji olanaklarıyla birlikte müşterilerin, ürünlerini kendilerinin tasarlamaları mümkün olabilmektedir. Bilgi teknolojileri sayesinde müşterilere ilişkin veriler daha iyi toplanabilmekte, analiz edilebilmekte ve üreticiler, müşterinin eğilimlerini daha iyi izleyebilmektedir. Üreticiler doğrudan müşterileri ile bağlantı kurabilmekte ve böylelikle de araçların sayısı azalmaktadır. Üreticiler, ürün üretmek yerine müşterilere hizmet vermeye daha çok odaklanacaktır. Hizmet sunumuna ilişkin odaklanma artacaktır. Bilgiye ulaşma ve bilgiyi paylaşma hızı, iletişim hızı, ürün teslim ve yenilik hızı artacaktır. Değişikliğin yüksek olduğu bu çevreye uyum sağlayabilmek için işçiler, yöneticiler, üretim sistemleri ve teknolojiler esnek olmak zorundadır. Yığın kişiselleştirmenin başarılabilmesi için müşterilerin bireysel isteklerini karşılayacak esnek üretim süreçlerinin sağlanması gerekmektedir.

İnternet, işletmelerin, müşterileriyle ve diğer işletmelerle bilgiyi bulma, iletişim kurma ve bilgiyi paylaşma maliyetlerini düşürmektedir. Böylelikle işletmeler müşterileriyle, diğer işletmelerle ve tedarikçileriyle iletişime kolaylıkla geçebilmektedir. Günümüzde rekabet işletmeler arasında olmaktan çok, tedarik zincirleri arasında olmaktadır. Tedarik zincirinin etkin olarak yönetilmesi, üretim/işlemler yöneticilerinin önemli bir görevi olmaktadır. Küresel alanda tedarikçilerin, üretimlerinin ve dağıtım ağlarının yönetilmesi gerekmektedir. Ürün ve hizmetler için, yığın kişiselleştirmenin başarılabilmesi için esnek tedarik zincirlerinin geliştirilmesinin önemi artmaktadır. İşletmeler esas rekabet önceliklerini tanımlamayı sürdürecekler ve bu faaliyetlerini kendi tesisleri içinde gerçekleştirirken, esas olmayan faaliyetlerini dış yaptırıma gidecekler. İşletmeler, neyi iyi yapıyorsa ona odaklanmalı ve diğer işlerini dış yaptırım ile elde etmeyi tercih etmelidir [5].

3.5 Üretim Sistemi

Üretim sistemi, işletme sistemi içerisinde yer alan bir alt sistemdir. İşgücü, malzeme, bilgi, enerji, sermaye gibi girdilerin belirli bir dönüştürme sürecinden geçirilerek mal veya hizmetlerin üretildiği sistemdir [3].

Üretim sisteminin işleyişi aşağıdaki gibi olmaktadır.

HAMMADDE=>YARI MAMUL=>MAMUL=>HİZMET=>MÜŞTERİ

Üretim sistemi, başlıca temel öğeleri aşağıda belirtilmiştir.

- Üretim Girdilerini Sunanlar
- Girdiler
- Dönüşüm Süreci
 - Biçim değişikliği yaparak katma değer yaratma
 - Taşıma yoluyla katma değer yaratma

- Depolama yoluyla katma değer yaratma
- Değişim yoluyla katma değer yaratma
- Çıktılar
- Yöneticiler
- Tüketiciler
- Geribildirimli güncelleştirme
- Çevre
 - Dış Çevre
 - İç Çevre
 - Pazarlamayla etkileşim
 - Finansmanla etkileşim
 - Muhasebeyle etkileşim
 - Personelle etkileşim
 - Yönetim bilgi sistemiyle etkileşim
 - Mühendislikle etkileşim

3.5.1 Üretim Sisteminin Sınıflandırılması

Üretim sistemlerini, üretim yönetimi, mamul cinsi, mamul miktarı veya üretim akışı kriterlerine göre sınıflandırmak mümkündür.

3.5.1.1 Üretim Yöntemlerine Göre Sınıflandırma

3.5.1.1.1 Birincil üretim

Birincil üretim, doğadaki mevcut hammaddenin işlenmesi veya kullanılması ile üretim yapılmasıdır. Üretilen maddeler, yeryüzünde üretilen tüm ürünlerin esasını oluşturduğundan bunlara temel hammaddeler adı verilir. Demir, bakır ve diğer

madenler ile kömür ve petrol üretimi, orman işletmeciliği, balıkçılık ve benzerleri birincil üretim sınıfına girer.

3.5.1.1.2 Analitik üretim

Temel hammaddeler, parçalama, ayırma, ayrıştırma işlemlerinden ve ısı işlemlerinden geçirilerek nihai ürünlere dönüştürülür. Şeker pancarından şeker, ayçiçeği çekirdeğinden yağ, ham petrolden benzin, fuel-oil, makine yağı, boksitten alüminyum, süttten yağ üretimi vs. analitik üretim sınıfına girer. Temel hammaddelerden olan odun, ayrıştırıcı işlemler de kullanılarak yongalama, eleme, tutkallama ve presleme işlemleri ile yonga levha haline getirilir.

3.5.1.1.3 Sentetik üretim

Doğadan elde edilen temel hammaddelerin bazıları, ısı işlem, elektrokimyasal reaksiyon ve birleştirici işlemlerle yeni ürünlere dönüştürülür. Sentetik kauçuk, alaşımlı çelik, plastik, lastik, cam gibi ürünler sentetik üretim grubuna girer.

3.5.1.1.4 Fabrikasyon üretim

Hammaddelerden şekil verme ve ısı yolu ile yeni ürünler elde edilmesidir. İmalat kelimesi ile belirtilen işlemler fabrikasyon sınıfı üretimlerdir. Yonga levha üretim sürecinde kaplamalı ve kaplamasız yonga levha üretimi, döküm, tornalama, presleme, kesme gibi yöntemlerle mal üreten üretim sistemleri bu gruba girer. Yonga levha üretimi fabrikasyon bir üretimdir.

3.5.1.1.5 Montaj üretimi

Hammadde ve yarı mamuller, önceden belirlenen bir işlem zinciri ile bir araya getirilerek ürün haline dönüştürülür. Montaj üretiminde, çeşit olarak fazla olan hammadde ve yarı mamuller, en ekonomik ve uygun biçimde bir araya

getirilmektedir. Otomobil, televizyon, klima, kamera, traktör, buzdolabı ve çamaşır makinesi, montaj yoluyla üretilen ürünlerdir [8].

3.5.1.2 Üretim Miktarına veya Akışına Göre Sınıflandırma

Üretilen ürünlerin miktarı ile üretim faaliyetlerinin fabrika içindeki akışı arasında yakın bir ilişki vardır. Aynı cinsten bir ürünün az veya çok sayıda üretilmesi; kullanılan makinelerin tiplerini, imalat yöntemlerini, standartları, insan gücünden yararlanma biçimini, fabrikanın yerleşme düzenini, üretim planlama ve kontrol yöntemlerini etkiler. Bütün bunlar hammaddenin ürün hale gelinceye kadar izlediği yolu, yani akışı da belirler.

3.5.1.2.1 Siparişe göre üretim

Tüketici veya müşteri firma, bir ürünün kalitesini, miktarını ve teslimat zamanını, üretim yapılmadan önce belirleyebilir. Müşterinin veya tüketicinin, miktarını, kalitesini, zamanını ve tasarımını özel olarak belirlediği bir ürünün üretiminde siparişe göre üretim yöntemi kullanılır. Siparişe göre üretimde, her sipariş için ayrı işlem çeşidi ve sırası mevcuttur. Farklı özelliklerde, çeşitli ürünlerin üretimi mümkündür. Örneğin, sos üretimi yapan bir gıda işletmesinde, müşteri kendi talebi doğrultusunda, ürünlerinin içindeki baharatları, ambalajının şeklini, sevkiyat aşamasındaki yükleme şeklini belirleyebilir ve kendisi için özel miktar ve kalitede üretim talebinde bulunabilir. Siparişe göre üretimde, sipariş, üretim başlamadan önce ilgili tüm birimlere iş emri ile iletilir. Dağıtılan iş emirleri detaylı ve müşterinin taleplerini karşılayacak şekildedir. Gemi, büyük buhar kazanları, özel elektronik cihazlar, proses makineleri, prototip makinelerin üretimi, özel gıda üretimleri örnek olarak verilebilir. Siparişe göre üretim yapan salça üretim tesislerinde, müşteri, ürünün kalitesini, ambalajını, ambalajının üzerindeki kodlamasını, yükleme şeklini ve miktarını kendisi belirlemektedir [8].

3.5.1.2.2 Parti Üretimi

Parti üretimi, siparişe göre üretim ile benzerlikler göstermektedir. Parti tipi üretimde, üretim sisteminin, farklı ürün üretimlerine olanak sağlayacak esnekliğe sahip olması gerekmektedir. Bir ürünün özel üretimi, partiler halinde olmaktadır. Bir parti ürünün üretiminden sonra makineler, başka bir ürünün üretiminde kullanılmak üzere hazırlanabilir niteliktedir. Parti tipi üretimde, üretim sisteminin düşük hacimli, değişik üretimlere olanak sağlayacak esnekliğe sahip olması gerekmektedir. Ev eşyası, teneke üretimi, plastik malzeme üretimi, gıda üretimi ve metal işleme atölyeleri ile makine takım atölyelerini parti tipi üretime örnek olarak göstermek mümkündür [8].

3.5.1.2.3 Sürekli Üretim

Üretim tesisinin, belirli bir ürüne dizayn edilmesi ile yapılan ve üretim miktarı yüksek olan bir üretim sistemidir. Ürünün standardize edilmiş olması nedeniyle aynı işlemlerin aynı sırayla yerine getirilmesi söz konusudur. Üretilen ürüne olan talep düzeyi, dolayısıyla üretim miktarları yüksektir. Sürekli üretim sistemlerinde kullanılan özel amaçlı tezgâhlarda, çalışma hızı ve insan gücünden yararlanma oranları oldukça yüksektir.

3.5.1.2.4 Proje Üretimi

Ürün, yalnız bir kez üretilmektedir. Proje üretiminde ürün sabit konumdadır. Makine ve insanlar ürünün üretimini gerçekleştirmek için, ürünün çevresinde veya içinde faaliyet göstermektedirler. Üretimin gerçekleşmesi için gerekli olan pek çok faaliyet aynı anda yürütülmektedir. Tersanede gemi yapımı, gökdelen inşaatı, büyük bir yolcu uçağının montajı, film yapımı proje tipi üretim grubuna girer.

3.5.1.2.5 Kesikli Üretim

Kesikli üretim sisteminde ürün az miktarda üretilmekte ve ürün çeşidi fazla olmaktadır. Farklı ürünlerin üretimi, genel amaçlı makineler üzerinde bazı ayarlamalar yapılarak gerçekleştirilir. Eğer ürün çeşitlerinden bazılarının talebi yüksek düzeylere ulaşırsa, fabrika içinde bunlar için ayrı ve sürekli üretim yapan hatlar kurulur. Böylece, aynı fabrika içinde iki tip üretim akışı yer almış olur. Kesikli üretim sistemlerinin programlanması karmaşık olup üretim için kalifiye işgücüne ihtiyaç duyulur [8].

Bu bölümden sonra üretim ve üretim yönetiminde başlıca rol oynayan stok kavramı ve işletmeler içindeki durumu anlatılacaktır.

4. STOK SİSTEMLERİ

4.1 Stok Nedir?

Son yıllarda stok kavramı oldukça önem kazanmıştır ve stoklar her işletmeyi yakından ilgilendirir olmuştur. Çeşitli endüstri kollarında faaliyet gösteren işletmeler, üretim konularına bağlı olarak değişik türde stok bulundururlar [10].

Stok düzeyini izleyen, hangi düzeylerde sürdürülmesi gerektiğini belirleyen, stokların ne zaman yenilenmesi gerektiğini saptayan ve siparişlerin büyüklüğünü belirleyen politikalar ve kontroller kümesine stok sistemi denilmektedir [11]. Bir üretim sisteminde ürün üretimine dolaylı veya dolaysız olarak katılan tüm fiziksel varlıklar ve ürünler stok kavramı içerisinde yer almaktadır. Depo edilen her değer stok kavramı içerisinde değerlendirilebilir [11]. Belirli bir dönemde talebi karşılamak amacıyla fiziki olarak tutulan malzemelerdir. Bir tanıma göre, geniş anlamda ekonomik değeri olup bekleyen herhangi bir kaynağı kapsarlar. Bir başka tanıma göre ise, bir üretim sisteminde üretilen mamule dolaylı veya dolaysız olarak katılan bütün fiziksel varlıklar ve mamulün kendisi olarak belirtilebilir. İkinci tanım stok kavramı içine işletmedeki fiziksel varlıkları dahil etmekte, birinci tanım ise işletmede ekonomik değeri olan tüm varlıkları içermektedir [12].

İşletmeler faaliyetlerini düzenli ve verimli bir şekilde sürdürebilmek ve talebe hızlı bir şekilde cevap verebilmek için stok bulundururlar. Bu açıdan bakıldığında, stokları, işletmelerin rekabetçi stratejileri açısından önemli varlıklar olarak kabul etmek mümkündür. Ancak, diğer taraftan, stokların ekonomik değere sahip olan ve satın alınana ya da üretimde kullanılabilece kadar atıl bir şekilde bekleyen varlıklar olduğu da gerçektir [9].

Etkin bir stok yönetimi için yerine getirilmesi gereken koşullar vardır. Bunlar;

- Elde edilen ve siparişi verilmiş ancak henüz teslim alınmamış stokların izlenmesini sağlayacak bir sistem oluşturulması,
- Olası tahmin hatasını da belirten güvenilir bir talep tahmini,

- Hammadde ve malzeme temin sürelerine ve temin sürelerindeki değişkenliğe ilişkin ilgi sağlanması,
- Stok bulundurma, sipariş verme ve stok bulundurmama maliyetlerinin tahmini,
- Doğru bir stok modelinin seçilmesi,
- Stok kayıtlama yönteminin seçilmesi,
- Stoktaki birimleri sınıflandırmak için bir sistem kullanılması [9].

4.2 Stok Bulundurmanın Temel Amacı ve Yararları

Stoklar rasyonel esaslara göre faaliyet gösteren ve iktisadi düzende, fonksiyonunu gerektirdiği gibi yerine getirmek isteyen işletmeler için, kaçınılmaz bir unsurdur. Stok bulundurmadan faaliyet gösteren bir işletme, tahmininin üzerinde bir taleple karşılaştığı zaman, ilave teçhizat ve ilave işgücü bulmak zorunda kalacak, stok tükenmesinden doğan, fiili ve potansiyel talebin kaybı ile karşılaşacaktır. Doğuş nedenleri ne olursa olsun, çoğunlukla doğru miktarda stoklar, fayda sağlayan unsurlardır. Stokların sağladıkları bu faydalar, stokların üretim ve pazarlama faaliyetlerini, birbirinden ayırma fonksiyonuna bağlanmaktadır. Malzeme stoklarının temel fonksiyonu, üretim–dağıtım–tüketim zincirinde, birbirini izleyen kademelerin uyum halinde çalışmasını sağlamaktır.

Stoklar, işletmelerde üretim seviyelerinin düzenli olmasını sağlar. Talep miktarı ile tedarik süresindeki dalgalanmalar, üretimi aksatarak, makine ve teçhizatın atıl kalmasına neden olur. İşletme, stok bulundurarak, üretimin duraklamasından doğacak bu zarardan, kendisini korumuş olur. Ayrıca teçhizat ve işgücünden de daha rasyonel olarak yararlanır. Yine stoklar sayesinde, üretim ve tedarik işlemlerinin en az masrafa sebep olacak miktarlar halinde, düzenlenmesi sağlanmış olur. İşletmenin ürettiği mala yönelen talep, önceden tahmin edilen dalgalanmaları gösterdiğinden, ek kapasiteye ihtiyaç duyulmadan, stoklar yardımı ile talepteki artışlar karşılanabilir.

Stoklar, talep tahminlerinin hatalı olmasından doğacak sonuçları hafifletir, tüketicilere kısa zamanda ve üstün bir seviyede hizmet temin eder.

Endüstri işletmelerinde, girdi kalemi olarak stoklar, üretim faaliyetlerinin, daha düzenli şekilde devamını sağlar, üretim kapasitesinin, daha verimli kullanılmasını mümkün kılar, üretim faaliyetlerinin minimum maliyete sebep olacak şekilde planlanmasını ve bunun bir sonucu olarak da, toplam maliyetlerin, minimum düzeyde seyrini gerçekleştirir.

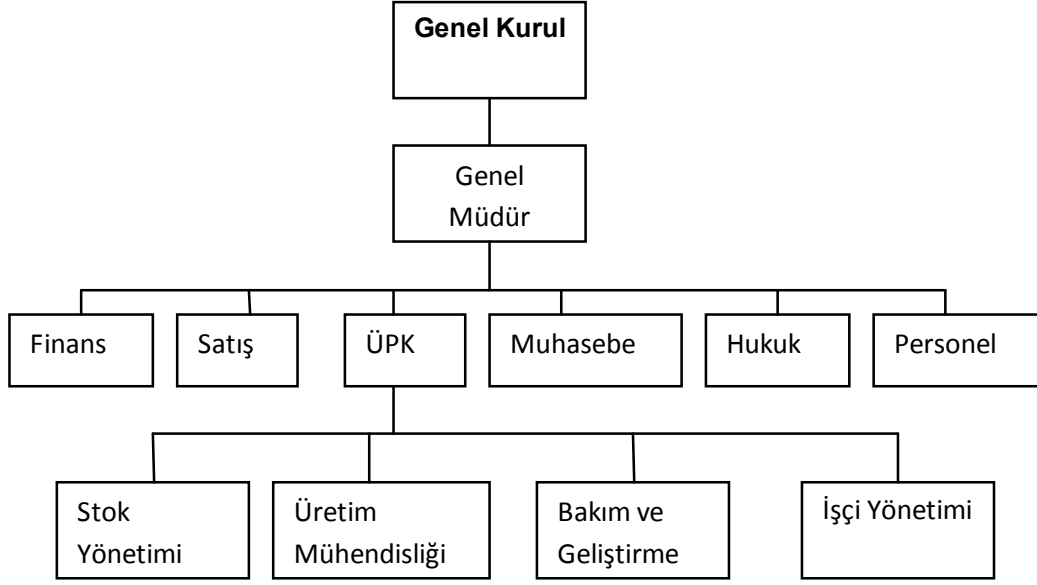
Stokların sağladığı faydaları, prodüktivite ve rekabet gücünü arttırıcı etkileri bakımından, iki grupta düşünülebilir. Buna göre stoklar, perakendeciyi, toptancıyı, üretim faaliyetleri içinde çeşitli safhaları ve tedarik kaynaklarını birbirinden ayırır. Dolayısıyla, üretim faaliyetlerinin verimi artar, talebin zamanında karşılanması sağlanır. Talebin zamanında karşılanmasının, işletmeye sağladığı fayda, talebin zamanında karşılanmaması halinde ortaya çıkacak kayıplarla belirlenir. Bu kayıplar, kısa vadede karşılanamayan satışların, dolayısıyla satış kararlarının kaybı, uzun vadede, müşterilerdeki güvenin zayıflaması kaybıdır [13].

Stoklar, sağladıkları faydalar nedeniyle, tasarruf unsurlarıdır. Ancak, stokların aynı zamanda maliyet nedeni olmaları, sağlanan bu tasarrufların, stoklardaki artışlarla, doğrusal bir ilişki içinde artmadığını gösterir. Bu durumda, stoklara ilave edilen, her birimin sağladığı marjinal tasarruf, azalarak artar ve belli bir ölçüden sonra, stoklarla ilgili maliyetler, stoklardan sağlanan tasarrufları aşar. Rasyonel davranmak isteyen bir işletme, stokların sağladığı tasarruflarla, sebep oldukları maliyetler arasında, ekonomik bir denge kurmak suretiyle, kendisine minimum maliyete sebep olacak, stok seviyelerini tespit etmek durumundadır. Aslında stok kontrolünün esas gayesi, belirli bir stoku elde bulundurmamak veya bulundurmamaktan doğan maliyetleri, minimum kılmak başka bir deyişle, elde stok bulundurmamakla doğacak maliyetlerle, bulundurmamaktan doğacak kayıplar arasında, bir dengenin sağlanmasına çalışmaktır. Stok bulundurmanın temel amacı, işletmenin başarısını ve karlılığını arttırmaktır. Bu ana amaç doğrultusunda stok bulundurmanın ve etkin bir stok kontrol sistemini uygulamanın sağlayacağı yararlar ana hatlarıyla şöyle belirlenebilir [14].

1. Üretim faaliyetlerinin düzenli yürütülmesi sağlanır. İşgücü, malzeme ve makine kaynaklarının kullanımında etkinlik artar. Malzeme – parça yetersizliğinden kaynaklanan boş beklemler azalır. Makineler arasında malzeme yığılmaları ortadan kalkar.
2. Stok gereksinimleri doğru belirlendiğinden finansal yönetim etkinlik kazanır. Stoklar ekonomik düzeyde tutulabilir.
3. Tedarik ve satış masrafları azalır. Ticari görüşmelerde pazarlık gücü artar.
4. Üretim programlaması kolaylaşır ve daha gerçekçi olması sağlanır. Malzeme girişinde aksamalar olduğunda üretim sürdürülebilir.
5. Maliyet muhasebesi için gereken bilgiler tam ve doğru olarak daha kolay derlenir. Üst yönetime stoklarla ilgili doğru bilgi sağlanır.
6. Malzeme ve ürün kayıpları, fireler en aza indirilir.

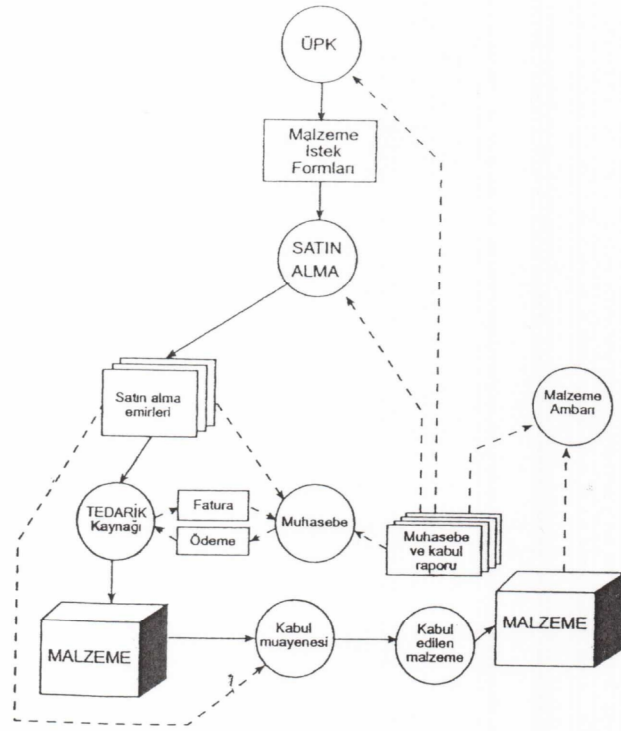
4.3 Stok Yönetiminin İşletme Organizasyonundaki Yeri

Stok kontrolü kapsamına giren faaliyetler çeşitli organizasyon ünitelerine dağılmış olabilir. İşletmenin finansal durumuna, yönetim politikalarına, üretim tipine veya başka faktörlere bağlı olarak değişik organizasyon düzenlemeleri yapılabilir. Stok kontrolü, muhasebe, ÜPK veya imalat departmanlarından birinin içinde yer alabilir. Bazen ayrı bir bölüm olarak organize edildiği de görülür. Stok yönetiminde başlıca 3 fonksiyon vardır: Tedarik-sevkiyat, ambarlama ve stok kayıtlarının tutulması. Bunlardan ağırlık taşıyan hangisi ise stok kontrolünü onunla ilgili bölüme bağlamak yerinde olur. Aslında stok kontrolünün organizasyondaki yerinden çok diğer ünitelerle olan ilişkileri önem taşır. Bu ilişkilerin verimli bir haberleşme düzeyi içinde sağlıklı yürütülmesi stok kontrolünün etkinliğini arttırır [15].

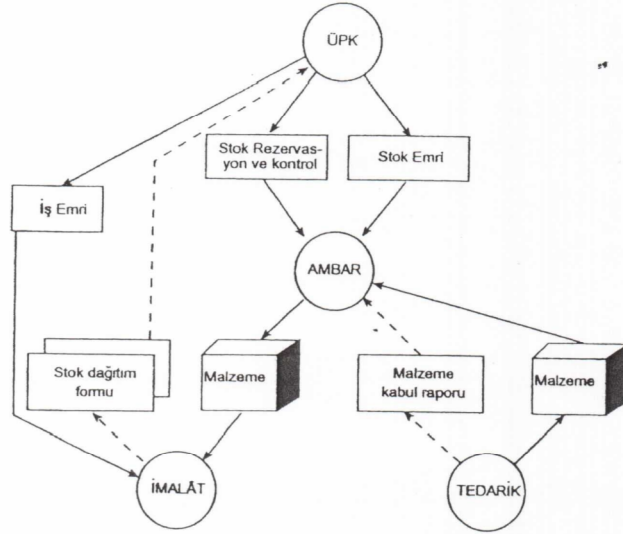


Şekil 4.1 Stok Yönetimi Bölümünün Organizasyon Şemasındaki Yeri [17]

Aşağıdaki diyagram stok kontrolünün tedarik ve ambarlama fonksiyonları ile ÜPK ve muhasebe bölümleri arasındaki ilişkileri göstermektedir. Diyagramda bilgi verme ve kontrol amacı ile yapılan haberleşmeler kesikli çizgilerle, emir veya malzeme akışları kesiksiz çizgilerle temsil edilmiştir [15].



Şekil 4.2 Satın alma ve ambarlama fonksiyonları ile ÜPK ve muhasebe departmanları arasındaki ilişki [11]



Şekil 4.3 Ambar ile ÜPK ve imalat departmanları arasındaki ilişki [11]

4.4 Stokların Fonksiyonları

Stoklar işletmenin birçok önemli fonksiyonlarına ilişkin kararların verilmesinde önemli bir rol oynar. Stokların işletmedeki herhangi bir yatırım kaleminden çok farklı bir yönü yoktur. Stoklara yatırılan para ile onlardan beklenen yarar arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Stokların fayda – maliyet analizlerinin yapılması gerekir. Bu analizlere esas olmak üzere stokların fonksiyonları belirtilebilir [2,12,16].

1. Stoklar üretim – dağıtım sistemindeki aşamalar arası bağımlılığı azaltırlar.
2. Stoklar arz ve talepteki beklenen ve beklenmeyen değişkenliklere karşı sistemi korurlar.
3. Ekonomik büyüklükteki partiler halinde satın almaya ve üretmeye olanak tanırırlar.
4. Stoklar, sistemi hammadde temin süresindeki değişkenliklere karşı korurlar.
5. Mamul stokları talebin karşılanması için gerekli süreyi kısaltırlar ve tüketiciye verilen hizmeti kolaylaştırırlar.
6. Stoklar, üretim ve istihdamın kararlı hale getirilmesini sağlar.
7. Stoklar, spekülâtif amaçların gerçekleştirilmesini sağlar.
8. Stoklar, tüketiciyi satın almaya teşvik ederler.

4.5 İşletmelerde Stok Sorunları ve Bilimsel Stok Yönetimi Gerektiren Konular

İşletmelerin başarısını ve kârlılığını etkileyen önemli faktörlerden biri de stokların uygun düzeyde bulundurulmasıdır. Stok, üretiminde beklenmeyen durumlar, gecikmeler, mevsimlik dalgalanma ve diğer düzensizliklere karşı işletmeyi güvence altına almak üzere bugün atıl bekletilen ancak gerektiğinde kullanılabilen hammadde, yarı mamul ve benzeri kaynakları ifade eder. Stokların etkin bir biçimde

kontrolü, işletmelerin başarılı yönetimi için gerekli bir zorunluluktur. Mamul stoklarının yetersizliği yalnız satışların değil, işletmenin pazarının ve pazardaki saygınlığının kaybedilmesine neden olabilir. Hammadde yetersizliği de üretimin düzenli ve verimli çalışmasını engelleyebilir. Gerektiğinde fazla tutulan stoklar ise, atıl kaynaklar, dolayısıyla yitirilen kâr demektir. Etkin kontrol yapılmadığı takdirde stokların dengeli tutulmadığı; yetersizlik ve fazlalıkların ortaya çıktığı; belirli bir üründe kullanılan bazı malzemelerin hiç bulunmamasına karşılık diğer bazı parçaların yıllarca yetecek miktarda yığıldığı görülmektedir.

Stok politikası, tedarik politikası ile yakından ilgilidir. Tedarik faaliyetleri, üretim için uygun olan miktar ve zamanda, uygun kaynaklardan en elverişli fiyatlarla kaliteli hammadde ve malzeme sağlama amacına yöneliktir. Tedarik fonksiyonunun başarı ile yönetilebilmesi halinde stoklama fonksiyonu da buna bağlı olarak başarılı olacaktır [14].

Ancak yanlış yönetilen stokları belirlemek, belirtilerin çok çeşitli olmasından dolayı kolay değildir.

- Toplam stok tutarındaki artış, satışlardaki artıştan daha hızlı olabilir.
- Stokları biten kalemler, üretimin durmasına veya müşterilere teslimatın gecikmesine sebep olur.
- Stokların satın alma, kontrol ve bakımıyla ilgili büro masrafları çok yüksek olabilir.
- Bazı stok kalemlerinin çok yüksek olmasına rağmen, bazıları çok az olabilir.
- Mallar kaybolabilir veya ambarda yanlış yere konmuş olabilir, bazı stok kalemlerinin bozulma, kullanılamaz hale gelme oranı çok yüksek olabilir.

4.6 Stok Problemleri Ve Stoka Etki Eden Diğer Sorunlar Üzerine Yapılmış Bazı Çalışmalar

4.6.1 Satış Siparişleri İle İlgili Olanlar

Stok yönetiminde çeşitli riskli siparişler üretim programı yoluyla başlangıçta kullanılmıştır. Stokastik siparişlerin en bilinen uygulamalarının temel özellikleri ve tanımları belirtilmiş olup, yeni stok kontrol sonuçları elde edilmiştir [17].

4.6.2 Dağıtım Merkezi İle İlgili Olanlar

Tek bir malzemenin depolanması ve dağıtım merkezleri adayları grubundan tedarikçiler grubuna taşınmasıyla uğraşır. Her bir tedarikçinin bütün taleplerinin tek bir dağıtım merkezinden sağlandığı bir tek kaynak olduğunu varsayarız. Modelin hedefi, 1) Kurulacak dağıtım merkezlerinin sayısını, 2) Konumlarını, 3) Her bir dağıtım merkezine atanan tedarikçiler grubunu ve 4) Her bir tesis için siparişlerin boyutunu ve zamanını saptamaktır ki böylece, son müşteriyi memnun ederken, stokların toplamı, kargo, sipariş ve konumlandırma masrafları da en aza çekilmiş olur [18].

4.6.3 Planlama Problemleri

Planlama problemleri, tabiatları gereği, karmaşık ve dinamiktir. Karmaşıklıklar kısmen, tipik olarak planlama problemlerinde var olan birçok etkileşimin tanınması ihtiyacından meydana gelir. Küçük çaplı programlama problemleri bile, eğer sipariş kısımlarının ve siparişlerin muhtemel güzergâhlarının belirlenmesi ve ilgili değişkenleri hesaba katma teşebbüsü varsa karmaşık olabilir. Çoğu planlama probleminde yer alan etkileşimlerden meydana gelen problemlerin üstesinden gelme üzere gösterilen çabalar, toplam operasyonel yapı içinde tanımlanmış bir segmentin optimizasyonuna odaklanma ya da “alt-optimizasyon” şeklinde olur [19].

4.6.4 Tamir Bakım Ekipmanları Stoklama Problemi

Düzeltililebilir stok sistemindeki en önemli problemlerden bir tanesi, lojistik destek sistemindeki en uygun yedek stoklama politikasıdır. Düzeltililebilir sistemler arızalanan ünitelerin, çürüğe çıkarılmayıp tamir edildiği ve servise geri gönderildiği sistemlerdir. Önemli sayıda matematiksel model, düzeltililebilir sistemleri yönetiminin birçok koluna yönelik olarak geliştirildi. Hatalı süreçlerin sürekli değiştiği durumlarda, mevcut modeller doğrudan uygulanabilir değildir. Tüm hatalar bütünüyle tahlil edilir ve üretime ya da tasarıma bir daha tekrar etmeyecek şekilde düzenleyici faaliyetler gerçekleştirilir. Güvenli gelişim kapsamında düzeltililebilir stok sistemleri için bir yöntem sunulacaktır. İki ana problem önem arz eder:

- 1) Hatalı üniteleri değiştirmek için tamir yerinde ihtiyaç duyulan yedeklerin sayısı,
- 2) Tasarlanmış bir servis seviyesinde, değiştirilebilir üniteleri sağlamak için tamir tesisinde ihtiyaç duyulan yedeklerin sayısı,

Malzeme veya makine parça beklendiği için yerde atıl olarak bekleme ihtimalinin düşük olmasıdır, bu yüzden stoklar sistemde çeşitli yerlere taşınırlar. Yedek stoklar aynı zamanda tamir tesisinde de düşünülmelidir [20].

4.6.5 Stok Yeri Problemleri

Stok yöneticilerinin ana meselesi, bir malzemenin teslimatı için yeterli stok yerinin olduğundan emin olmaktır. Böylece, en düşük maliyetli sipariş politikasını saptamaları ve yer kısıtlılığını da hesaba katarak talepleri karşılamaları gerekir. Talep stokastik olduğunda, yer darlığı durumunda tek kalem sürekli denetlemeli stok problemini araştırıldı [21].

Stok yönetiminin birçok yönünü sayıya dökmek zordur; bu yüzden stok yönetiminin çoğu geleneksel usulü, tamamlanmış değildir ve doğrudan uygulamaya geçirilemez. Geleneksel usullere dayalı çalışan yöneticiler, kararlarında niteliğe dair birçok etkeni göz ardı etmeyi riske ederler ve bu etkenleri göz önünde bulundurmaya kalkışan bu yöneticiler, sezgiye dayalı ya da doğaçlama yöntemleri kullanmak

zorunda kalırlar. “Siparişler çok sayıda satıcıya nasıl paylaşılmalı?” veya “malzemeler, stok maliyetlerini düşürecek ve tıkanma riskini en aza indirecek şekilde nasıl sınıflandırılmalı?” gibi sorular, en saygın dergilerde yayınlanmak üzere tasarlanmış zekice ve kusursuz prosedürler de olsalar, sadece nicel yöntemlerle tam olarak cevaplandırılmazlar.

Stok yönetimi uygulayıcıları, karar verirken nitel ve nicel kıstasları bir araya getiren analitik hiyerarşi süreciyle tanıştırılmalı. AHP (Analytic Hierarchy process) stoklarda ABC analizi ve sipariş miktarını satıcılara pay etmek gibi çoklu kıstaslar için tasarlanmıştır. AHP ’nin sosyoekonomik sahada birçok uygulamasının olmasının yanı sıra, üretim sistemleriyle alakalı az sayıda tatbiki de olmuştur. Kolayca kullanılabilen bilgisayar yazılımı AHP ’nin geçerliliği, üretim yöneticilerini bu yöntemin kullanılmasına yönlendirebilir [22].

Üretim sahası, fabrika sahasına ve depo kontrolüne uygulamadan önce, doğrulama yöntemleri ve mimari için simülasyon uygulamasının temel araç olduğu bir alandır. Çoklu ajan sistem teknolojisi, üretim modellemesinde ve uygulamasında faydalılığını göstermiştir. Ajan özellikleri, yenilikçilik, reaktiflik, sosyallik ve güven gibi yeni üretim ve stok yönetimi ihtiyaçları gibi hususi simülasyon özellikleriyle birleştirilmeleri açısından faydalı olabilir.

Esas hedef, gerçek ortamlarda ortaya çıkan, stok yönetimi metodlarını geçerli kılmak ve optimize etmek ve de yeni üretim ihtiyaçlarını karşılamaya uyumlu, optimize edilmiş ve esnek bir simülasyon aracı sağlamaktır. Böylece, stok yönetimi sistemi ve akıllı üretim simülasyonu için multi-ajan uygulama teorilerinin faydaları, üretim uzmanlarının kaynak kullanımını optimize etmelerini, stok kontrolünün ve tedarikçilerin kontrolünü sağlamalarını, sunulan üretim seviyesini etkileyen kararları vermede yeterli olabilecek verileri toplamalarını sağlar [23].

4.7 Stok Devir Hızı

Stokların bir yıl içinde kaç defa satışa dönüştürüldüğünü göstermektedir. Yüksek stok devir hızı, işletmenin stok yönetiminin iyi olduğunu göstermektedir. Stok devir hızının yüksek olması, işletmeye daha fazla kâr elde etme olanağı sağlar.

Yüksek stok devir hızı, elde çok az miktarda stok bulundurulduğunu ve bu nedenle müşteri taleplerine cevap verilemediğini de gösterebilir. Bir işletmenin stok devir hızının yavaş olması, stok bulundurma maliyetlerinin yükselmesine, finansman gereksiniminin artmasına, ürünlerin satış kabiliyetini kaybetmelerine sebep olabilir. Stok devir hızının yavaş olması kaynakların stoklara yatırılması ile olası bir gelirden yoksun kaldığı ifade edilebilir. Satışların yıllık maliyetinin, para birimi cinsinden ortalama stok düzeyine oranlanmasıyla hesaplanır [11].

$$\text{Stok devir hızı} = \text{Satılan ürünlerin maliyeti} / \text{Ortalama stok değeri}$$

Eğer bir malzeme, yılda bir defa satılıyorsa stok devir hızı 1; haftada bir defa satılıyorsa stok devir hızı 52; günde bir defa satılıyorsa stok devir hızı 365'tir [24].

4.8 Stokların Sınıflandırılması

Çok sayıda stok kaleminin bulunduğu işletmelerde, her stok kalemi aynı önem derecesine sahip değildir. Stokların önem derecelerine göre stok kontrolünün uygulanması, iyi bir stok yönetimi için gereklidir [17]. Üretim – dağıtım sisteminin her safhasındaki problemlerin detayları farklı olmakla beraber, her safhadaki temel politika stok yenileme prosesi ile ilgili olup, sipariş miktarına ve sipariş zamanına odaklanmıştır [16].

4.8.1 Hammadde Stoğu

İşletmelerin mal üretiminde kullanılan stoklar, hammadde olarak adlandırılır. Hammaddeler son ürünün bir parçası olan malzeme veya bileşenden ibarettir. Örneğin; yonga levha üreten bir fabrika için odun hammaddedir. Tutkal üreten bir tesis için üre hammaddedir. Eğer otomobil üretici bir firma hammaddesi olan çeliği, etkin bir şekilde kullanıyorsa, çelik üreticisinin de benzer davranış göstermesi lazımdır. Bu durum tam zamanında teslimatın ana prensiplerinden biri olup kalite kontrolle de ilişkilidir. Yonga levha fabrikasına dışarıdan gelen talaşların her zaman rutubet test değerleri kalite kontrolünden geçirilmektedir [16].

4.8.2 Yarı Mamul Stoğu

Üretim işleminde giren, üzerinde üretim işlemleri tamamlanmamış olan ve üretim akışına göre belirli işlemlere tabi tutulmak üzere iş istasyonlarında bekletilen malzemelerdir. Bu malzemeler kısa bir süre üzerinde işlem yapıldıktan sonra nihai mamul haline gelirler. İşletmenin entegre olma durumu ve endüstri koluna bağlı olarak, bir işletmenin yarı mamulü olan bir madde bir başka işletmenin hammaddesi, işletme malzemesi veya yardımcı malzemesi olabilir. Bununla birlikte işletme içinde bir mal hem hammadde hem de yardımcı madde olarak kullanılabilir [10].

4.8.3 Mamul Stoğu

Satış için hazır olan bütün stoklar mamul stoğu olarak ifade edilir. İşletmede üretim sürecinden geçerek tüketicinin kullanımına hazır olarak ambara konulan varlıklardır [12].

4.8.4 Diğer Stok Türü Tanımları

4.8.4.1 Hazır Parça Stokları (Satın Alınmış Parçalar)

İşletmede üretilen mamul malların bünyesine giren ve satın alınan varlıklardır. Hazır parçalar son ürüne monte edilmeleri için ek bir işlemde geçmeleri gerekmez. Örneğin bir buzdolabı fabrikasında buzdolabı bünyesine giren plastik parçalar bu tip stoklardandır [12].

4.8.4.2 Sabit Stoklar

Bu tip stoklar işletmede sürekli kullanılan girdilerin oluşturduğu stoklardır. Bu stok kalemleri belli miktarlarda sürekli olarak stoklanır.

4.8.4.3 Yoldaki Stoklar

Satıcıdan üretim alanına gelene kadar belirli bir süre stok yolda kalır. Yoldaki ortalama stoklar, taşıma zamanı ile talep hızının çarpımı kadardır. 2 günlük bir süre için günlük 300 birim talep ediliyorsa $2 \times 300 = 600$ birim hammadde ve malzeme yolda olmalıdır.

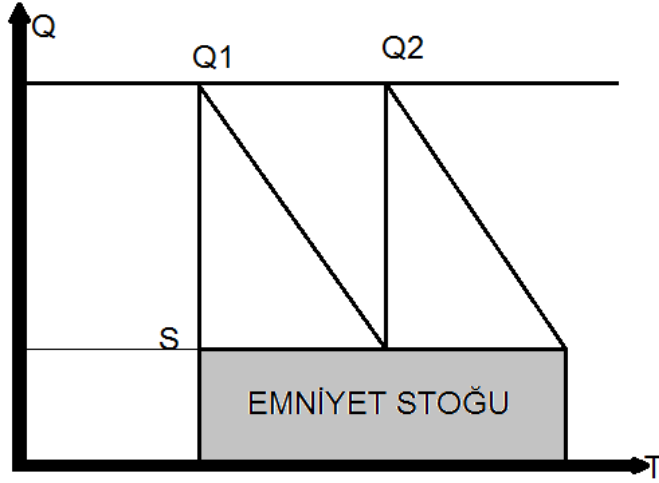
4.8.4.4 Mevsimlik Stoklar

Sistemi mevsimlik dalgalanmalara karşı koruyan stoklardır. İşe alma, işten çıkarma, eğitime, fazla mesai maliyetleriyle karşılaştırılarak bu tip stok miktarları belirlenir.

4.8.4.5 Emniyet Stoğu

Talep ve tedarik süresinin bilinmesi durumunda stok bulundurmama problemiyle karşılaşılmaktadır. Talep ve tedarik süresinin sabit olmaması durumunda, işletmede stok tükenmesi durumuyla karşılaşılmaktadır. İşletmeler stoksuz kalmamak için mevcut stok miktarına ek olarak bir miktar stok daha bulundurlar. Bu stoklara emniyet stokları denir. Emniyet stokları siparişlerin gecikmesini önlemek ve talepteki ani yükselmeleri karşılamak amacıyla tutulur [10]. Talepte oluşabilecek belirsizliklere karşı kullanılabilirler. Benzer şekilde, siparişlerin verilmesiyle alınması arasındaki süre olarak ifade edilen sipariş (temin) süresi, her zaman sabit değildir. Emniyet stokları, sipariş süresindeki belirsiz talepten dolayı ortaya çıkan stoksuz kalma durumunu önlemek için kullanılır [16].

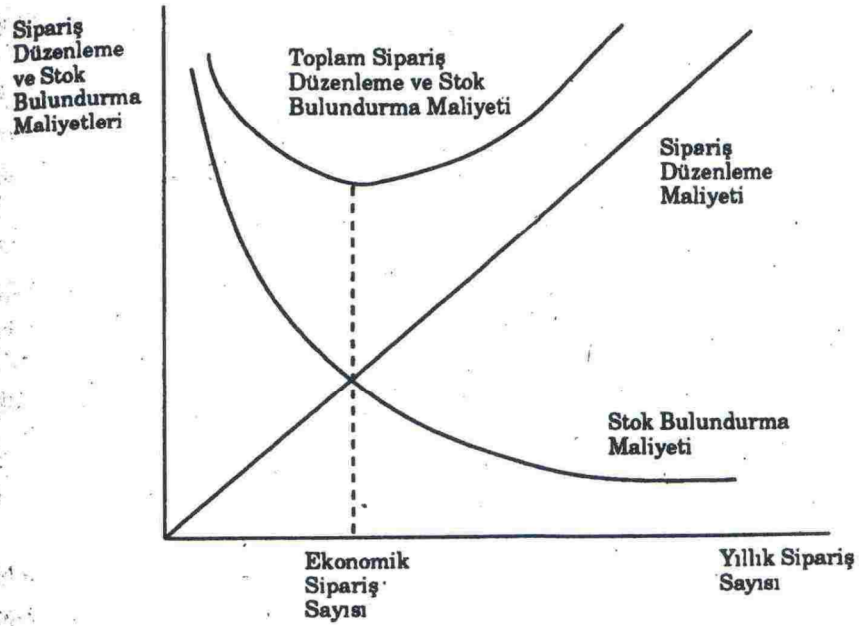
Envanter birimleri bazında güvenlik stoğu kullanılması, net ihtiyaçların hesaplanmasını etkileyen bir etmendir. Bu durumda, güvenlik stoğu miktarı ya eldeki miktar değerinden düşülür ya da hesaplanan brüt ihtiyaçlar değerine ilave edilir. Envanter birimleri düzeyinde güvenlik stoğu planlaması, malzeme ihtiyaç planlama sisteminde, ihtiyaçların olduğundan fazla gösterilmesine yol açar ki bu da istenmeyen bir durumdur. Güvenlik stoklarının tek amacı, talepteki dalgalanmaları ya da tahmin hatalarını karşılayabilmektir [25].



Şekil 4.4 Emniyet Stoğu [17]

4.9 Stok Maliyetleri

Stokların yararlarına karşılık, işletmeye yüklediği birtakım maliyetlerde vardır. Stokların siparişi, elde bulundurulması, denetlenmesi için, başka bir deyişle işlevlerini yerine getirebilmesi için, işletmenin katlanması gereken maliyetlerin tümüne stok maliyetleri adı verilir. İşletmelerde stok maliyetleri 3 ana grup altında toplanmaktadır [2,14].



Şekil 4.5 Stok Maliyetleri [17]

4.9.1 Sipariş veya Üretime Hazırlık Maliyeti

Gerekli stok kalemlerinin başka işletmelerden satın alınması veya işletme içinde üretilmesi için yapılan ön hazırlık harcamalarıdır [14]. Aynı makineler üzerinde farklı ürünlerin üretilmesi için birtakım hazırlıklar yapılmalıdır. Gerekli malzeme sağlanmalı, makine – teçhizat ayarlanmalı, sabitleyiciler takılmalı, takım değişiklikleri yapılmalı, bir önceki malzeme stoğu kaldırılmalıdır. Bu maliyetler parti büyüklüğü ile ters orantılıdır. Üretim parti büyüklüğü arttıkça, yapılması gerekli makine hazırlık sayısı azalacak, dolayısıyla üretime hazırlık maliyeti düşecektir. Benzer şekilde, dışarıdan satın alınan parçalar da, daha büyük partiler halinde satın alındıklarında sipariş sayısı, dolayısıyla sipariş verme maliyeti azalacaktır [2].

4.9.2 Stok Bulundurma Maliyeti

İşletmenin belirli bir stok miktarını belirli bir dönem bulundurması sonucu katlanması gereken maliyetlerdir. Stok bulundurma maliyetleri stok miktarıyla orantılı olarak artmaktadır. İşletmenin belirli bir dönemdeki stok bulundurma maliyetinin toplamı, o dönemde bulundurulan ortalama stok miktarının bir fonksiyonu olmaktadır [10].

4.9.2.1 Sermaye Maliyeti

Stoklara yatırılan sermayenin alternatif maliyetidir. Sermayenin diğer kullanım oranları yerine stoklara yatırılması durumunda alternatif kullanım alanlarının getireceği kazanç sermaye maliyetini meydana getirmektedir [10].

4.9.2.2 Depolama Maliyetleri

Stok bulundurma maliyetleri içerisinde en önemli unsurlardan biridir. Bu maliyetler kira, amortisman, bakım, ısıtma, aydınlatma, soğutma ve bina vergisi gibi unsurları kapsar. İşletmeler genellikle stoklar için belli bir alan ayırırlar. Stoklanacak malzeme miktarı bu alanlara konulabilirse depolama maliyetleri genellikle düşük olur. Ancak ek bina veya kiralama durumunda maliyetler artar [12].

4.9.2.3 Bozulma, Fire, Eskime ve Çalınma Maliyetleri

Eskime tüketici tercihlerindeki kayma veya teknolojik gelişme nedeniyle elde kalan stokların maliyetidir. Modanın değişmesi ile elde kalan renklerin izleyen yılda değerini yitirmesi buna örnek olarak göstermek mümkündür. Ürünlerin stokta beklemekten dolayı fiziksel olarak bozulması veya fire vermesi de işletmeler için bir maliyet unsurudur. İlaç, gıda ürünleri, belli bir son kullanma tarihinden sonra değerlerini yitirirler [2,16].

4.9.2.4 İşçilik Maliyeti

Stok bulundurma amacıyla yürütülen taşıma, depolama, koruma, sayım gibi işlemlerin gerektirdiği işçiliğin maliyetleridir [14].

4.9.2.5 Faiz ve Vergiler

Stoklara bağlanan değişir sermayenin elde edilemeyen faizi ve stoklarda bulunan malzeme ve ürünler için ödenen vergilerdir [14].

4.9.2.6 Sigorta Maliyetleri

Stokların yangına, çalınmaya, doğal afetlere ve benzeri etmenlere karşı sigorta ettirilmesi gerekir. Sigorta maliyetleri stok miktarı ile doğru orantılıdır. Eğer stok miktarı artarsa, sigorta miktarı da artar [12].

4.9.2.7 Malzeme Taşıma – Yerleştirme Maliyetleri

Bu maliyet, malzemelerin ambarda taşınması, yerleştirilmesi veya üretim içinde gönderilmesi sürecinde oluşur. Malzeme taşıma, yerleştirme maliyetleri depolama alanlarının çok sıkışık olması halinde artış gösterebilir [12].

4.9.3 Stok Bulundurmama (Stoksuzluk) Maliyetleri

Bir malın kullanılabilir stok değerini sıfıra indirgemenin maliyetidir. Yani bir maldan elde hiç stok bulunmazsa, stoksuzluk maliyeti ortaya çıkar. Stoksuzluk maliyetleri; talep, stok miktarını aştığı zaman oluşur. Satış yapamama maliyeti, kaybedilen müşterilerden dolayı oluşacak maliyet, firmanın itibar kaybının sebep olacağı maliyetler, üretim prosesindeki aksamalardan dolayı oluşacak maliyetler, stoksuzluğun ortaya çıkardığı olumsuzluğu yok etmek veya azaltmak için yapılan faaliyetlerle ilgili maliyetler, bu çeşit maliyetlerdir. Firmanın prestij kaybetmesi,

müşterilerin tatmin olmaması, başka bir deyişle, firmaya karşı itimatlarını kaybetmeleriyle oluşur [16].

Müşterinin siparişi karşılanana dek beklemeye razı olması, işletme için bir yok satma durumudur ve işletmeye bir maliyet yükler. Ayrıca hammadde yetersizliğinden üretimin durması veya kesintiye uğraması nedeniyle ortaya çıkan atıl işçilik veya makine zamanına ilişkin maliyetlerde yetersizliğin doğuracağı kayıp ve zararlardandır. Hammadde yetersizliğinin bir süre sonra mamul yetersizliğine dönüşeceği unutulmamalıdır [2].

İşletmelerin stoklarının yetersiz olması durumunda ayrıca, satış kayıpları, müşteri kayıpları, gönderme masrafları ve özel dağıtım masrafları da oluşacaktır [10].

Stok bulundurmama maliyetleri genellikle saptanması güç maliyetlerdir. Çok değişik faktörlerin etkisi altındadır. Bu maliyetleri işletmenin mali kayıtlarından çıkarmak çoğu kez olanaksızdır. Bu nedenle birçok işletme stok bulundurmama maliyetlerini stok kontrol analizlerine dahil etmezler. Bu tutum özellikle yoğun rekabet ortamında çalışmak durumunda olan işletmeler açısından olumsuz sonuçlar oluşturabilir [12].

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, stok bulundurma maliyeti ile sipariş verme ve stok bulundurmama maliyetleri birbirleriyle ters yönde hareket ederler. Sipariş miktarlarının belirlenmesi ve siparişlerin zamanlanmasında stoklara ilişkin bu üç maliyet unsurunun toplamının minimizasyonuna çalışılmalıdır [2].

4.10 Stok Kontrol Sistemi

Stok kontrol sistemi; amaçları belirler, akımı düzenler ve olağan dışı durumlarda gerekli önlemlerin alınması için zamanında bilgi verir. Ayrıca, bu sistemin olabildiğince basit ve kolay uygulanabilir olması gerekir. Bir sistem hazırlanırken göz önünde bulundurulacak başlıca hususlar ana hatlarıyla şunlardır [14].

4.10.1 Sorumluluk ve Yetki

Hammadde ve malzemelerin ne zaman veya ne kadar alınmasına veya ürünlerin ne miktarda ve hangi dönemlerde üretilmesine yalnızca işletmenin yapısını ve gereksinimlerini tam olarak bilen ve benimseyen bir kişinin veya birimin karar vermesi, stok kontrolünün temel ilkelerinden biridir. Bu kişi veya birim, işletme koşullarına veya özelliklerine göre örgütsel yapının değişik yer ve basamaklarında bulunabilir.

4.10.2 Sipariş İşlemleri

Hammadde ve malzemelerin taleplerinin hazırlanmasından bunların işletme ambarlarına girmesine kadar gereken işlemlerdir.

4.10.3 Kayıt Yöntemleri

Bir stok kontrol sisteminin çalışabilmesi için stoklar hakkında doğru ve yeterli bilgi bulunması zorunludur. Bu da ancak, işletmenin özelliklerine uygun bir kayıt yönteminin seçimi ile gerçekleşebilir. Bu amaçla genellikle kart, barkod, defter gibi yazılı yöntemler kullanılır.

4.10.4 Talep Yöntemleri

Başarılı bir stok kontrol sisteminin en önemli konularından biri de malzemenin ne zaman ve ne kadar talep edileceğini gösterecek tedarik yönteminin seçilmesidir.

4.10.5 Sayımlar

Bilgilerin güvenilir olmadığı bir stok kontrol sisteminin başarılı olması beklenemez. Bu bakımdan kayıtların fiziksel stoklarla uygunluğunu sağlayacak

sayımların düzenlenmesi gerekir. Bunların sıklığı ve nasıl yapılacağı işletmenin özelliklerine göre belirlenmelidir.

4.10.6 Kullanılmayan Malzemelerin Ayıklanması

Stokların bir kısmının zamanla bozulma, modasının geçmesi, kullanım yerinin kalmaması gibi nedenlerle kullanılamaz duruma gelmesi kaçınılmazdır. Bunlar işletme için gereksiz ve ağır bir yük oluşturabilirler. Bu nedenle, iyi bir stok sistemi bu tür malzemelerin kısa sürede belirlenmesine ve gecikmeden ortadan kaldırılmasına olanak sağlamalıdır.

4.11 Etkin Bir Stok Kontrol Sisteminin Kurulması İçin Yapılması Gerekenler

Etkin bir stok kontrol prosedürünün kurulması için izlenecek yollar şöyle özetlenebilir.

1. İşletmenin örgütsel yapısı içinde stok kontrolünün yerinin belirlenmesi,
2. Stokların sınıflandırılması ve tanınması için bir yöntemin geliştirilmesi,
3. Stok gereksinimlerinin planlanması, malzeme dağıtımı, mali raporların hazırlanması, satın alma emirlerinin düzenlenmesi ve fiziksel stokların çıkarılması için stok kartları yardımıyla bir kontrol sisteminin kurulması ve sürdürülmesi,
4. Tedarik talebinden başlayarak üretimin tamamlanmasına kadar geçen süreç içinde malzeme akışını düzenlemek amacıyla gerekli malzeme kontrol devresinin aşamalarının belirlenmesi,
5. Makine alımları ve bu alımların kontrolü için gerekli yöntemlerin belirlenmesi,
6. Depoların etkin bir sistemle korunması yoluyla stoklar üzerinde fiziksel denetimin sağlanması,

4.12 Stok Kontrol Yöntemleri

Stok kontrolünün amacı, istenilen malı, istenilen zamanda hazır bulundurmak ve bunu en ekonomik biçimde gerçekleştirmektir. Her işletme, tepe yönetimi politikalarına, üretim tipine, mali olanaklarına ve daha birçok faktöre göre oluşturduğu bir stok kontrol sistemini uygular. Bu sistemlerde kullanılan yöntemler basit sayma veya gözle kontrolden, bilgisayarların desteğinde karmaşık modellere kadar değişen nitelikte olabilir. Bir işletme uygulayacağı stok kontrol yöntemini seçerken bu faktörlerin yanı sıra haberleşme, kayıt ve personele ilişkin olanaklarını da değerlemek zorundadır [15].

Başlıca stok kontrol yöntemleri şunlardır.

1. Gözle Kontrol Metodu
2. Çift Kutu Metodu
3. Sabit Sipariş Periyodu Metodu
4. Sabit Sipariş Miktarı Metodu
5. ABC Yöntemi
6. Maksimum – Minimum Metodu

4.12.1 Gözle Kontrol Metodu

Stoklar periyodik olarak tecrübeli bir ambar memuru tarafından gözden geçirilir. Belirli bir düzeyin altına düşen stok kalemleri için derhal sipariş verilir. Sipariş verme düzeyi ve miktarı tamamen memurun tecrübesine kalmıştır. Küçük işletmelerde, işini bilen yetişmiş bir ambar memurunun sorumluluğuna bırakmak kaydı ile, gerçekten pratik ve ucuz bir stok kontrol yöntemidir. Bu yöntemin başlıca üç sakıncası vardır [10,15].

1. Gözden geçirme periyodu sipariş düzeyi ve miktarı kişisel yargıya dayandığından hata olasılığı fazladır.
2. Ambar yerleştirilmesi sistematik bir düzenle yapılmamışsa kontrolü yapan memurun sık sık yanılığa düşme olasılığı yüksektir.

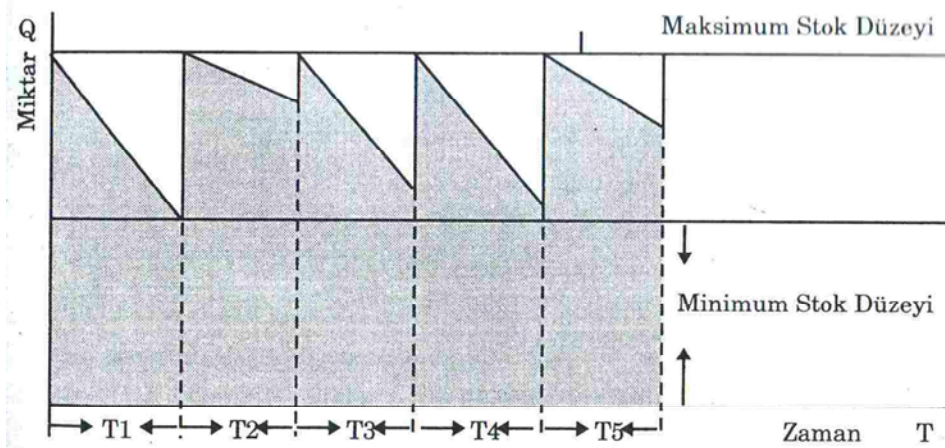
3. Tüketim hızı, tedarik süresi veya başka bir faktörün değişmesi halinde bunun derhal farkına varılması güçtür. Dolayısıyla gerekli önlemlerin alınmasında geç kalınabilir.

4.12.2 Çift Kutu Metodu

Küçük işletmelerde stoklanacak olan malzemeler kutu, bölmeler veya kısımlarda toplanmaktadır. Asıl kutuda toplanan malzemelerin miktarı azalınca ve bitince yedek kutudaki malzemeler kullanılmaya başlanır ve sipariş verilir. Stoklanan malzeme miktarının az, fakat stok çeşidinin fazla olduğu küçük işletmelerde kullanılmaktadır. Pratikliği ve sakıncaları bakımından gözle kontrol yöntemine benzer. Her iki yöntemde birim değeri düşük, küçük hacimli ve çok sayıdaki stok kalemlerinin kontrolünde kullanılır [10,15].

4.12.3 Sabit Sipariş Periyodu Metodu

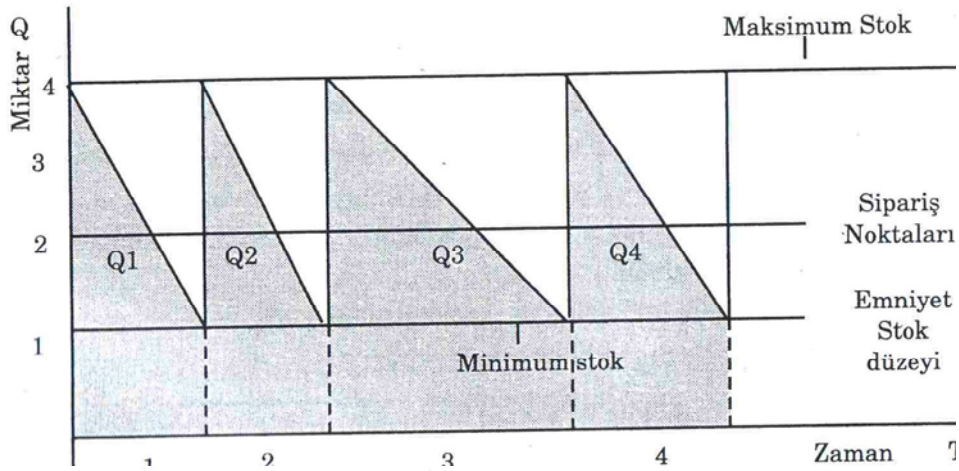
Stok kalemlerinin miktarları belirli sürelerle tespit edilir. Tespit edilen miktarları belirli düzeylere tamamlayacak olan sipariş miktarları verilerek stoklar tamamlanmaya çalışılır [10].



Şekil 4.6 Sabit Sipariş Periyodu Metodu [17]

4.12.4 Sabit Sipariş Miktarı Metodu

Stoklar, önceden tespit edilmiş sabit sipariş miktarı seviyesine geldiği zaman sipariş verilir. Sabit sipariş miktarı talep miktarı, birim fiyatları ve sipariş maliyetlerine göre belirlenmektedir.

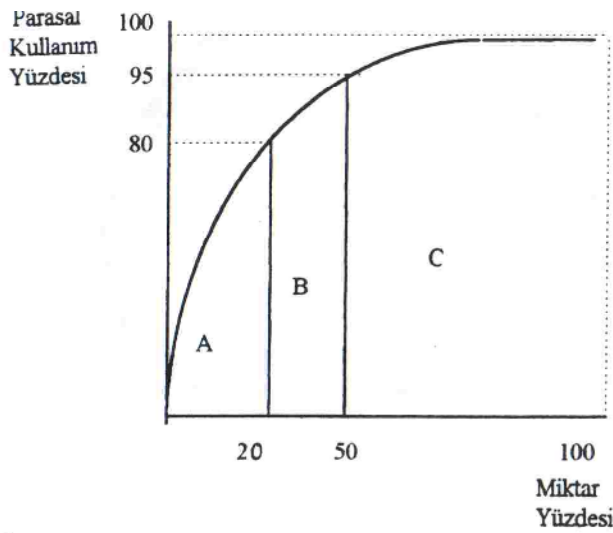


Şekil 4.7 Sabit Sipariş Miktarı Metodu [17]

4.12.5 ABC Yöntemi

Birçok stok işi, her biri maliyet üzerinde ayrı bir etkiye sahip olan, çok sayıda, çeşitli malzemenin kontrolünü içerir. Malzemelerin fiziki karakteri, kısa raf ömrü, özel depolama (soğutma), yer ve kullanım sebebiyle büyük bir önem arz edebilir. ABC analizleri, idarenin malzemeleri ve bileşenleri çalışılabilir gruplara ayırmak için kullandığı bir araçtır. 1896'da Vilfred Pareto, İtalya'daki gelirin dağılımını inceledi. Pareto gördü ki, gelirin büyük bir kısmı nüfusun çok az bir kısmına ait ve tersi olarak nüfusun büyük çoğunluğuna gelirin çok az bir kısmı düşmekte. Daha sonra bu fenomenin birçok vaziyette var olduğunu fark etti. Stok analizleri için A grubu malzemeleri farklı stok malzemelerin içinde yüzde yirmilik paya sahip olarak maliyetin yüzde seksenini oluşturuyor. B ve C malzemeleri stok malzemelerinin yüzde seksenini temsil ederken, yatırım maliyetinin yüzde yirmisini oluşturuyor [26].

Sınıflandırmada A grubuna düşen ürünler çok önemlidir, bunların planlama ve denetimi sürekli olarak ve titizlikle yapılmalıdır. Bu ürünler için gözden geçirme aralıklarının sıklaştırılması, optimal sipariş miktarı, sipariş noktası, emniyet stoğu değerlerinin belirlenmesi, maliyet verilerinin toplanması, talep tahminlerinin duyarlı bir şekilde yapılması gerekir. B grubu ürünlerin önem derecesi daha düşüktür. Bu nedenle bu ürünler için planlama, denetim ve tahmin işlemleri, fazla çaba ve kaynak harcamaksızın yerine getirilmelidir. C grubunda ise önemsiz stok kalemler yer alır. Bunlar için denetim, sipariş ve kayıt işlemleri basit, gözden geçirme süreleri ise uzun tutulmalıdır. Bu noktalarda, işletmenin denetim çabalarını ne ölçüde farklılaştırmak istediğine bağlı olarak, oluşturulacak kategori sayısının değişebileceğini de ilave etmek gerekmektedir [2,10,15].



Şekil 4.8 ABC Yöntemi [22]

4.12.6 Maksimum – Minimum Metodu

Maksimum – minimum metoduna göre elde bulundurulması gerekli stok miktarı, yeniden sipariş miktarı yeniden siparişe geçme noktasının bilinmesi gerekir. Stok tüketim oranının sabit olması ve siparişin tamamının bir defada teslim edilmesi durumunda bu metot gösterilebilir [10].

4.13 Stok Kontrolünü Kolaylaştırmanın Bazı İlkeleri

İşletmelerde stok kontrol çalışmalarını basitleştirmek ve etkinleştirmek için bazı hususlara dikkat edilmesi yararlı olacaktır [14].

1. İşletmenin büyümesine ve gereklerine uygun bir bölüm örgütlenmeli ve bu bölüm gerekli yetki ve sorumluluklarla donatılmalıdır.
2. Yapılacak işlemler ayrıntılı bir biçimde açıklanmalıdır.
3. Kullanılacak miktar, kullanım temposu ve tedarik süreleri doğru tahmin edilmelidir.
4. Düzenli bir kayıt sistemi kurulmalıdır. Stoklarla ilgili doğru ve yeterli bilgi akışı sağlanmalıdır.
5. Stoklanan kalemler zaman zaman gözden geçirilmeli, gereksiz olanlar, artık kullanılmayanlar, modası geçen veya bozulanlar ayıklanarak tasfiye edilmelidir.

4.14 Stok Kontrol Modelleri

Stok modelleri, karşılaşılan stok sorunlarının niteliğine göre farklılıklar gösterebilmektedir. Stok kalemlerinin sayısına, stok kalemlerine olan talebin bağımlı veya bağımsız olmasına, talebin veya tedarik süresinin deterministik veya Stokastik olmasına, talebin statik veya dinamik olmasına göre farklı durumlar için geliştirilmiş farklı stok modelleri mevcuttur. Deterministik stok modellerinde; parametreleri bilinen, tam belirlilik ve stok dışı kalmaya da izin verilen modeller ele alınmaktadır. Stokastik modellerde ise talep ve/veya tedarik süresi sabit olmayıp, talep ve tedarik sürelerinin olasılık dağılımları vardır [11].

4.14.1 Deterministik Stok Modelleri

Deterministik stok modellerinde parametreleri bilinen, tam belirlilik altında ve stok dışı kalmaya da izin verilen modeller ele alınmaktadır. Stok modellerini oluşturmadaki temel amaç, karar değişkenleri için (ne kadar, ne zaman) için optimal değerleri belirlemektir. Buna göre model, dönemlik toplam maliyeti en küçük yapacak karar değişkenlerinin değerlerini bulmaya amaçlamaktadır. Deterministik modeller; ekonomik sipariş miktarı modeli, üretim modeli, miktar indirimi durumundaki model, stoksuzluk durumunda ekonomik sipariş miktarı modeli, üretim modeli olarak belirtilebilir.

4.14.2 Stokastik Stok Modelleri

Bir ürüne olan talep zaman içinde sabit kalmamakta, dönemler arasında ürüne olan talep değişkenlik gösterebilmektedir. Benzer olarak tedarik süreleri de farklılık gösterebilmektedir. Stok dışı kalınmasının önlenmesi yüksek bir maliyetle gerçekleşmektedir. Bu maliyet genellikle elde bulundurulan emniyet stoğundan kaynaklanmaktadır. İşletmeler emniyet stoğu bulundurarak stok dışı maliyetini azaltırken, stok bulundurma maliyeti artmaktadır. Deterministik modeller için gereksiz olan emniyet stokları Stokastik stok modellerinde büyük bir öneme sahiptir. Stokastik modellerde talep ve tedarik süresi sabit olmayıp, sürelerinin olasılık dağılımları vardır.

4.15 Stok Yönetiminde Sayısal Yöntemlerin Kullanılması ve Bilgisayarların Rolü

Stok yönetimi, kaynakların en etkili şekilde kullanımını amaçlamaktadır. Stok yönetimi stoktaki artışların maliyetlerini azaltma ve stokları amaca uygun olarak kontrol edebilecek düzeyde tutmak istemektedir. Genellikle amaç beklenen ve gerçekleşen maliyetleri minimize etmekle birlikte bazen stok talebine bağlı olarak beklenen ve gerçekleşen karın maksimizasyonu da olmaktadır. Bilimsel stok yönetiminde matematiksel tekniklerin kullanılması aşağıdaki işlemleri gerektirmektedir [10].

1. Stok sistemini gösteren matematiksel modelin formüle edilmesi,
2. Bu modele göre optimal bir stok politikasının tespit edilmesi
3. Stok yönetiminde ne zaman ve ne miktarda stok bulundurulması gerektiği tespit ve stokları kaydetmek amacıyla bir bilgisayarın kullanılması gerekli olmaktadır.

Günümüz işletmelerinde, stokların izlenmesinde ve denetlenmesinde bilgisayarların önemli bir role sahip olduğu görülmektedir. Giderek daha fazla işletme, ürünleri üzerine barkotlu etiketler yapıştırmaktadır. Bu barkotların okunmasında bilgisayar belleğinde saklı stok bilgilerinden yararlanılmaktadır. Parça ve malzeme siparişleri tesise geldikten sonra barkotlar optik okuyucular tarafından okunarak, bilginin doğrudan doğruya bilgisayara girişinin yapılması sağlanır. Bu sistemde, yöneticilerin, herhangi bir anda herhangi bir stok kaleminin stok düzeyine, açılmış fakat henüz teslim alınmamış siparişlere ilişkin bilgi alabilmesi mümkündür.

Barkot teknolojisinden yararlanılarak ticari işletmelerde, stok denetimi amacıyla verilerin satış noktasında toplanması uygulaması da hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Artık birçok süpermarket kasasında, satın alınan ürünün üzerindeki barkotlar okunmakta, okunan bilgiler doğrultusunda bilgisayar gerekli düzenlemeleri yapmaktadır. Bir taraftan satılan malın fiyatı faturaya aktarılırken, diğer taraftan bu mal stoktan düşmektedir.

4.16 Malzeme İhtiyaç Planlaması

Üretim planlama ve kontrol faaliyetlerinde üretim için ihtiyaç duyulan malzeme ve kapasite planlamasında ve satın alma faaliyetlerinde bilgi sağlayan bilgisayar destekli bir bilgi sistemidir. MİP, üretim için ihtiyaç duyulan hammadde satın alınan parçalar, alt montaj parçaları gibi malzemelerin ihtiyaç duyulan zamanda ve miktarda sağlayan bir planlama sistemi olarak ifade edilebilir. MİP, bağımlı talep durumunda kullanılan bir malzeme yönetim tekniği olup malzeme ve kapasite planlamada önemli özelliklere sahip planlama aracıdır. Başka bir deyişle MİP, üretim planlaması ve stok yönetiminin bel kemiğidir. Böylece planlama faaliyetlerinde pazarlama, finansman, insan kaynakları gibi diğer işletme

fonksiyonları ile üretim fonksiyonlarının entegre bir şekilde çalışarak planlama konusunda önemli avantajlar sağlar [12].

İşletmelerde bağımsız talebe sahip son ürün ihtiyacının ortaya çıkmasından sonra onu oluşturan parça ve unsur ihtiyaçlarının miktar ve zaman olarak programlanması mümkündür. Bu amaçla ilk olarak son ürün ihtiyacının hammadde, parça, alt montaj ve montaj gruplarına olan ihtiyaca dönüştürülmesi gerekir. Daha sonra stokta bulunan ve siparişi verilmiş, ancak teslim alınmamış malzemeler bu ihtiyaç rakamlarından düşülür. Net ihtiyaçların belirlenmesinden sonra ihtiyaçların oluştuğu tarihten geriye gidilerek gerekli miktarda parça ve unsurları satın almak veya üretmek için harekete geçme zamanları kolaylıkla belirlenebilir. Başka bir deyişle, ihtiyaç anında temin süresi kadar geriye gidilerek sipariş verme zamanlarına ulaşılır. MIP sisteminin işleyiş mantığı aşağıdaki şekilde özetlenebilir [10,14,27]

- Ana üretim programına göre her bir zaman diliminde ihtiyaç duyulan son ürün sayısının belirlenmesi,
- Ürün ağacı bilgilerinden yararlanarak son ürünü oluşturan unsurlar için brüt ihtiyaçların hesaplanması,
- Ürün ağacında yer alan tüm ürün ve alt parçalar için zaman ölçekli olarak net ihtiyaçların hesaplanması,
- Temin ve tampon süreler göz önüne alınarak satın alma ve üretim iş emirlerinin verilme zamanlarının belirlenmesi.

MIP'in ana hedefleri;

- Stok yatırımlarının azaltılması,
- İş akışının iyileştirilmesi,
- Materyal ve parça stoksuzluğunun azaltılması,
- Daha güvenli teslim programlarının başarılması,
- Müşteri hizmetlerinin iyileştirilmesi,

Bu temel bilgilerin devamında, üretimin ve stok problemlerinin incelenmesi için özel bir konu olan yonga levha üretimi ve inceleme yapılan işletmedeki mamul stok problemleri incelenecektir.

5. YONGA LEVHA ÜRETİM SÜRECİ

5.1 Odun Sahası

Öncelikle çam, sanayi artığı (kapak, talaş) ve yapraklı ağaçlar (kayın, kavak) olarak odun alımı yapılmaktadır. Şu anda 120.000 ton odun stoğu bulunmaktadır. Orman işletmelerinden ihale ve tahsis yoluyla, şahıslardan direkt olarak alınan odunlar odun sahasında, her adada yaklaşık 10.000 ton olmak üzere istiflenmektedir.

Lignoselülozik maddeden oluşan odunların yoğunlukları farklı olduğu için, üretim esnasında farklı reaksiyonlar göstermektedir. Odunlar stoklanırken kendi sınıflarına göre stoklanmaktadır. Çam odun istifi, kavak odun istifi, talaş deposu vs. Son yangından sonra aynı stoğun daha az alanda olması gerektiği ve yangın söndürme sistemlerinin sahada daha fazla olması gerektiği vurgulanmıştır. Her odun sahası 7.000 – 8.000 ton civarında olacak ve aralarında emniyet yolları bulunacaktır. Bu da m² olarak stok sahasının yetmemesi anlamına gelecektir. 60.000 m² fiili odun sahasına yeni yapılan 18.000 m² ilave edilecek ve alan rahatlatılacaktır.

Odun sahasından chipper (yongalama) bölümüne odun taşıyan, iki adet saha kamyonu, üç adet Volvo (kepçe), üç adet Sennebogen (ataçman) çalışmaktadır. Çalışılan malzeme maden, taş, kum, çakıl kadar zahmetli olmasa da çalışan makinelerin yıpranma süreleri vardır. Çünkü fabrika içerisinde bu araçlar 24 saat sürekli çalışmaktadır. En çok karşılaşılan arızalar, palet ucu kırığı, ataçman hidrolik arızası ve elektrik arızalarıdır. Mekanik ve elektrik olarak bütün parçaların yedekleri mevcuttur. Bakım ya da acil tamir işleri için şehir dışından yetkili servisler gelmektedir.

İzleyen şekiller (şekil 5.1 ve şekil 5.2) hammadde stoklarının yapısını sunmaktadır.



Şekil 5.1 Odun Sahası Genel Görünüm



Şekil 5.2 Odun Sahası İstif Görünüm

5.2 Chipper (Yongalama)

Sarsak elek teknesine atılan odunların makineye düz girmesi sağlanır. Sarsak elek odun istifine kepçe ağızından gelebilecek, taş, metal, iri yabancı maddelerin aşağıya düşmesini ve bant yardımıyla dışarı atılmasını sağlamak içindir. Odunları makineye çeken çekici dişliler bulunmaktadır. Çekici dişlilerin motorları fazla zorlanmadan dolayı yanmaktadır. Bu motorların yedekleri ambarda mevcuttur. Çekici dişliler yardımıyla makineye dik giren odunlar, dakikada 1200 kez dönen chipper yongalama topuna gelmektedir. Bu top 630kw iki tane motor yardımıyla dönmektedir. Topun üzerinde üç adet bıçak yuvası bulunmaktadır. Bu bıçakları topun üzerinde tutan saplamalar ve bıçak değişimi esnasında hidrolik krikoları bulunmaktadır.



Şekil 5.3 Chipper Genel Görünüm

Topun ağızındaki üç adet yerleştirme yuvasındaki yay sistemleri bıçak-saplama-tutucular üzerindeki ayar civatalarını karşılıklı olarak denk getirmek için hepsini ayrı ayrı iter.

Her bıçak takımı 2 vardiya(16 saat) çalışmaktadır. Üretim esnasında çalışılan sert ağaç, yapraklı ağaç olmasına ve taş metal gelme durumuna göre erken değiştirilebilir. Bir takım makine üzerinde, bir takım bilemede, bir takım yedekte (chipperda), beş takımda malzeme ambarında bulunmaktadır. Saplama ve ayar civataları bir sandık olarak stoklanmaktadır. Hidrolik tutucuları çalıştıran, makinenin dışında hidrolik santral bulunmaktadır. Bu santral çalışmadığında ya da arızalı olduğunda yeni bıçak takımı takılamaz. Teknik malzeme ambarında yedeği bulunmaktadır. Arıza durumunda ise otomasyon ekibi direkt müdahale etmektedir. Makineden çıkan bıçaklar 1,5 saat boyunca bileme işlemine tabi tutulmaktadır. Bileme esnasında metali ısıtmayan, özelliğini bozmayan bor yağı kullanılmaktadır. Bor yağı durumuna göre tekrar kullanılabilir. Bor yağı olmadığında başka yağ ya da kimyasal kullanılmadığı için, bileme işlemi olmaz ve yedekleri de bitmemiş ise makineyi durdurabilir.



Şekil 5.4 Chipper Bıçak Bileme Robotu

5.3 Beton silolar

Chipperdan gelen yongalar bantlı konveyör yardımı ile beton silolara aktarılmaktadır. Bandın belli bölgelerinde magnet adı verilen büyük mıknatıslar bulunmaktadır. Bantlı konveyörden gelen yongalar beton silolara aktarma arabası yardımı ile dağıtılmaktadır. Eğer bu arabada herhangi bir arıza olursa yongalanan odun istenilen bölgeye aktarılamaz. Bu araba yerden yüksekte olduğu için sadece duruşlarda kontrol edilebilmektedir.



Şekil 5.5 Beton Silolar Genel Görünüm

Fabrikada üretilen çıplak levhalarda %70 – 80 oranında çam odunu kullanılmaktadır. Bu nedenle iki beton silo komple çam yongaları ile doludur. Beton siloların alt kısmında zincirli çekici hidrolikler bulunmaktadır. Alınan yongalar bantlı taşıyıcı yardımıyla, disk eleklerle gitmektedir.

5.4 Disk Elek

Beton siloların yan tarafında piyasadan gelen şerit talaşlarının konulduğu ayrı bir beton silo bulunmaktadır. Buradaki talaşlar hidrolik tutucular yardımıyla kovalara alınır ve bantlı taşıyıcı yardımıyla disk eleklerle gönderilir. Burada havalı ayırıcı yardımı ile içerisinde bulunan yabancı maddeler elenir ve fan yardımı ile toz talaş silosuna aktarılır. Bu bölümde talaşlar elle, kürekle ya da direkt olarak beton siloya döküldüğü için ayrı bir dampa(atık deposu) yabancı maddeler atılır.

Disk eleklerde malzemeler 4 ayrı yöne ayrılmaktadır.

Damp (Atık)

Makro Silo

Mikro Silo

Oversize (Üst tabaka) Silo



Şekil 5.6 Elekler Genel Görünüm

Bu malzemeler taşıyıcı kovalı elevatörler yardımıyla yaş silolara alınmaktadır. Dört tane yaş silo bulunmaktadır. Bir adet macro chips, bir adet mikro

chips, bir adet talaş ve bir adet dry waste. Burada bant yırtılması, zincir kopması, çekici dişli dağılması gibi arızalar çok olmakta, ancak hemen müdahale edilerek arıza giderilmektedir.

5.5 Değirmenler

Makro ve mikro olmak üzere iki ayrı değirmen sistemi mevcuttur. Her bir sistemde 3 adet değirmen ringi bulunmaktadır. Bir ringte 60 adet bıçak mevcuttur. Yonganın mikro ya da makro olmasını bu bıçakların ring kotundan çıkış yüksekliği belirler. Burada en önemli kısım bıçakların bilenmesidir. Chipper bıçaklar çıkartılıp bileme arabasında bilenir. Burada ring komple çıkartılıp, bileme robotuna takılmaktadır. Ringi yerleştirmek, robotta ayar yapmak ustalık isteyen ve dikkat edilmesi gereken bir görevdir. Ring takıldıktan sonra bileme robotunun kapağı kapatılır ve içerisinde sensörler her bir bıçağın yüksekliğini üç ayrı noktadan ölçerek bilemeye başlatır. Bu robot olmazsa değirmen bıçaklarında bileme olmaz ve fabrika durabilir. İki adet bulunan bu robotlar birbirlerini yedeklemektedir.

5.6 Kurutma

Silolarda bulunan değirmenlerden geçmiş yongalar, TKF'ler yardımıyla kurutucuya doğru taşınırlar. Burada brulör haznesinin içinde yanan 210° C yanan dev ateş bulunmaktadır. Brulörün içi yanmaya ve ısıya dayanıklı tuğlalar ile örülüdür. Kurutma fanı yardımıyla hem sıcak hava hem de yongalar kurutucunun içinden geçerler. Nem oranı %60-70 olan yonga rutubeti %1-2 iner.



Şekil 5.7 Brulör ve Kurutucu Genel Görünüm

5.7 Elekler

Kurutma fanından alınan yongalar, üretime girecek sınıflarına ayrılmak üzere elekler bölgesine gelir. Fan içerisinde bulunan çok ince tozlar ve talaş parçaları siklonlar yardımıyla alınır. Bacadan % 99 oranında su buharı, çok ince toz tanecikleri ve odun içinde bulunan uçucu gazlar dışarı atılmaktadır.

Elek iki tabaka halindedir. Tabakaların ikisi de aynıdır.

Kullanılan eleklerin ölçüleri;

*10,5X10,5mm altı CL, üstü oversize

*0,8X2,4mm

*0,7X2,1mm

CL

*0,35mm altı toz olarak toz silosuna gitmektedir.

SL(Dış tabaka) – CL(Orta tabaka) tabakalarına dökülecek olan yongalar SL ve CL silolarına alındıktan sonra, tutkallama ve kimyasal işlemine tabi tutulurlar.

*Amonyum klorür

*Sl tutkal

*CL tutkal

*Sıvı parafin

Yongalar üretime belirlenen oranlar kadar eklenerek havalı serme sistemine gelirler. Havalı sermede en hafif olan malzemeler en ileri gönderilmektedir. Serme hareketli bant üzerine iki bunkerden oluşan sistem yardımıyla yapılmaktadır.

5.8 Ön pres – Pres

Pasta içerisindeki havanın atılması ve yığının düzgün olarak prese girmesi için üzerinde hava delikli bant olan ön prese girer. Sadece bandın ve döndüren pistonların baskısı ile pastanın içindeki hava atılır, yongaların yan olması sağlanır.



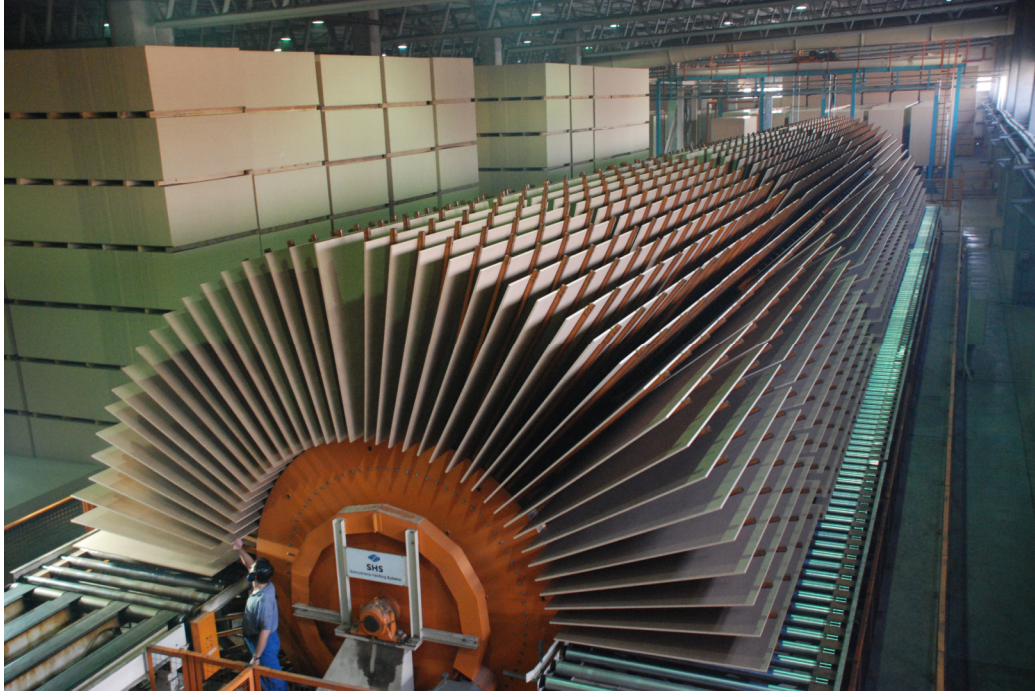
Şekil 5.8 Pastanın Kaba Hali



Şekil 5.9 Yonga Levha Pres Genel Görünüm

Ön presten sonra ara bant üzerinde metal detektörü bulunmaktadır. Eğer burada metal görürse, sıcak prese girmeden önce bantların geri sarılmasıyla burun denilen bölüm açılır, metalin düşmesi sağlanır. Pasta daha sonra sıcak prese girer. Pastanın levha olmaya başladığı ve çıkışında levha olarak ebatlandığı bölümdür. Yüksek sıcaklık ve basınçla başlayan pres aşaması, kademeli olarak düşürülür. Presin boyu 42,1 metre eni 2,12 metredir. İstenilen boya göre ebatlandıktan sonra, yıldız soğutma kısmına alınır. Burası 3 kademeli ve 3 levha kapasitelidir.

En arkada yıldız soğutmadan çıkan levhalar istif asansörüne alınarak zımpara hattına girmeyi beklerler. Yaklaşık olarak 16 – 24 saat arası istifte kalan levhalar zımpara yapıldıktan sonra en az üç gün süreyle ambarda beklerler. Eğer çıplak sevk edileceklerse, bir gün sonra gönderilebilirler.



Şekil 5.10 Yıldız Soğutucu (Üstten)



Şekil 5.11 Yıldız Soğutucu (Alttan)

5.9 Melamin Presler

Ambarda 3 günlük soğuma süresini tamamlayan levhalar, ebadına kalınlığına göre talep edilen plakaya basılır. Şu anda 10 adet desen plakası (sac) bulunmaktadır. Şirketin yonga levha markası teknolam olduğu için;

TEKNOLAM 18X1830X3660 ÇY KİRAZ STR

olarak malzeme barkodu çıkartılır. Paket etiketlerinin üzerine basılan malzemenin rengi, ebat ve kalınlığı, sac deseni, pakette bulunan levhanın sınıfı yazılmaktadır. Çıkan paketlerde varsa 2. kalite, müşteri isteğine göre paket üzerine konur ve ayrı olarak yazılır. Bazı müşteriler çıkan 2. kalite ayrı paket istemektedir.



Şekil 5.12 Melamin Presler Genel Görünüm

5.10 Emprenye

Basılı levhanın üzerine serilen kağıtların, tutkal ve kimyasal emdirilerek direnç özelliklerinin kuvvetlendirildiği bölümdür. Üretime giren ham kağıtların tamamı yurt dışından gelmektedir. İşletmede kullanılan iki farklı en olduğu için 183 ve 210 eninde ham kağıtlar gelmektedir. Gelen ham kâğıtlardan elde edilen emprenyeli kâğıtlar 185X368 – 212X282 – 212X368 ebatlarında kesilmektedir.

Yıldız kısmına takılan ham kâğıt, üretimdeki rulonun hemen arkasından, üzerine ısıya dayanıklı çift taraflı bant yapıştırılarak üretime hazırlanır. Bant konusunda çeşitli firmalar denenmiş ve en olumlu sonuç veren Japon firması olan NİTTO 'da karar kılınmıştır. Her üretim geçişinde sadece rulonun eni kadar(183-210)kadar bant kullanılmaktadır. Her bir bant tahmini 50m. olup, yaklaşık 100 adet bant bulunmaktadır.

Kağıt rulosu ek olduktan sonra ham kağıda alttan tutkal verilerek üzerinde bulunan hava kabarcıklarının atılması ve kağıdın içine tutkalın girmesi sağlanır. Bu kısma ön ıslatma denir. Buradan muz merdanesine çıkan ham kağıt üzerinde hava boşluğu bırakmadan birinci banyo kısmına girer ve kağıdın her tarafı tutkalla doyurulur. Üzerindeki fazla tutkalın alınması ve kâğıdın üretimdeki durumuna göre dozajlama merdanelerine gelip, kağıdın kurutulması için birinci fırınlar bölgesine girer. Burada 5 adet fırın bulunmaktadır. Kağıdın iç direnç özelliklerinin verildiği kısımdır. Buradan çıkış rutubeti %11-12 civarında olmalıdır. Daha sonra levhada yüzey işlemlerine maruz kalan kısım olduğu için sadece yüzeyine melamin tutkalı sürülür. Melamin yüzey direncini arttıran bir dolgu malzemesidir. Yüzeye tutkal işleminden sonra 2. Fırınlar bölgesi gelmektedir. Burada 9 adet fırın bulunmaktadır. Kağıdın preslenmeden önce son olarak kurutulduğu ve rutubetinin %5,5 – 6 civarına indirildiği kısımdır. Bu rutubet değeri, emprenyeli kağıtlar için optimum değerdir. Daha sonra soğutma tamburunda soğutulan kâğıt, ebatlama kısmında boyuna göre kesilir. Paletlerin üstü naylon ile kapatıldıktan sonra, raflara konur. Programa göre 2 – 3 gün içerisinde üretime alınır.



Şekil 5.13 Emprenye Genel Görünüm

5.11 Firmada Yaşanan Mamul Stok problemleri

Fabrika olarak genel stok problemleri

- Ham kağıt yetersizliği
- Çıplak levha stok yetersizliği – fazlalığı
- Basılmış levha stok yetersizliği – fazlalığı

Programa göre elimizde olmayan ham kâğıtların yurt dışından geliş tarihleri öğrenilir. Eğer yetişmeyecek ise, diğer fabrikalardan talep edilir ve getirilmeye çalışılır. Ancak yoksa ya da programdan sonra tedarik edilebiliyorsa, merkez planlamaya mail atılarak siparişin yapılamadığı bilgisi verilir.

Emprenye hattının kâğıt yetiştiremediği arızadan dolayı durduğu durumlarda presler kâğıtsız kalabilir. Duruma göre pres kapatılabilir. Ancak bu seçenek en son

tercih edilendir. Eğer program çok sıkışık ise Gebze fabrikaya kağıt yaptırılır. 2 gün içinde talep edilir ve programa alınır.

Yaz dönemlerinde yonga levhanın levha yetiştirememesinden dolayı çok defa program değiştirmek zorunda kalındığı bilinmektedir. Merkez planlamadan gelen levha taleplerine göre, soğuma süresi üç gün olan levhalar bazen iki günlük iken basılmıştır. Bu da kalite grubundan sıkıntılara yol açmıştır.

Melamin preslerde üretimi etkileyen iki faktör bulunmaktadır.

Pres yastığı 183X366 – 210X280 – 210X366

Pres desen plakası NTR – STR – BTE – SPM – LRC – HGS

Ayrıca bunlara bağlı olarak 200 çeşit bulunmaktadır. Lamalı stok olarak en çok problem oluşturan kısım burada başlamaktadır.

nceki senelerde stoklar 120.000 m³ değerlerine ulaşmış, ancak o zamanlarda olmayan dört adet desen plakası üretime girmiştir. Adetleri fazla olan üretimler, derin hollere koyularak bütün malzemeler bir anda istiflenebiliyordu. Ancak son zamanlarda ambar düzenlemesi bu şekilde tertip edilememekte, ayrıca bunun yanında siparişleri çok az olan üretimler kapasiteyi ve stok alanını olumsuz etkilemektedir.

Aynı renk üretimlerin farklı desen plakalarına basılmasına birkaç rnek;

TEKNOLAM 18X1830X3660 Y BEYAZ BTE

TEKNOLAM 18X1830X3660 Y BEYAZ STR

TEKNOLAM 18X1830X3660 Y BEYAZ HGS

TEKNOLAM 18X1830X3660 Y BEYAZ LRC

TEKNOLAM 18X1830X3660 Y BEYAZ FRZ

Aynı renk üretimler farklı desen plakalarına basıldığı için, stok alanında derin hollerde stoklanamamaktadır. Müşterinin talep ettiği özel üretimlerin sipariş adetleri çok az gelmektedir. Kapasitesi yüksek olan ve seri üretim yapan tesislerden bu kadar az malzemeleri üretmek, işletme açısından zor durum oluşturmaktadır. Duruma göre

talep edilenden fazla malzeme çıkmaktadır ve bu malzemelerde ambarda müşteri talebini karşıladıktan sonra, ambar içerisinde çeşitli yerlere taşınmaktadır. Her defasında farklı yerlere aktarma işlemi yapılan bu malzemeler deforme olmaktadır. İşletme en çok sevk edilen renklerden mutlaka stok bulundurmak zorundadır. Aylık satış rakamlarına göre, stokları en az 15 günlük ya da 30 günlük tutulmaktadır.

Bazı üretimlerin her kademesi özeldir. Tutkal, levha, emprenyeli kağıt, melamin pres basımı. Bu tip malzemeler 30 günlük stokla çalışılmaktadır. Ayrıca özel renklerden az olarak talep edildikleri için, kağıtları adetleri kadar programa yazılmaktadır.

Şu anda işletme stoklarında 95.000m³ stok vardır ve 2008 yılında üretilen çıplak levhalara sadece bir kalem eklenmiştir, o da soğuma süresi bittikten sonra (1 gün) direk olarak sevk edilmektedir. Melamin preslerde ise dört adet yeni plaka; 20 yeni renk; bunların ebat ve kalınlık faktörleri de dikkate alınırsa kapasitenin artmasına karşın stok sahası artmamıştır.

Şekil 5.15'te firmada kullanılan mamul etiket örneği görülmektedir. SAP WM modülüne göre, bu etiket üretim yapılan paketin üzerine yapıştırılmakta ve malzemenin adeti, mamul barkodu, paket numarası etiket üzerinde bulunmaktadır.



Şekil 5.14 Barkot Etiket Örneği

6. İŞLETMEDE STOK BULUNDURMA NEDENLERİ

Bir işletmenin stok bulundurmasının birçok nedeni vardır. Ancak ana neden malların tam talep edildiği zaman sağlanmasının fiziksel olarak mümkün olmamasıdır. Başka bir deyişle, arz ve talep süreçlerinin farklı hızlarda olmaları stokların oluşmasına veya onlara ihtiyaç duyulmasına neden olur.

Stok bulundurmaya zorunlu kılan sebepler ve bu işten beklenen yararlar şöyle sıralanabilir:

6.1 Bir Mamulün Üretilmesi ve Dağıtımının Yapılabilmesi İçin Gerekli İşlemleri Birbirlerinden Ayırarak, Bağımsız Kılmak

Bir anda, yalnızca bir mamulün üretilbildiği bir fabrika dikkate alalım. Böyle bir üretim sürecinde, işgücü, makine ve aletler, hammadde ve diğer üretim faktörlerinin dengeli kullanımını ancak stoklarla mümkün olacaktır. Bu üretim faktörlerinin etkin kullanımı ile önce mamulün bileşenleri üretilcek daha sonraki üretim aşamalarında bekleme olmaksızın söz konusu bileşenler üzerinde gereken işlemler tamamlanabilecektir. Böylelikle stok kullanımı üretim sürecinin her aşamasını bir diğerinden bağımsız kılar. Bu ise üretim olanaklarının daha etkin ve ekonomik bir şekilde kullanılmasını sağlar.

6.2 Üretim Olanakları Yetersiz Kaldığında veya Talepte Mevsimlik Artışlar Olduğunda Tüketici Talebini Karşılama

Talebi bu tür bir özellik gösteren malların üreticileri, talebin düşük olduğu ölü mevsimlerde kapasitenin atıl kısmını kullanarak üretim yaparlar. Doğal olarak satılmayan talep fazlası depolarda saklanır. Açıktır ki bu fazladan üretimin, satış tahminleri göz önünde bulundurularak hazırlanan üretim planlarına göre yapılması gerekir. Talebin canlandığı mevsimde, satış tahminleri doğru yapılmış ise, elde biriken stoklar eritilecek aynı zamanda da yok satmaktan kaçınılmış olacaktır.

6.3 Üretim Seviyesini Korumak ve İşgücünün Kalıcılığını Sağlamak

Talebin düşük olduğu ölü mevsimlerde stoka çalışmak üretimin ve istihdamın düzgün seyrini sağlar. Atıl kalacak olan üretim kapasitesinden yararlanma olanağı doğar. Düzgün istihdam ise daha çok kalifiye işgücüne gereksinim duyulan işkollarında önem kazanır. Kalifiye işgücü arzı kısıtlı bulunduğundan ölü mevsimde işçi çıkartmak, gerektiğinde onları yeniden bulamama riskini doğurur. İşten çıkartma; yeniden işe alma ve işçinin işe ve işyerine alışması, eğitilmesi gibi ek maliyetleri de beraberinde getireceğinden, istenmeyen bir durumdur.

6.4 Talepteki Dalgalanmaların Etkisine Karşı Bir Tampon Oluşturmak

Satış tahminleri çoğu zaman tam ve gerçek sonuçları vermekten uzaktır. Küçük de olsa, mutlaka bir sapma söz konusu olacaktır. Başka bir deyişle, öngörülen satış miktarları gerçekleşen satış miktarlarından farklı olacaktır. Bu sapmalara karşı, malzeme veya mamul akışını dengeleyecek stoklara her zaman gereksinim duyulacaktır. Stoksuz kalmanın maliyeti çok yüksek ise, emniyet stokları da büyük olacaktır. Ancak stoksuz kalmanın maliyeti, emniyet stoku bulundurmanın maliyetinden daha düşük ise, çok büyük miktarlarda stok bulundurmaktan kaçınılacaktır.

6.5 Miktar İskontolarından Yararlanmak

Genellikle büyük miktarlardaki siparişler için, satıcılar miktar indirimleri uygularlar. Firmanın hem alış fiyatının düşmesinden, hem de daha az sayıda sipariş vermesinden dolayı bir kazancı olacaktır. Ancak büyük miktarlardaki satın almalar stok maliyetlerini artırır. İskontodan sağlanacak kazanç, ek olarak katlanması gereken stok maliyetinden büyük olmalıdır.

6.6 Fiyat Spekülasyonu veya Yokluk Tehlikesine Karşı Önlem

Malın satış fiyatında önemli dalgalanmalar görülüyorsa fiyat düşüken satın alınıp stoklanabilir. Böylelikle fiyatlar yükseldiğinde stoktaki ucuza temin edilmiş mallar kullanılmak suretiyle bir kazanç sağlanmış olur. Malın satış fiyatının yanı sıra bulunabilirliği de önemli bir sorundur. Bir kıtlık durumunda (doğal sebepler, grev veya genel ekonomik trendin dalgalanmalara maruz kalması) herhangi bir mamul darboğaz nedeniyle o mal temin edilemiyorsa, önceden de stok edilmemişse ve üretimin sürmesi o mala bağlıysa çok ciddi üretim aksaklıkları, hatta üretimin tamamen durması söz konusu olabilecektir. Elde yeterli stok varsa darboğaz atlatılana kadar üretim aksamadan sürdürülebilecektir.

6.7 Üretimin Ekonomik Olarak Sürdürülebilmesi İçin Olası Üretim Artışlarını Göz Önüne Almak

Sipariş üzerine üretim yapan bir işletmenin alacağı siparişler miktar, nitelik ve sıklık bakımından değişiklikler gösterecektir. Her yeni sipariş için yeniden hazırlık maliyetlerine katlanmamak için stok bulundurmak zorunlu hale gelir. Böyle bir durumda, elde bulundurma maliyetleri ile hazırlık maliyetlerini karşılaştırıp ondan sonra karar vermenin yararı vardır.

Stoklar yukarıda açıklandığı üzere; satış, üretim hatta finansal kararlar üzerinde etkili olabilmektedir. Stok, bu kararların hepsinin bir parçasını oluşturduğundan, tümü üzerinde ayrı bir öneme sahiptir.

6.8 Stokta Mal Artışına (Fazla Stok) Neden Olan Faktörler

1. Hızlı sirkülasyona rağmen, mevsimsel kaynaklı satış azlığından dolayı stokların artması,
2. Müşterilerin özel siparişleri ve ambarda bekleme süreleri,
3. Üretim – sevkiyat arası dengesizlik,
4. Yeni makine parkuru kurulması ile, ambarın kapasitesi alanına etkisi,
5. Mamul malzemelerdeki çeşitlilik,

6. Yeni üretilen mamul modellerin stoklarının fazla olması,
7. Çalışanların dikkatsizliği,
8. Yangın söndürme araç – gereçlerinin önlerinin boş bırakılması,
9. Stokların fazla olduğu dönemlerde planlama ile ambar arası haberleşme,
10. Özel üretimlerin, üretim zorluğu ve kalitesel problemler nedeni ile gündüz üretilmeleri(Bu kalem sadece üretim programına etkilidir. Ancak üretim zorluğundan dolayı, programda aynı desen sacından üretimler bölmek zorunda kalınmakta, bu da ambarda dolaylı olarak yer sıkıntısı oluşmaktadır).
11. Dönemsel işlerden dolayı nakliye imkânlarının oluşturulamaması durumunda mamulün sevkinin gecikmesi,
12. Ambar içinde ve yüklemede kullanılan makinelerin arızalı olması,

6.9 Mamul Ambar İçerisinde Karşılaşılan Diğer Sorunlar

1. İmalatçı malları bir noktada toplama çalışması yapılmasına rağmen, yer sıkışıklığından dolayı standardının korunamaması,
2. Yaklaşık 60 kalem olan çıplak levha stoğunun, sadece 3 holde toplanması,
3. Üretimden dönen yarım paketlerin (çıplak levha) ambar içinde devamlı yer değiştirmesi, bunlar için açılan yerlerin, yer sıkışıklığından dolayı üretimden çıkan diğer çıplak levha paketleri ile doldurulmasının önüne geçilememesi,
4. Ambarda yağmur yağışları esnasında sızıntı yapan noktalar tespit edilmesine rağmen tüm istiflerin üstü kontrol edilemediğinden gözden kaçan paketler olması, bunların müşteriye gidişi sonrası yaşanan sıkıntılar,
5. Logar kapaklarından taşan suların taban takozlarına zarar vermesi, bazı durumlarda takozları da aşırıp mamule teması sonucu, kalitesi değişen levhalar,
6. Zımparadan çıkan malların nerelere konduğunu gösterir tablo olmayışı (kaplamasız levhalarda tamamı ile barkoda geçilememesi) dolayısıyla yer sıkışıklığından dolayı arkada kalan istiflerin bilinmesinin zorluğu,
7. Ambar içerisinde kolonların yerleşiminden dolayı, 1 sıra 366, 1 sıra 280 yan yana konulabileceği halde, 2 sıra 280 malzemenin yan yana konması ve 366 alanının atıl kalması,
8. Yeni makine parkuru için ambarda yer ayrılması,

9. Alternatifi olan paketleri devreye alıp, 2-3 saat bir paketin peşinde kamyonu bekletmek, sevkiyat seriliğine mani olması (FİFO'nun sıkıntısı). Özellikle imalatçı müşteri mallarında FIFO (El terminalinde önerilen adres) ya önem verilmesi durumunda, paketlerin aktarmalar ile alınabilmesi,
10. Kaplamalı levha üretimi için diğer fabrikalardan gelen medepanlara yer sıkışıklığından dolayı, alakasız bölgelerde istifleme yapılması,
11. Üretimden alt kapakları sağa veya sola kayık çıkan paketlerin yer sıkışıklığından dolayı bitişik istif düzeninde paralelindeki pakete zarar vermesi,
12. Üretim planlamadan gelen siparişlerin parçalı olması,

6.10 Mamul Stokta Malzeme Azalmasına Neden Olan Faktörler

1. Talep tahmininden daha fazla malzemenin siparişinin açılması ve müşterilere sevk edilmesi,
2. Stok kontrol yöntemlerinin yeterince kullanılamaması,
3. Üretim ya da kesim programlarını yanlış yapan müşterilerin, malzemelerini stoklarda bir anda bitirmesi ve kalan siparişlerini hemen talep etmeleri,
4. Satışın hızlandırılması ve stoklarda bekletilen müşteri mamullerinin sevkini hızlandırmak adına yeni sipariş alımına bir kota konarak stoktakilerin hızlı sirkülasyonu sağlanması,

6.11 Mamul Stokları İyileştirmeye Yönelik Bazı Öneriler

Değişik stok yönetim sistemi kullanan işletmelerde, çeşitli yollarla stok sisteminin iyileştirilerek maliyetlerin düşürülebildiği görülmüştür. Stok maliyetlerini düşürücü bazı önlem ve yaklaşımları şu şekilde sıralamak mümkündür:

6.11.1 Müşterilerle Minimum Yıllık Satın Alma Miktarları Üzerinde Anlaşma Yapılması

Müşterilerle yılda sabit bir miktarda satın alınacağına ve malzemenin teslimi anında ödemenin yapılacağına ilişkin bir anlaşma yapılabilir. Böylelikle üretim

miktarı daha sağlıklı belirlenmiş olacak ve gereğinden fazla stok yapma sorunu da ortadan kalkacaktır. Ayrıca 400 'e yakın çeşidin üretildiği firmada hangi çeşitten ne kadar stoklanması gerektiği de daha belirgin olacağı için gereğinden fazla üretimin önüne geçilerek maliyet değerlerinden ve stoktan azaltılabilecektir.

6.11.2 Erken Siparişler İçin Müşterilere İndirim Önerilmesi

Müşterilerin ihtiyaç anından önce sipariş vermesi durumunda, daha düzgün bir üretim hızı sağlanabilecek, üretim ekonomik büyüklükteki partiler halinde gerçekleştirilebilecektir. İşletme mobilya sektörü için gerekli olan yonga levha üretimi yapmaktadır. Mobilya sektöründe de talepler mevsimsel etkiye göre değişmektedir. Yaz sezonunda taleplerin maksimum seviyeye ulaştığı görülürken, kışın en düşük düzeylere inmektedir. Müşteri kitlesindeki bu talep değişimi de işletmeyi etkilemektedir. Yaz mevsiminde satışlar artarken kış mevsiminde minimuma düşmektedir. Dolayısıyla firma satış politikasına erken siparişler için müşterilere indirim önerisinde bulunarak kış satışlarını hareketlendirebilir. Böylelikle kışın stokta tutacağı ürünü müşteriye satmak suretiyle stok maliyetlerinden kurtulmuş olacaktır. Bu şekilde hem stok alanı sorunu ortadan kalkacak hem de yazın artan siparişlerin homojen dağılımına yardımcı olunmuş olacaktır.

6.11.3 Hareketli Olmayan Stok Kalemlerinin Ortadan Kaldırılması

Düzenli olarak tüm stok kalemleri gözden geçirilerek, modası geçmiş, teknolojik olarak eskimiş ve uzun zamandır hareketi olmayanlar belirlenmelidir. Satıcıya iade etmek, yeniden işlemek, düşük fiyata satmak ya da atmak suretiyle işletmenin bu tür stok kalemlerinden kurtulma yoluna gitmesi gerekir. İşletme stoklarında hareketli olmayan yıpranmış, bozulmuş mamul stokları bulunmaktadır. Firmanın bu mamulleri tekrardan işleme imkânı yoktur. Ayrıca ürün için yapılan işlemler ve maliyet göz önüne alındığında atmak suretiyle işletmenin bu tür stoklarından kurtulmaya çalışması da doğru bir seçim olmayacaktır. Çünkü düşük

fiyattan satmak yolu ile hareketsiz stoklarından kurtulabilir. Böylelikle depoda faydasız yere bekleyen bu stoklar eritilmiş olacak ve işletme daha çok sipariş alan ürünleri için alan sorununu çözmüş olacaktır.

6.11.4 Az Sayıda Satıcı İle Çalışılması

Birden fazla satıcıyla çalışmak yüksek miktarda satın alma olanağını ortadan kaldırmak suretiyle maliyetlerin yükselmesine neden olabilir. Hammadde ve malzeme temin eden satıcı sayısının düşük tutulmasıyla, işletmenin kalite ve fiyat üzerinde daha etkili olması sağlanabilir. Az sayıda satıcıyla yakın ilişki kurmak suretiyle, işletme küçük partiler halinde sık mal teslimi daha olası hale gelecektir. İşletme de hammadde iki şekilde temin edilmektedir. Bunlardan ilki ihale yoluyla Orman Müdürlüğü'nden satın almadır. İkincisi ise bireysel olarak gelen köylülerden ya da bu işi yapan satıcılardan temin edilmesidir. Firma hammadde temininde ihale yoluyla Orman Müdürlüğü'nden satın almaya ağırlık vererek satıcı sayısının düşük tutulmasıyla, işletmenin kalite ve fiyat üzerinde daha etkili olmasını sağlayabilecektir. Böylelikle küçük partiler halinde satın almanın zaman ve maliyet zararlarından kurtulmuş olacaktır.

6.11.5 Ekonomik Büyüklükteki Partiler Halinde Sipariş Verilmesi

Ekonomik büyüklükten fazla ya da az miktarda satın alma, stok bulundurma maliyetlerinin artmasına neden olacaktır. İşletme satın alma politikası olarak bunu kolaylıkla uygulayabilir. Hammadde ve üretim için gerekli maddelerin alımında ekonomik büyüklükten fazla miktarda satın almamaya özen göstererek mamul stoku için daha fazla alan imkânı sağlanmış olacaktır.

6.11.6 Depolama Alanlarının Denetim Altında Bulunması ve Ambar Seçimi

Depolama alanlarının denetim altında tutulmasıyla stoktaki malın çalınması, hasar görmesi, izinsiz çekilmesi, malın stokta unutulması gibi sorunlar ortadan kaldırılmış olacaktır. İşletme de depolama sorumlusu mevcuttur. Bu şekilde malın çalınması, izinsiz çekilmesi önlenmektedir. Ancak forkliftlerin ürün taşıma sırasında dikkatsiz kullanımından dolayı stoktaki diğer ürünlere zarar vermesi ve sipariş verilen ürünlerin alınmaması sonucu uzun süre stokta beklemesi önlenememektedir. Stok sorumlusu üretim bölümü ile satış bölümü arasında koordinasyon sağlamaktadır. Üretim bölümünden gelen ürünler için yer ayarlarken satış bölümünün istediği ürünleri hazırlamaktadır. Bu yüzden depoda gerekli kontrol için zaman ayıramamaktadır. Eğer depo içinde fiili kontrol yapacak bir görevli bulundurulursa taşıma sırasında ürünlerin tahrip olmasının önüne geçilebilirken uzun süre bekleyen ürünler için gerekli çalışmaları gerçekleştirebilir. Bu şekilde stok devir hızının artırımını sağlayabilir.

6.11.7 Daha İyi Talep Tahmini Yapılması

Tahminlerde güvenilirlik ve kesinlik sağlamak suretiyle, gerekli güvenlik stoku düzeyinin düşürülmesi mümkün olabilecektir. Önceki yıllarda yapılan üretim ile talep arasındaki ilişkiler göz önünde bulundurularak yapılacak olan teknik çalışmalar ile gelecek yılların talep tahmini kalitesi artırılmalıdır. Böylelikle yüzlerce çeşit ürünün üretildiği firmada ürünlerinin hangi oranda stoğunun tutulması gerektiği daha gerçekçi verilerle bilinmiş olacaktır. Bu da ürünler için fazladan stok oluşturma sorununun ortadan kalkmasını sağlayacaktır.

6.11.8 Stoklarda Standardın Sağlanması

Aynı amaçlı farklı malzeme kullanımının azaltılmasıyla stoklarda standardizasyon sağlanabilecektir. Tek bir stok kalemine yapılacak yatırım, birkaç

stok kalemine yatırıma kıyasla daha düşük olacaktır. Bu şekilde hammadde stokunda meydana gelen sorun ortadan kalmış olacak ve stok maliyetlerinde azalma sağlanacaktır. İşletmede mamuller işlenmiş şekilde stoklanmaktadır. Ancak çıplak levha halinde stok yapılırsa sadece kalınlığa göre stoklama sistemi getirilerek standardizasyon sağlanmış olacaktır. Bu şekilde işlenmiş (kâğıt kaplama) mamullerin hasar görmesinin önüne geçilmiş olacaktır. Üstelik müşterilerin değişen taleplerine göre esneklik sağlanmış olacaktır.

6.11.9 Firmanın Nakliye Ücretini Üstlenmesi

Firma satış politikası olarak sipariş veren müşteri ürününün nakliye işlemlerini kendisi gerçekleştirmektedir. Eğer taahhüt ettiği zamanda alamazsa firma müşterilerine baskı yapamamaktadır. Bunlar da işletmeye, müşterilerin stok maliyetini ve sorumluluğunu yüklemektedir. Ayrıca firmanın kendi stoklarında problemlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Eğer firma satış politikasına nakliye işlemlerini de dahil ederse müşterilerinin taahhüt ettikleri zamanda ürünü almasını sağlayarak müşterilerinin stok maliyetini ve sorumluluğunu üstlenmek zorunda kalmayacaktır. Böylelikle müşteriye ürünü taahhüt ettiği zamana kadar alması konusunda yaptırım sağlanmış olacaktır.

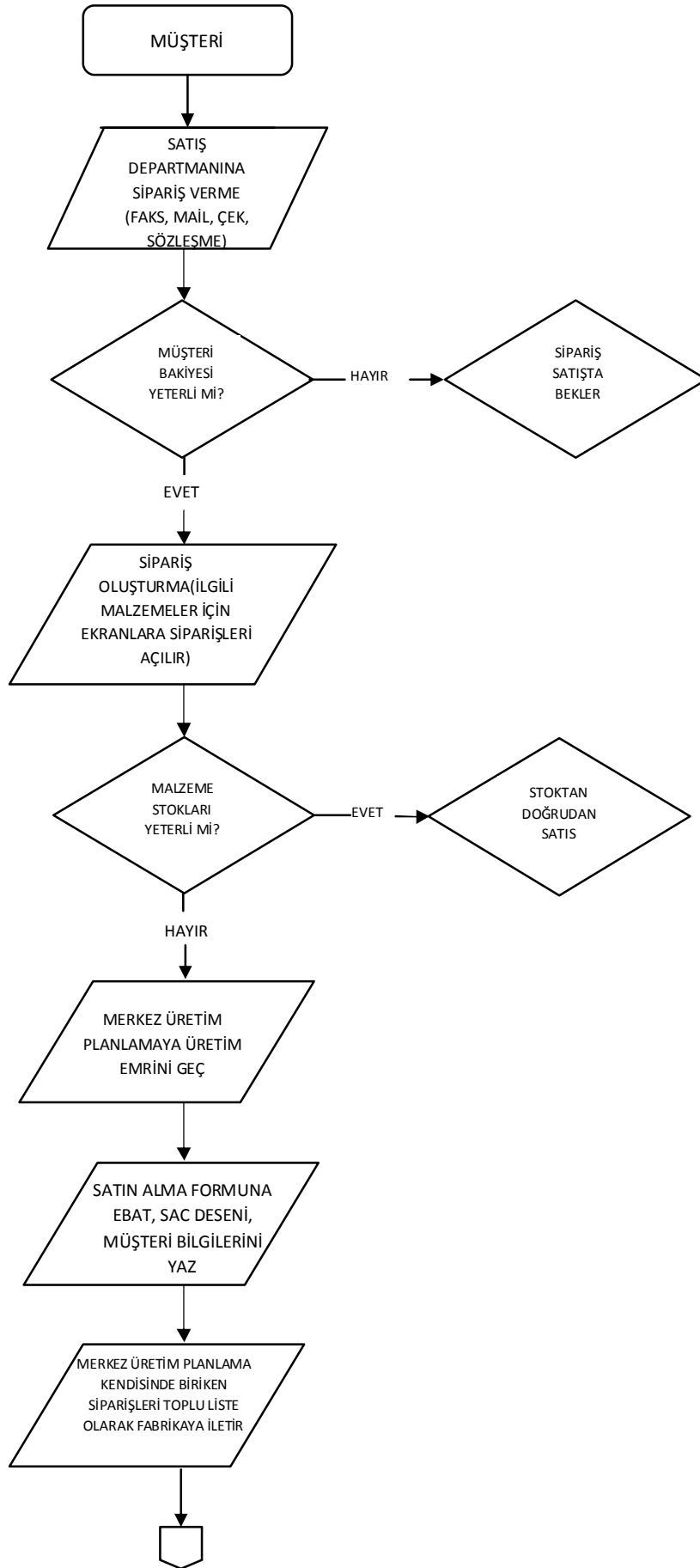
6.11.10 Müşteri Termin Sürelerinin Kısaltılması

Firma müşterilerle ürünün satın alma süresine ilişkin bir anlaşma yapılabilir. Böylelikle teslim süresi kısaltılmış olacak ve gereğinden fazla stok yapma sorunu da ortadan kalkacaktır. Stokların hareketliliği hızlandırılarak daha çabuk erimesi sağlanacaktır. Bu yöntem ile firma, müşterilerin stok sorumluluğu ayrıca stok maliyetinden kaçınmış ve kendi stok sorunlarını azaltmış olacaktır.

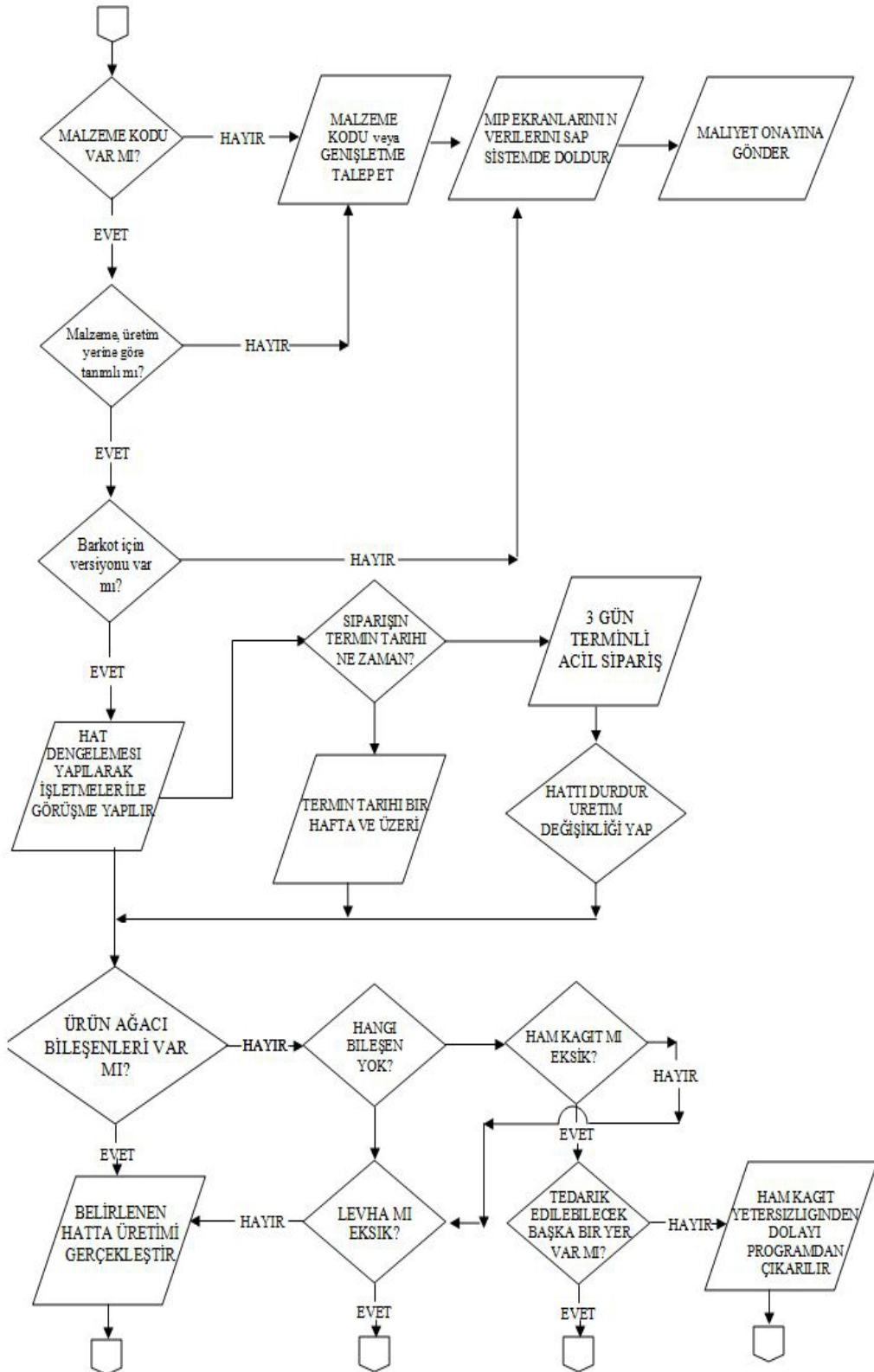
6.11.11 Beklenen Yıllık Satış Tahminlerine Göre Müşterilerden Bilgi Alınması

İşletme, müşterilerinin yıllık satış tahminlerini bilmesi durumunda, üretim planlarını buna göre hazırlayabilmesi ve beklenen yıllık talebi karşılayacak düzeyde stok bulundurması mümkün olabilecektir; bu sayede firma gereğinden fazla stok bulundurmuyarak stok alanlarında oluşan ihtiyacı karşılayabilecektir.

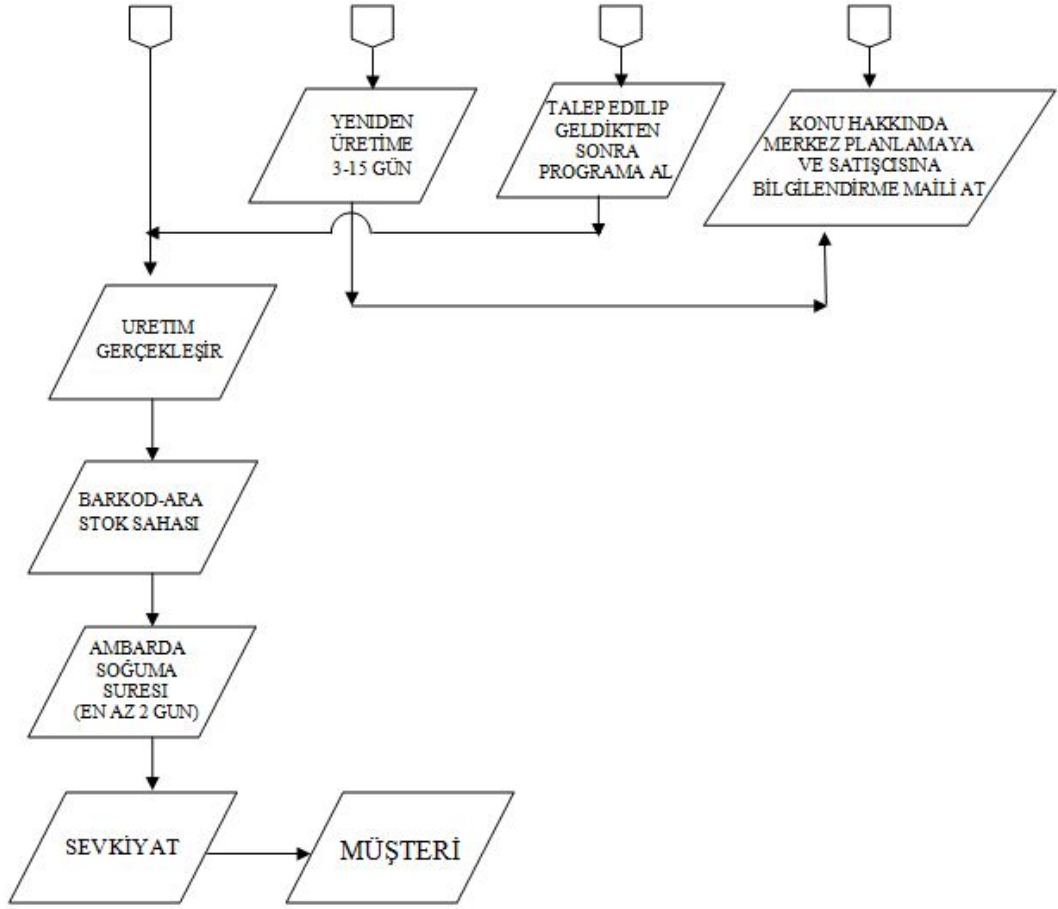
Tablo 6.1 Siparişin Müşteriye Ulaşana Kadar Geçirdiği Sürecin İş Akış Şeması



Tablo 6.1'in devamı



Tablo 6.1'in devamı



İş akış şemasının kısaca açıklaması olarak; uygulama yapılan firmanın genel merkezi İstanbul' da bulunmaktadır. Satış bölümüne gelen sipariş emirleri için ilk önce stoklar kontrol edilmekte, eğer yoksa sipariş olarak SAP ekranlarına açılmaktadır. Ayrıca ISO' ya göre uygulanan sipariş emri formu ile merkez planlamaya iletilir. Sistemde malzeme kodu kontrolleri yapıldıktan sonra, program olarak işletmeye gönderilir. Gelen siparişin bileşenlerini kontrol edilip, hat dengelemesi yapıldıktan sonra, üretimi gerçekleştirecek olan bölüme form ile gönderilir. Gönderilen programa istinaden üretim gerçekleşir. Çıkan son mamul paketlenir, mamul ile ilgili bilgiler yazılır ve malzeme ve paket barkotları yapıştırılır. Teslim – teslim mantığına göre, işletme malzemeyi ürettiğini el terminali ile onaylar ve ambara teslim eder. Daha sonra forklift operatörlerinde bulunan el terminaleri ile numaralarla belirtilmiş ambar bölmelerine taşıma işi gerçekleşir.

7. STOK ANALİZİ ve MEVCUT STOK PROBLEMLERİNE ÇÖZÜM ÖNERİSİ

Firma içerisinde mamul stok önemli derecede sorun teşkil etmektedir. Bu çalışmada, firma içerisinde tutulan stokların nedenleri ve sorunlarına 6. bölümde değinilmiştir. Stoklara ait bazı resimler Şekil 7.1 ve Şekil 7.2’de gösterilmiştir.



Şekil 7.1 Stok Miktarına Ait Kabaca Bir Görünüm



Şekil 7.2 Stok Alanının Boy Sınırı

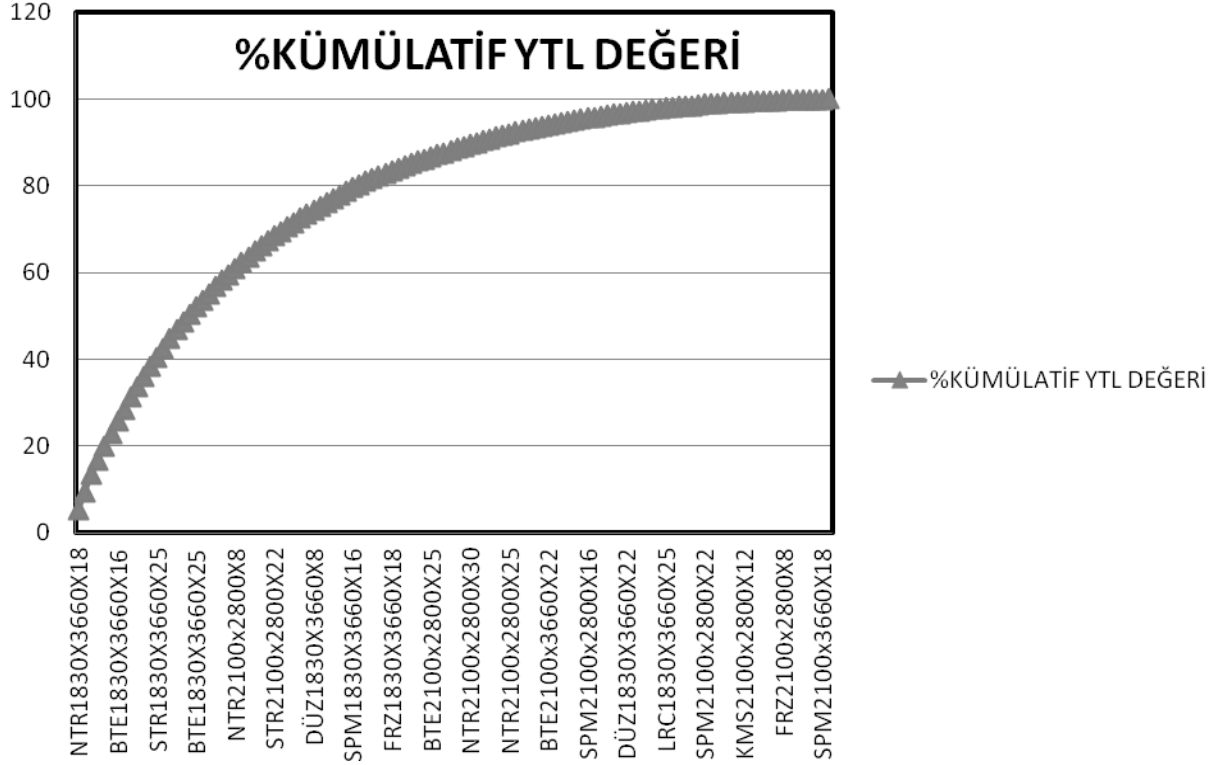
Stok miktarının çok ve çeşitli olması ve zorunlu olarak üst üste yığılması sebebiyle ABC analiz yöntemi kullanılmış ve stoklara ait değer analizi yapılmıştır.

Böylece hangi stok çeşidinin önemli olduğu saptanmış ve bunların kontrolünün daha sık yapılması, hemen eritilmesi ve yığılmaların yapılmaması gerektiği vurgulanmıştır.

7.1 ABC Analizi

Malzemeler basıldığı desen sacı, ebat ve kalınlık olarak gruplandırılmıştır. Bu malzeme grupları, o andaki fiili stok değerlerine istinaden, ambardan alınmıştır. Mal gruplarının maliyet ve satış değerleri, firma tarafından verilmediği için ortalama tahmini değerler alınarak hesap yapılmıştır. Mal grubunun stok adedi ve tahmini satış fiyatı çarpılarak bir değer bulunmuş, toplam değer içindeki kümülatif % değeri hesaplanmıştır. (%) değeri ve kümülatif TL değeri toplanarak A, B ve C sınıflandırılması oluşmuştur. % 0-70 arası A grubu, % 70-90 arası B grubu, % 90-

100 arası C grubu malzemeleri göstermektedir. Firma da üretilen mamullerin çeşitleri ve değerleri EK A' da verilmiştir.



Şekil 7.3 ABC Analizinin Grafikselleştirilmesi [33]

Yapılan ABC analizine göre (Şekil 7.3), stoktaki mal gruplarının hangilerinin stoklarının fazla tutulması gerektiği, aylık satış adetlerinin hesaplanarak, ambar içerisinde ne kadar yer ayrılması gerektiği, adetleri fazla olan ve çok giden malların çıkış kapısına daha yakın yerlere konulabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca stok alanının yetersiz olduğu durumlarda, C grubu malların ambardan çıkışının (satış yolu ile) hızlandırılarak, A ve B grubu malzemelere yer açılması gerekliliği görülmektedir.

7.2 FSN Analizi

ABC analizine göre elde ettiğimiz değerler stokların önem derecesini göstermektedir. Oysaki tutulan stokların tüketim hızına da bakmamız gerekir ki stok alanını ne derece işgal ettiğini saptamış olalım. FSN analizine göre;

F: Hızlı (Fast)
S: Yavaş (Slow)
N: Hareketsiz (Non-moving)

olan stok çeşitlerini göstermektedir.

Firmadan alınan bilgilerin gizliliği nedeniyle stokların satış değerleri ayrıntılı olarak sunulamamaktadır. Sadece toplamdaki satış miktarları üzerinden analiz yapılmaktadır. ABC analizine göre gruplanan malzemeler, FSN analizinde de kullanılmıştır. Stoklarda en çok olan mal grubuna göre sıralama yapılmıştır. Mal grubunun stok adedinin toplam stok adetine göre % değeri alınmış ve bir altındaki % değeri ile toplanarak kümülatif değeri hesaplanmış, bu hesaba göre F, S ve N sınıflandırılması oluşmuştur. % 0-70 arası F grubu, % 70-90 arası S grubu, % 90-100 arası N grubu malzemeleri göstermektedir.

Üretilen mamullere ilişkin FSN analizi değerleri EK B' de verilmiştir.

7.3 ABC ve FSN Analizinin Birlikte Değerlendirilmesi ve Analiz

Sonuçları

Burada ABC ve FSN analizini karşılaştırarak uygulama yapılan işletme için hem değeri hem de tüketim hızı yüksek stokları değerlendireceğiz. Buna göre iki analizin keşim kümesinden yola çıkarak analizler Tablo 7.1'de değerlendirilirse;

Tablo 7.1 ABC ve FSN Analiz Karşılaştırması [33]

DEĞERLEME	F		S		N	
A	1830*3660*18 NTR	2100*3660*18 STR	2100*2800*8 STR	1830*3660*30 NTR		
	1830*3660*18 BTE	1830*3660*8 BTE	1830*3660*16 NTR	1830*3660*25 BTE		
	2100*2800*18 STR	1830*3660*8 STR	1830*3660*8 SPM	1830*3660*25 NTR		
	1830*3660*16 BTE	2100*2800*16 STR	1830*3660*25 LRC	1830*3660*25 STR		
	1830*3660*18 STR		1830*3660*22 STR	1830*3660*30 STR		
			1830*3660*KMS	1830*3660*8 LRC		
B	BTE2100X2800X18	BTE2100X2800X16	İNCELEMeye ALINMAYANLAR			
	NTR2100X2800X16	LRC1830X3660X18				
	NTR2100X2800X18	SPM1830X3660X18				
		STR2100X3660X18				
C	1830*3660*18 HGS	İNCELEMeye ALINMAYANLAR				
	2100*3660*18 BTE					

AF Grubu; Değerli ve Hızlı Tüketilen Stok Çeşitleri

AS Grubu; Değerli ve Yavaş Tüketilen Stok Çeşitleri

AN Grubu; Değerli ama Hareketsiz Olan Stok Çeşitleridir

AF grubu malzemeler, hızlı ve değerli oldukları için, üretim adetleri fazla olmalı ve sevkiyat kapılarına yakın yerlere istiflenmelidir. CF grubu malzemelerde ise hızlı sevk olduğu halde stoklarının arttırılması gerekmektedir. AN grubu

malzemelerde, hareket yüzdeleri düşük olduğu halde, çok fazla stoklandıkları görölmektedir. Ambar içerisinde bu malzemelerin ayıklanması gerekmekte ve AF grubu malzemelere yer ayrılmalıdır.

ABC ve FSN analizi sonucuna göre,

Stokta bulunan değerli malların tüketim hızına bakılarak ve stok bulundurmanın da getirdiği riskler göz önünde bulundurularak, hangi ürünlere ne kadar önem verilmesi gerektiği saptanmıştır.

Ürünlerin tüketim hızına göre yer planlaması yapılmalıdır. Ayrıca üretim planı hazırlanırken önceliğin hangi ürünlere verilmesi gerektiği saptanmalıdır. Stok alanı içerisinde nispeten gereksiz ürünlerden kurtulma planı oluşturulmalıdır.

Örneğin, stok fazlalığı yaşandığı durumlarda yer kalmadığı için ürün başka bir bölümün stoklarıyla birleştirilmektedir. Bu da karmaşaya ve geride kalan ürünlerin kullanılmamasına neden olmakta, böylelikle ürünler hasar görerek, bozularak atıl kalmasına, kalitenin düşmesine sebep olmaktadır. CN, CS kategorisinde bulunan ürünler hareketsiz olduklarından boş yer kalmadığı durumlarda ürünler bu stok alanlarına yüklenmelidir.

AF, AS grubundaki ürünlerin stok devir hızları yüksek olduğundan bu bölümdeki zaman, taşıma fireleri ve yoğunluk azaltılmalıdır. Böylelikle müşteriye zamanında ve kaliteli ürün teslimi sağlanmış olur.

Uygulama yapılan işletmede anlatıldığı üzere, çok fazla ürün kalemi ve üretim adedi bulunmaktadır. Ambar sınırları aynı kaldığı halde ürün çeşitliliği artmaktadır. Bu nedenle stok yönetim sistemlerinde bilgisayar programlarından destek alınması gerekmektedir. İşletmede SAP programının WM modülü uygulanmaktadır. Dünyada en yaygın olarak kullanılan ve şu andaki en güçlü ERP programı olarak değerlendirilen SAP, WM (Warehouse Management) modülü anlatılacaktır. Bu modülde, belirlenen ambar sınırları içerisinde stok alanları

oluşturulup, raf yükü atanabilmektedir. Stok adresleri ayrı ayrı belirtilebilmekte ve o stok alanındaki maksimum depolama alanı sisteme tanıtılabilmektedir. Üretilen malzeme paketlerinin üzerlerine yapıştırılan paket numaraları ve malzeme barkotları ile tanımlanan alanlara mamul malzemeler taşınmaktadır. Modül satın alınmadan önce, sistem stoklarında görülen malzemenin, ambar içerisinde arama yapıldığı halde bulunamadığı, bu nedenle tekrar üretim yapıldığı belirtilmiştir. WM Modülü firma için bir çözüm yolu olmuştur.

8. SAP SİSTEMİ İLE DEPO VE STOK YÖNETİMİ (WM MODÜLÜ)

8.1 Tanımlar

Depo No: R/3 Sisteminin WM modülünde üretim yerleri için belirlenmiş olan depo numarasıdır. Firma içindeki depo numarası 221'dir.

Depo Tipi: Üretim yerinde tanımlanmış olan depo tipleridir.

Depo Adresi: Fiili ambarda yapılan adreslemeyi temsil etmektedir. Stok sahası içerisinde hol ve koridorlara verilen adlardır.

Depo Alanı: Sistemde depolar için tanımlanmış olan alanlardır.

Depo Adres Tipi: Belirlenen deponun tipini (Açık alan, Kapalı alan, Raflı düzen vb.) belirten kısımdır.

Depo Birimi: Adreslere yerleştirilecek olan paketlere verilen barkot numarası

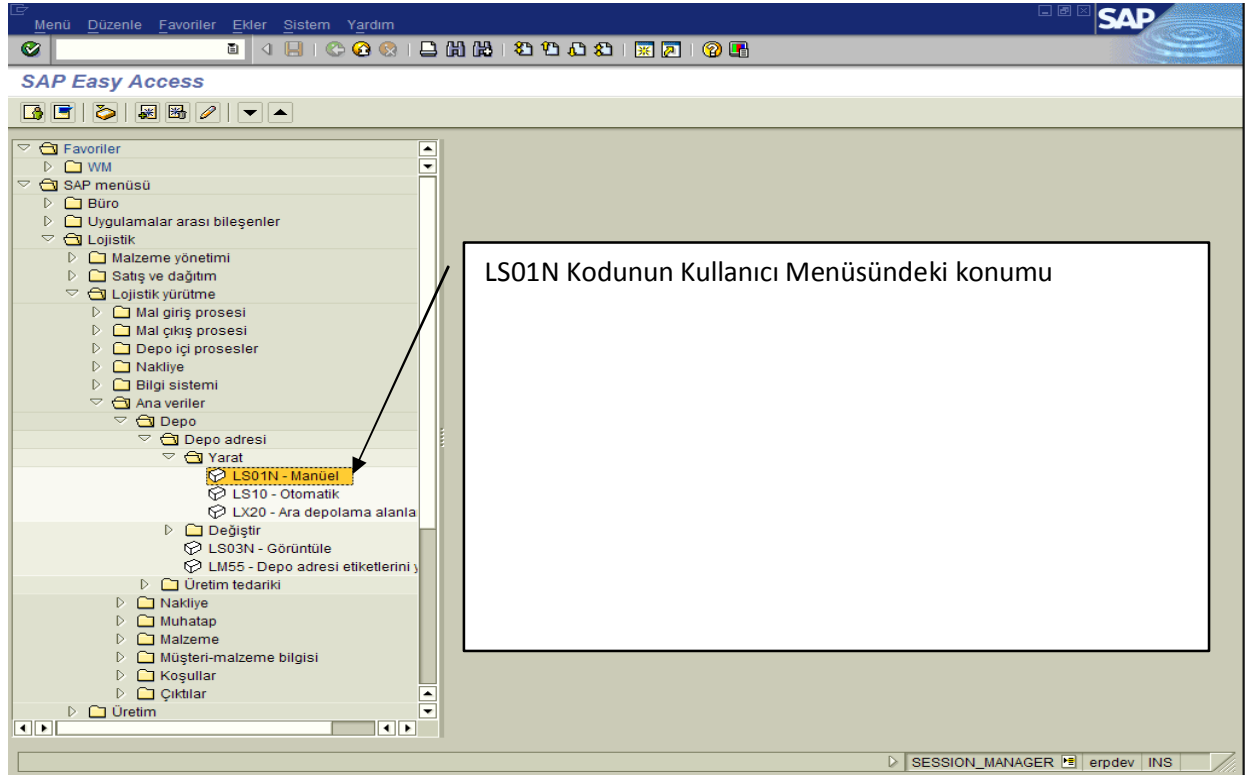
8.2 LS01N (Stok rafı – Depo alanı oluşturma)

8.2.1 Genel bakış

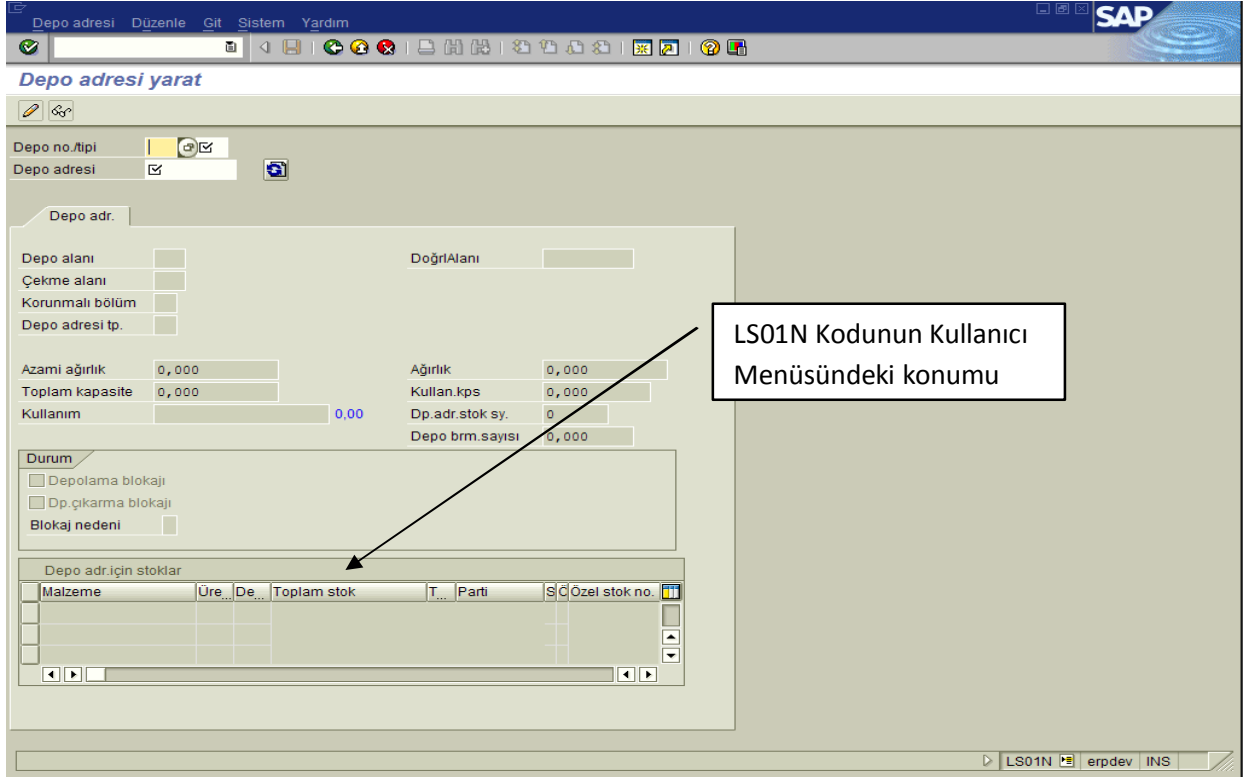
Bu modül stoka alacağımız ürünler için depoda oluşturulan bir stok alanının sistemsel olarak oluşturulmasını sağlar. Depoya giren ürünler önceden oluşturulmuş bu alanlara konur.

8.2.2 İşlem Adımları

SAP WM modülünde Depo Adresi Yaratma işlemi “Depo Adresi Yarat” ekranından yapılır. SAP başlangıç ekranından (SAP Easy Access Menüsü) “Lojistik → Lojistik Yürütme → Anaveriler → Depo → Depo Adresi → Yarat → LS01N – Manuel” yolu ile ulaşılabilir. Yada kısa yolu olan LS01N kodunu sol üst köşedeki boş alana yazıp ENTER tuşuna basarakta ulaşılabilir.




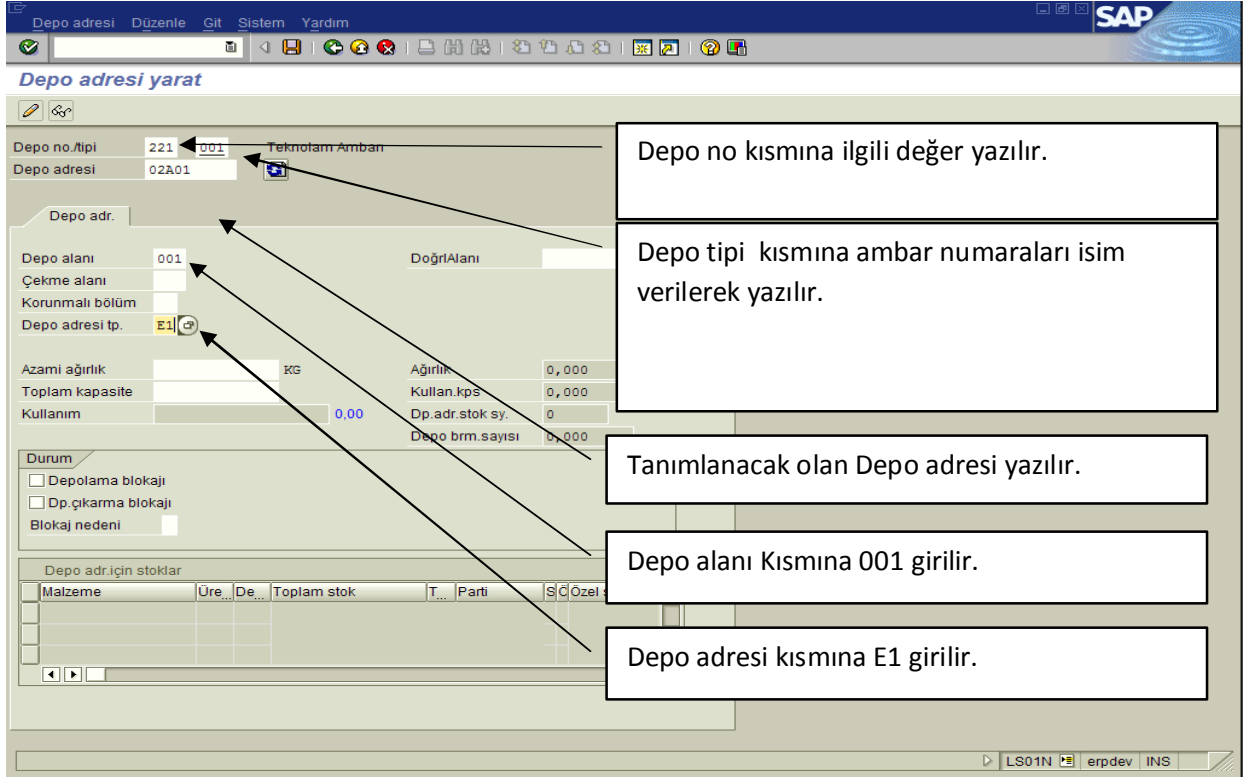
şekil 8.1 SAP Easy Access Ekranı



Şekil 8.2 Depo Adresi Yarat Ekranı (Boş Hali)

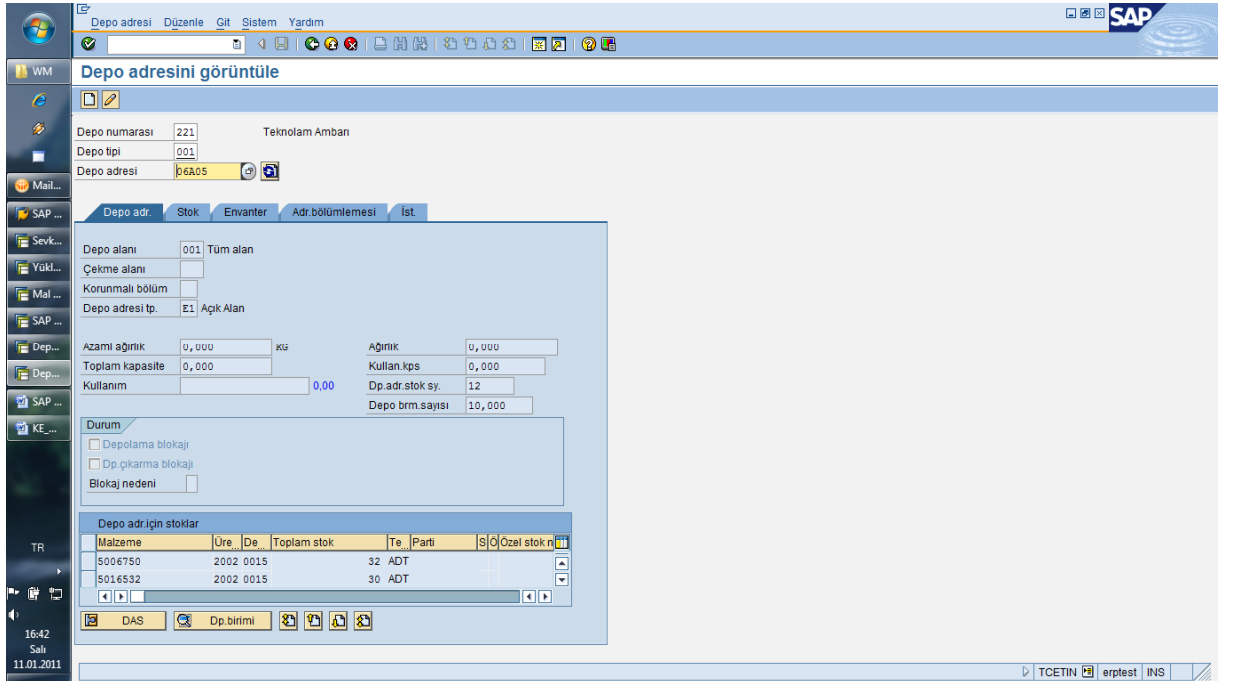
Açılan bu ekranda tanımlanacak olan adrese ait veriler girilir. “**Depo adresi**” kısmına oluşturulacak olan adresin tanımını yazılır.

Diğer veriler girildikten sonra kaydet butonuna  basılarak depo adresi sistemde yaratılır.



Şekil 8.3 Depo Adresi Yarat Ekranı

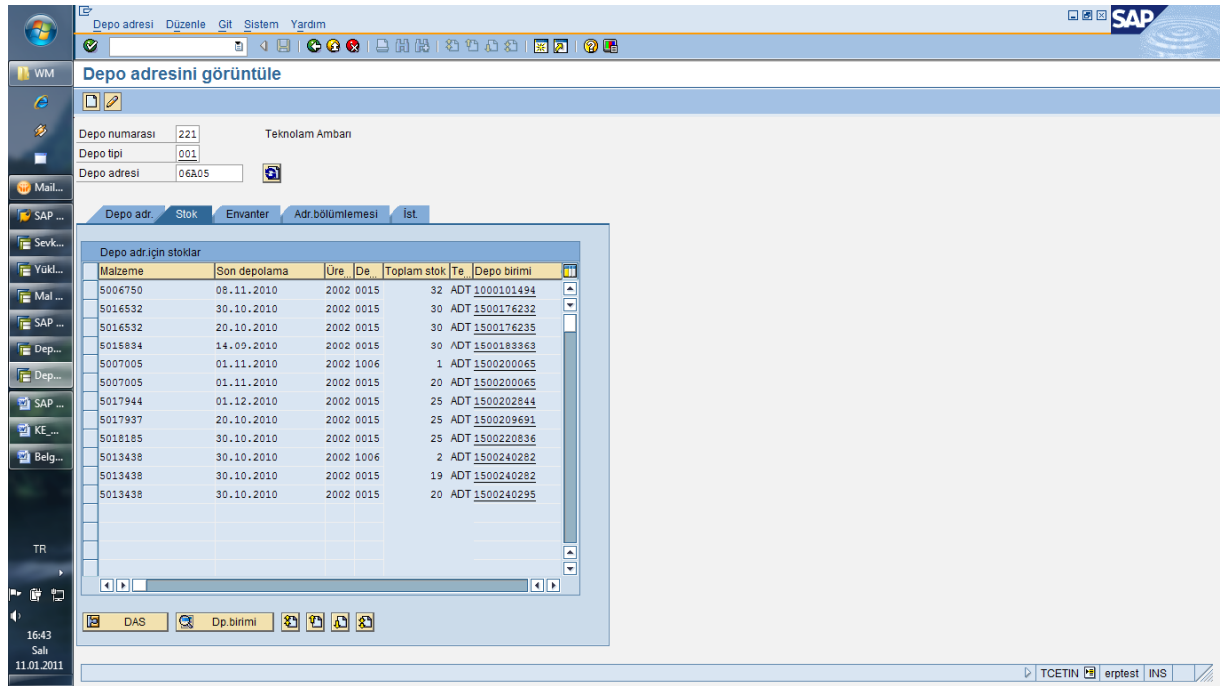
LS03N ekranından oluşturduğumuz depo adresini görüntüleyebiliriz.



Şekil 8.4 Depo Adresi Görüntüleme Ekranı

Yukarıda gösterilen yerlerin doldurulması gerekmektedir. Bunlardan bir çoğu daha önce tanımlanmış depoya ilgili referans bilgilerle doldurulmaktadır. Burada oluşturulan depo rafındaki herhangi bir değişikliği “LS02N” modülünden yapılabilir.

Oluşturulan rafta stoklanan ürünler ve raf bilgileri “LS03N” modülüne girilerek görülebilir. Örneğin aşağıdaki görülen ekrana LS03N transection’ ı ile girilmiştir. Depo adresi kısmına “06A03” yazılıp “06A03” stok alanındaki bilgiler görülmektedir. Maksimum alacağı miktar (kg olarak) olsun en son hareketler olsun buradan görülebilir. Mesela örnekteki depo alanında bulunan malzemelerin ürün kodları ile birlikte, pakette bulunan adetleri de görülmektedir.



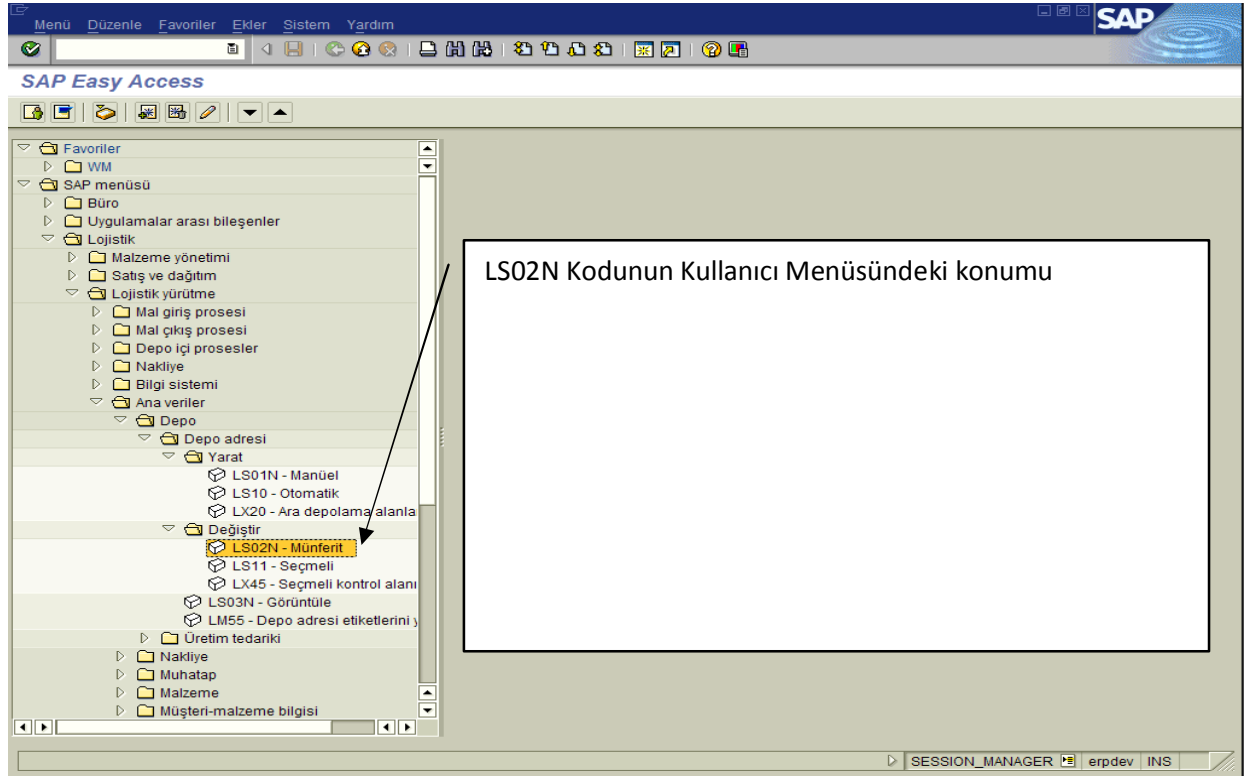
Malzeme	Son depolama	Üre. De.	Toplam stok	Depo birimi
5006750	08.11.2010	2002 0015	32	ADT_1000101494
5016532	30.10.2010	2002 0015	30	ADT_1500176232
5016532	20.10.2010	2002 0015	30	ADT_1500176235
5018894	14.09.2010	2002 0015	30	ADT_1500183363
5007005	01.11.2010	2002 1006	1	ADT_1500200065
5007005	01.11.2010	2002 0015	20	ADT_1500200065
5017944	01.12.2010	2002 0015	25	ADT_1500202844
5017937	20.10.2010	2002 0015	25	ADT_1500209691
5018185	30.10.2010	2002 0015	25	ADT_1500220836
5013438	30.10.2010	2002 1006	2	ADT_1500240282
5013438	30.10.2010	2002 0015	19	ADT_1500240282
5013438	30.10.2010	2002 0015	20	ADT_1500240295

Şekil 8.5 Depo Adresi Görüntüleme Ekranı (Stok Sekmesi)

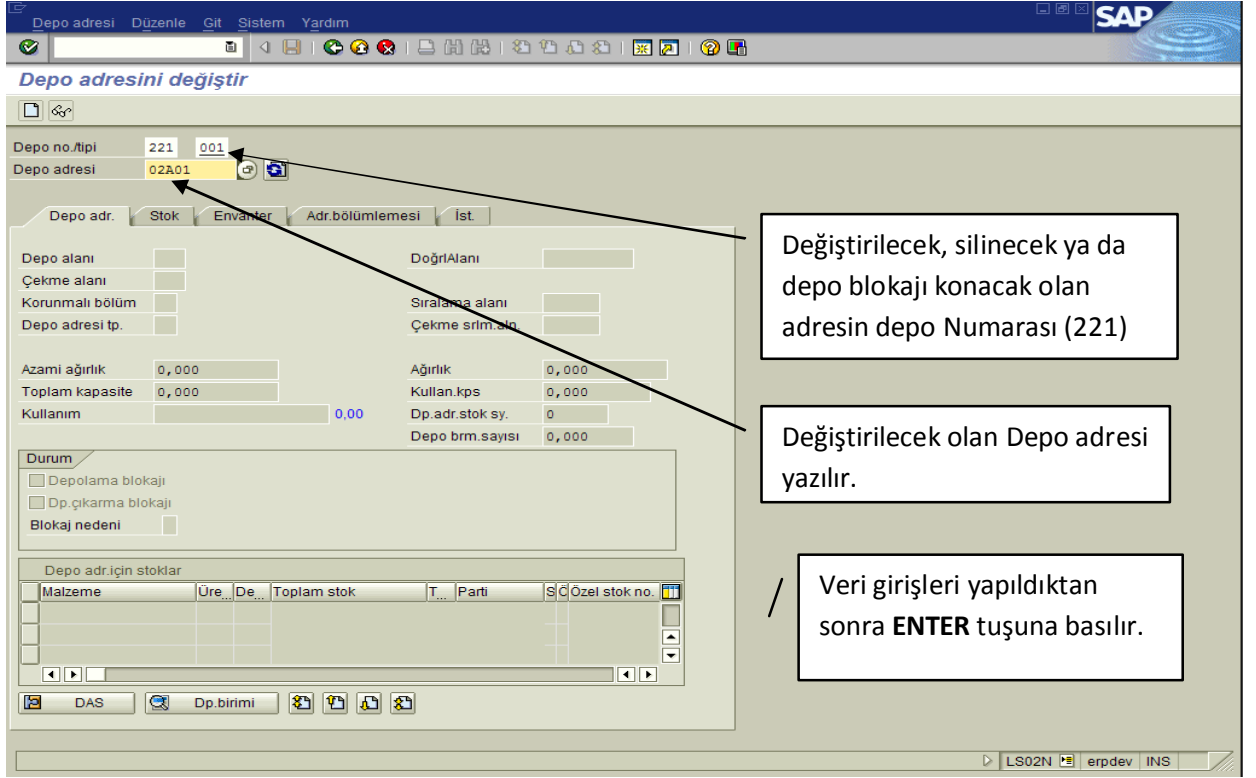
8.2.3 Depo Adresi Değiştirme

Yaratılmış olan depo adresinde İsim değişikliği yapılması, depo adresinin silinmesi, depo adresine blokaj konması yada depo adresindeki mamule sevk blokajı konması işlemlerini LS02N ekranında yapılmaktadır.

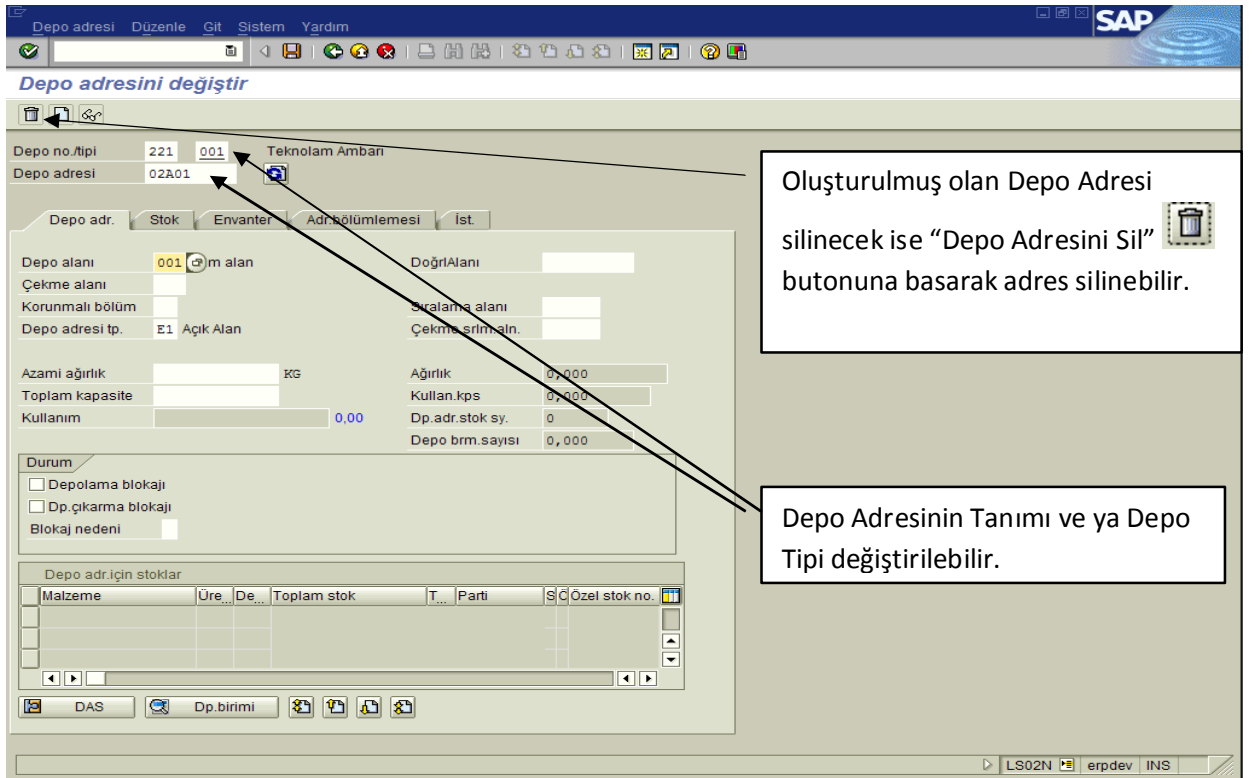
Depo Adresi değiştirme işlemi “Depo Adresi Yarat” ekranından yapılır. SAP başlangıç ekranından (SAP Easy Access Menüsü) “Lojistik → Lojistik Yürütme → Ana veriler → Depo → Depo Adresi → Değiştir → LS02N – Münferit ” yolu ile ulaşılabilir. Yada kısa yolu olan LS02N kodunu sol üst köşedeki boş alana yazıp ENTER tuşuna basarakta ulaşılabilir.



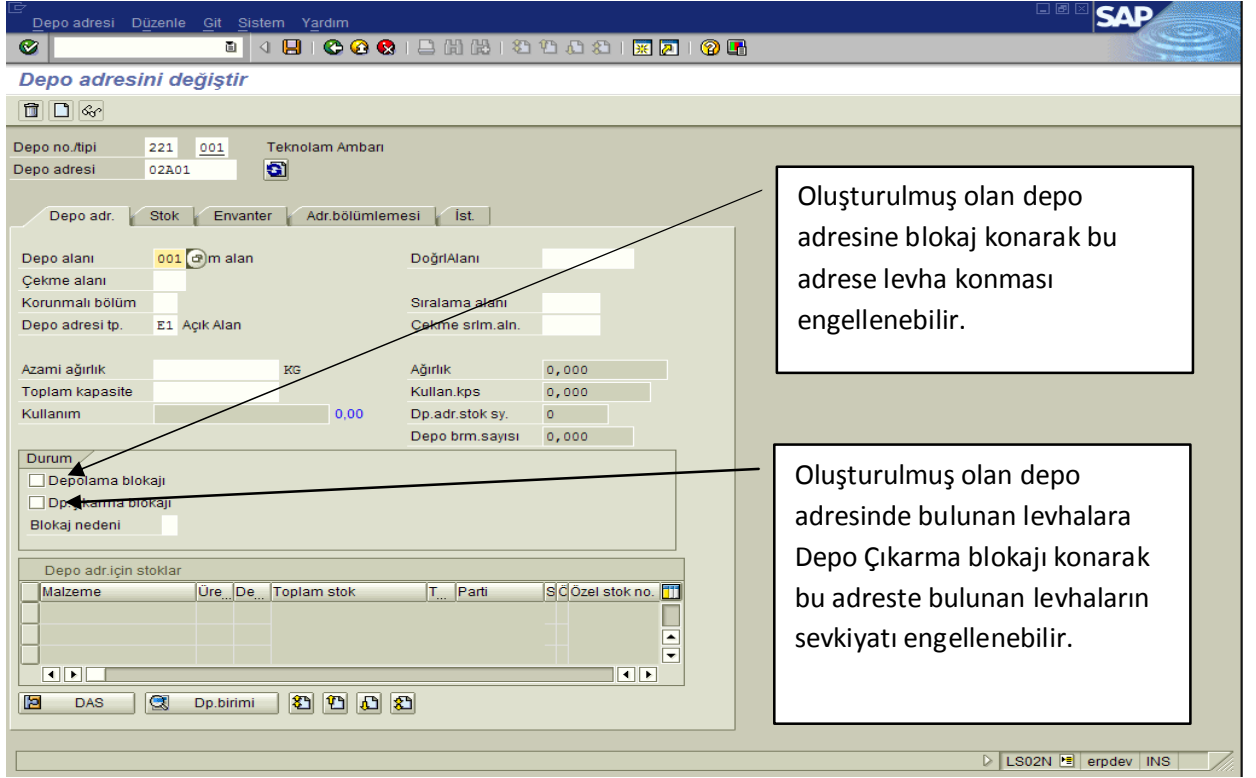
şekil 8.6 SAP Easy Access Ekranı (LS02N ekranına gidiş)



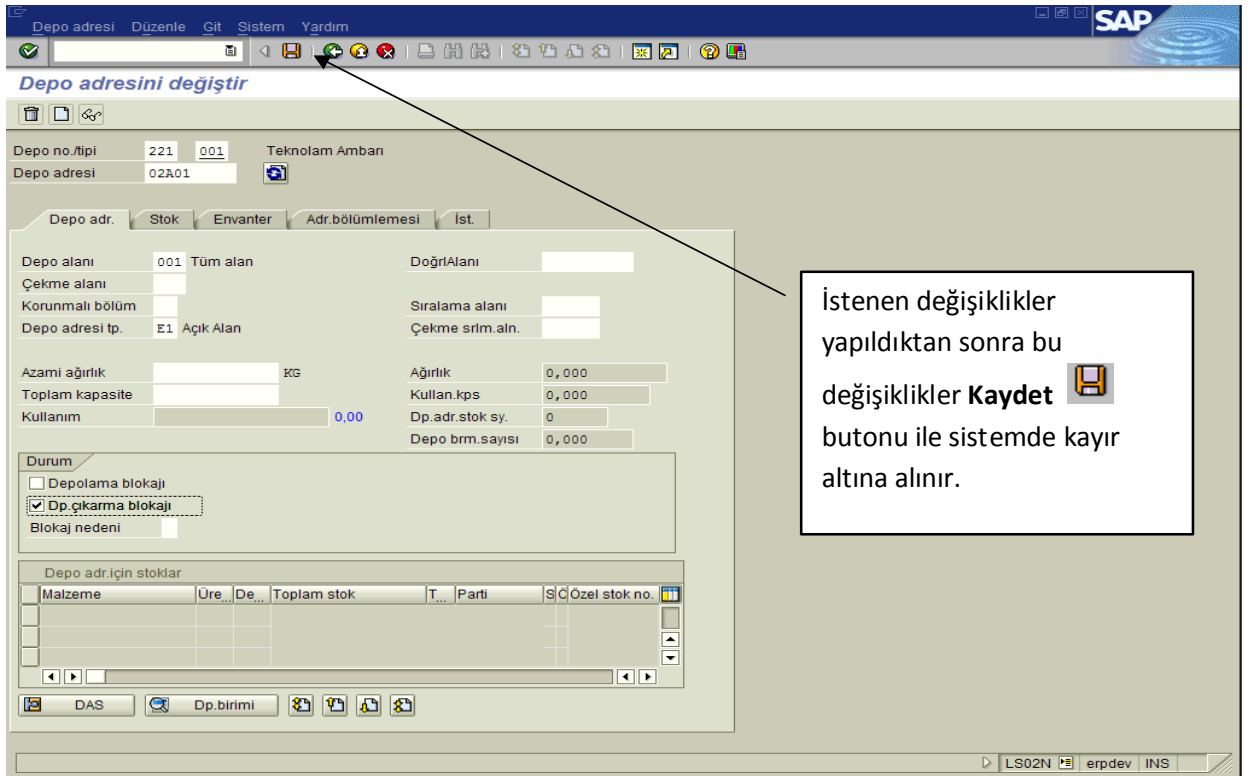
Şekil 8.7 Depo Adresi Değiştirme Ekranı



Şekil 8.8 Depo Adresi Değiştir Ekranı



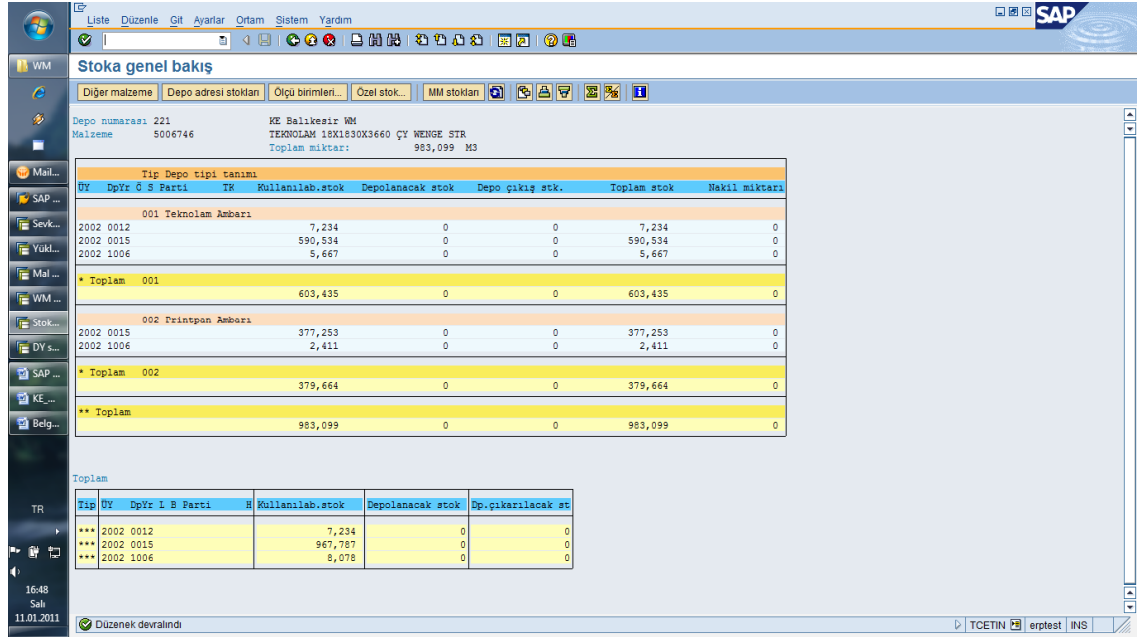
Şekil 8.9 Depo Adresi Değiştir Ekranı



Şekil 8.10 Depo Adresi Değiştir Ekranı

8.3 LS26 Stoğa Bakma

Bu ekrana girerek herhangi bir ürünümüzün stok miktarına, depoda nerede olduğuna bakılabilir. Kullanımı oldukça basit bir ekrandır.



Stoka genel bakış

Depo numarası: 221 KE Balıkesir NM
Malzeme: 5006746 TEKNOLAM 18X1830X3660 ÇY WENGİ STR
Toplam miktar: 983,099 M3

TY	DpYr	G S Partii	TR	Kullanılabilir.stok	Depolanacak stok	Depo çıkış stk.	Toplam stok	Nakil miktarı
001 Teknolam Ambarı								
2002	0012			7,234	0	0	7,234	0
2002	0015			590,534	0	0	590,534	0
2002	1006			5,667	0	0	5,667	0
* Toplam 001				603,435	0	0	603,435	0
002 Trintpan Ambarı								
2002	0015			377,253	0	0	377,253	0
2002	1006			2,411	0	0	2,411	0
* Toplam 002				379,664	0	0	379,664	0
** Toplam				983,099	0	0	983,099	0

Toplam

TR	TY	DpYr	L B Partii	H	Kullanılabilir.stok	Depolanacak stok	Sp.çıkartılacak st
***	2002	0012			7,234	0	0
***	2002	0015			967,787	0	0
***	2002	1006			8,078	0	0

Şekil 8.11 Malzeme Bazında Stoğa Bakma Ekranı

Transaction kodunun girilmesinden sonra çıkan ekranda depo numarasını ve stokuna bakacağımız malzemenin “ürün no” sunu girip “enter” a basınca yukarıdaki ekran gelir.

Ekranda stok miktarını ve yerini gösteriliyor. Üründen 001 kaplamalı levha ambarında bulunan depolarda 3 ayrı bölgede; panel boyama ambarı 2 ayrı depoda olmak üzere toplam 5 adet depoda olduğunu görebiliyoruz. Eğer malzemenin hangi numaralı depoda olduğuna bakmak istersek, 0015 numaralı alanda 967,787 m3, 1006 depoda 8,078 m3 olarak görülmektedir. Burada varyant olarak malzemenin stoka giriş tarihleri de ayrıca görüntülenebilmektedir.

8.4 LX03 Raf durumu görüntüleme

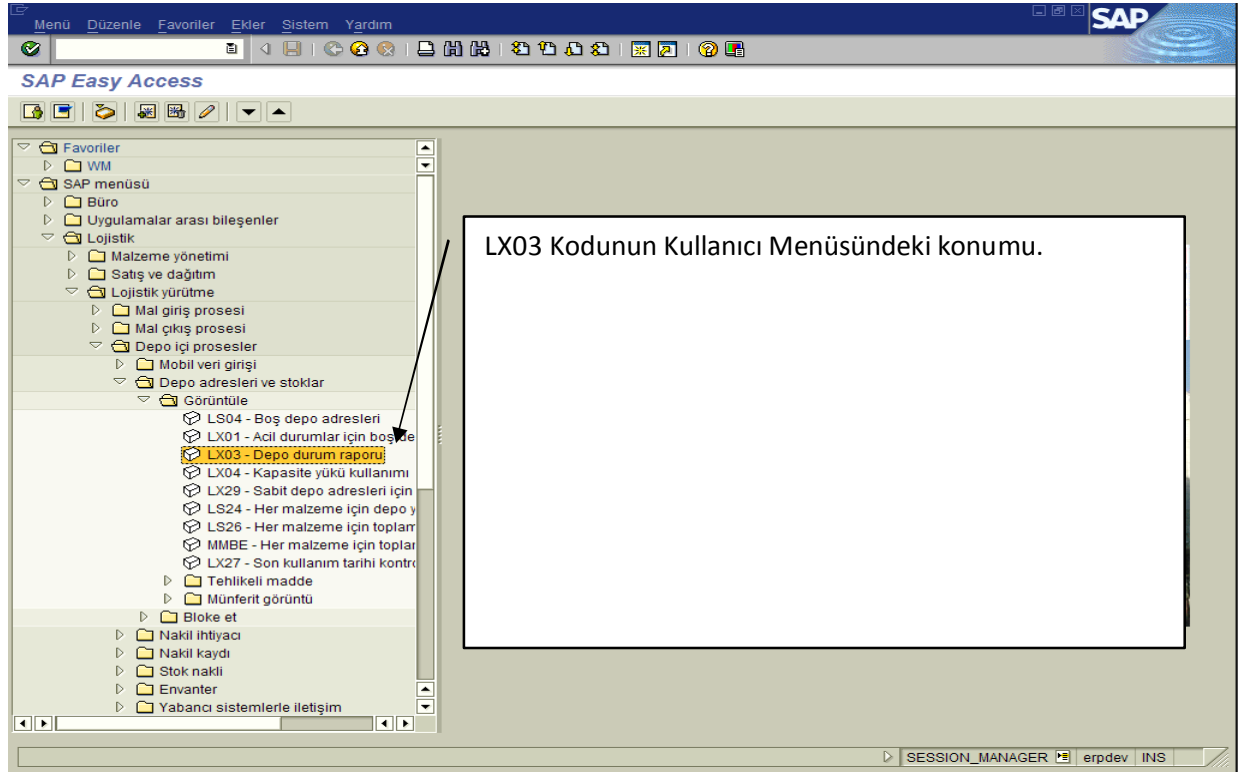
8.4.1 Genel bakış

SAP de WM modülü kurulu olan ambarlarda depo adreslerinin hepsinin genel görüntüsünün alınmasında kullanılır. Bu ekranda malzeme kodu ve depo adresleri ve boş olan adresler görüntülenir.

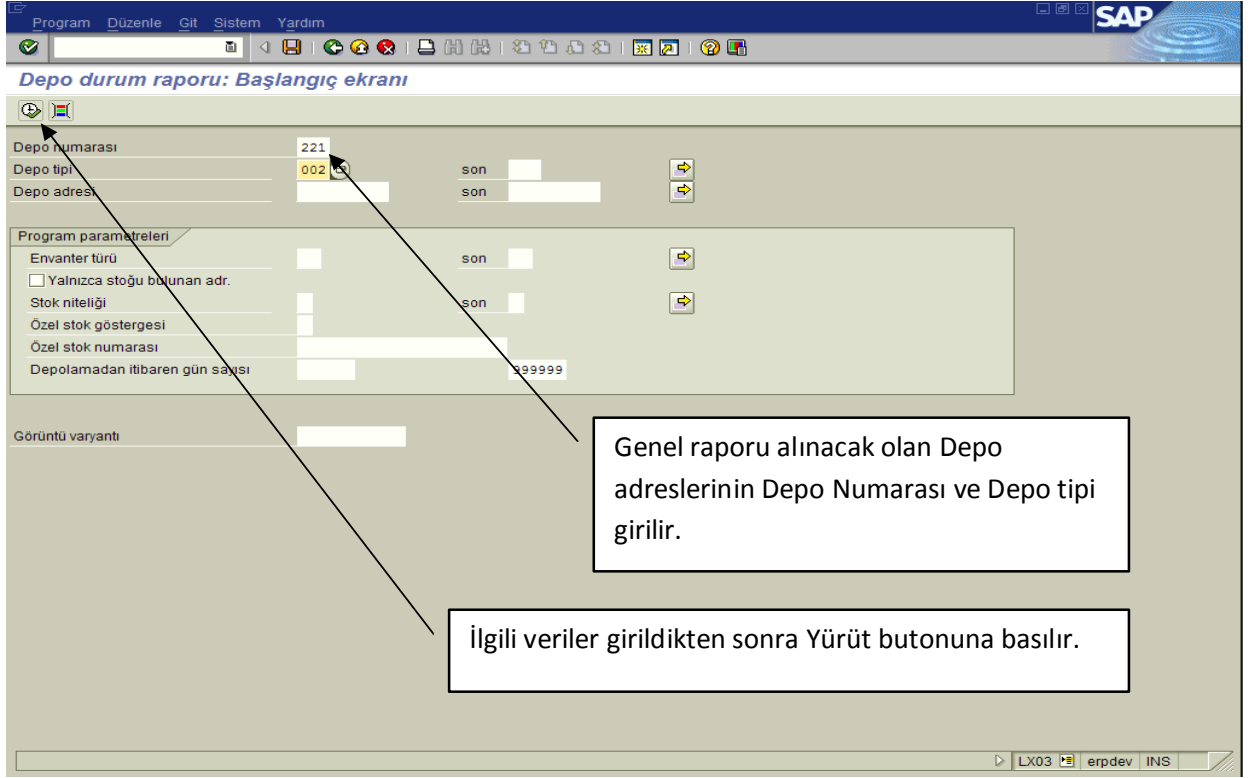
8.4.2 İşlem Adımları

8.4.2.1 Depo Genel Durum Raporu Görüntüleme

Genel Durum Raporu Görüntüleme işlemi “Genel Durum Raporu” ekranından yapılır. SAP başlangıç ekranından (SAP Easy Access Menüsü) “Lojistik → Lojistik Yürütme → Depo İçi Prosesler → Depo Adresleri ve Stoklar → Görüntüle → LX03 – Depo Durum Raporu ” yolu ile ulaşılabilir. Yada kısa yolu olan LX03 kodunu sol üst köşedeki boş alana yazıp ENTER tuşuna basarakta ulaşılabilir.



Şekil 8.12 SAP Easy Access Ekranı (LX03 ekranına gidiş)



Şekil 8.13 Depo Durum Raporu

Depo Durum Raporu: Genel bakış

Depo numarası: 221

Fab	DpYr	Dp.adresi	Malzeme	ÜY	Depo birimi	Kullanılab.stok	Toplam stok	TOB	S	0	Süre	Kalan kapasite	Son brk.	Depolanacak stok	Depo çıkış s
001	0015	01A01	3009008	2002	1500252960	6	6	ADT			35	0,000	10.12.2010	0	
001	0015	01A01	5006496	2002	1500211564	27	27	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	0015	01A01	5006684	2002	1500223431	30	30	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	0015	01A01	5006684	2002	1500223434	30	30	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	0015	01A01	5006684	2002	1500223430	30	30	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	0015	01A01	5006684	2002	1500223433	30	30	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	0015	01A01	5006684	2002	1500223435	30	30	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	0015	01A01	5010956	2002	1500171342	19	19	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	1006	01A01	5010956	2002	1500171342	1	1	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	1006	01A01	5010956	2002	1500171340	2	2	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	0015	01A01	5010956	2002	1500171340	18	18	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	0015	01A01	5013520	2002	1500212384	18	18	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	1006	01A01	5013520	2002	1500212384	2	2	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	0015	01A01	5016181	2002	1500153816	20	20	ADT			282	0,000	04.04.2010	0	
001	0015	01A01	5016181	2002	1500153815	20	20	ADT			282	0,000	04.04.2010	0	
001	0015	01A01	5016181	2002	1500153817	20	20	ADT			282	0,000	04.04.2010	0	
001	0015	01A01	5016181	2002	1500153823	19	19	ADT			282	0,000	04.04.2010	0	
001	1006	01A01	5016181	2002	1500153823	1	1	ADT			282	0,000	04.04.2010	0	
001	0015	01A01	5016181	2002	1500153819	15	15	ADT			282	0,000	04.04.2010	0	
001	0015	01A01	5017756	2002	1500211035	19	19	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	1006	01A01	5017756	2002	1500211035	2	2	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	0015	01A01	5018018	2002	1500207673	12	12	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	1006	01A01	5018018	2002	1500207673	8	8	ADT			115	0,000	18.09.2010	0	
001	0015	01A01	8000010	2002	1500218544	1	1	KL			140	0,000	24.08.2010	0	
001	0015	01A01	8000010	2002	1500218542	1	1	KL			140	0,000	24.08.2010	0	
001	0015	01A01	8000010	2002	1500218543	1	1	KL			140	0,000	24.08.2010	0	
001	0015	01A01	8000010	2002	1500218541	1	1	KL			140	0,000	24.08.2010	0	
001	0015	01A02	5006742	2002	1500259074	30	30	ADT			43	0,000	29.11.2010	0	
001	0015	01A02	5006775	2002	1500028141	5	5	ADT			42	0,000	30.11.2010	0	

TCETIN erptest INS

Şekil 8.14 Depo Durum Raporu Genel Bakış

8.5 LT01 Transfer isteği oluşturma

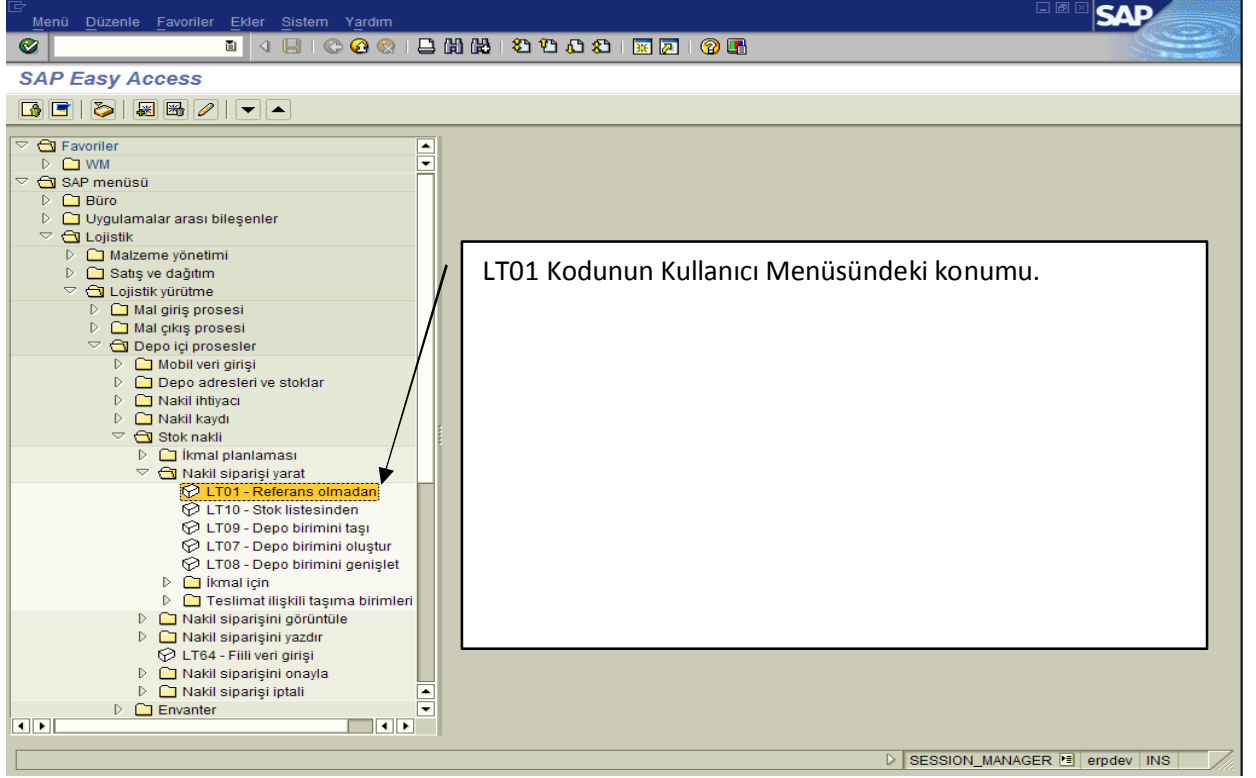
8.5.1 Genel bakış

SAP de WM modülü kurulu olan Ambarlarda paketlere barkot verildikten sonra aynı paketlerin içeriği içinde bir barkot girilecektir. Bu barkotlar verilip pakete kimlik kazandırdığımızda sistemde 015 Depo tipinde ön depoda görölmektedir. Bu ön depodaki Paletlerin ya da ambar içerisinde yerleri değiştirilen Paletlerin sistemde güncellenmesi işlemidir.

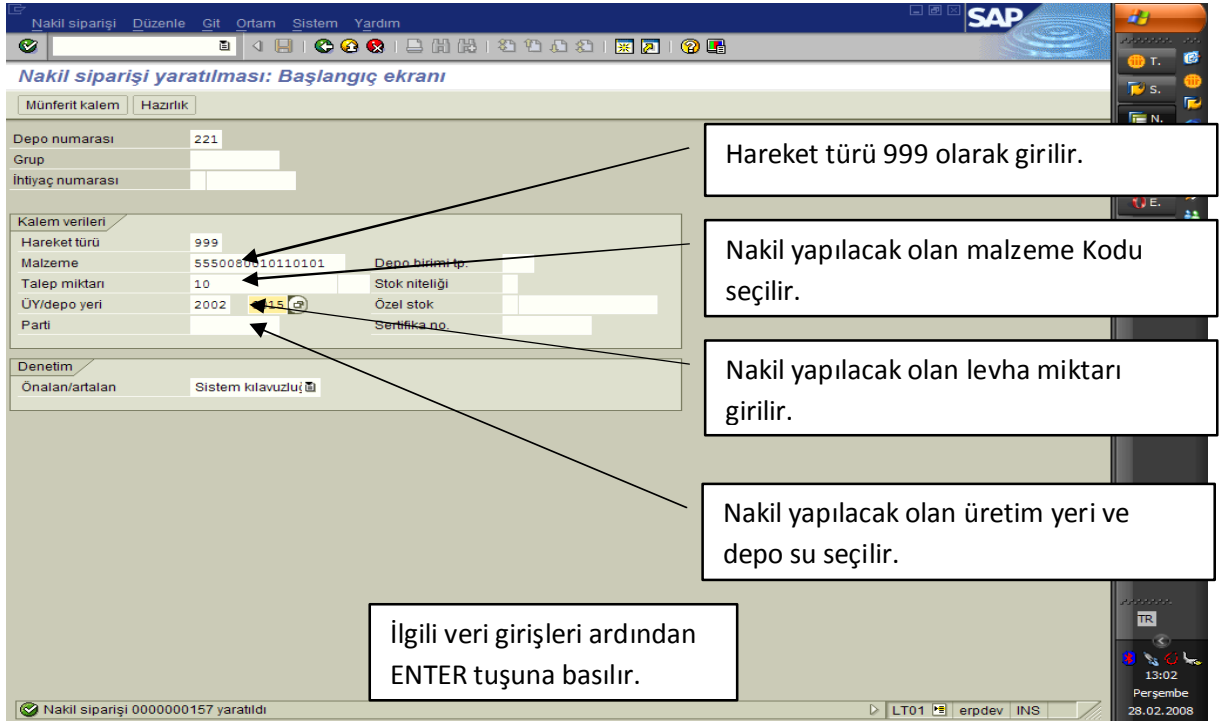
8.5.2 İşlem Adımları

8.5.2.1 Nakil Siparişi Yaratma

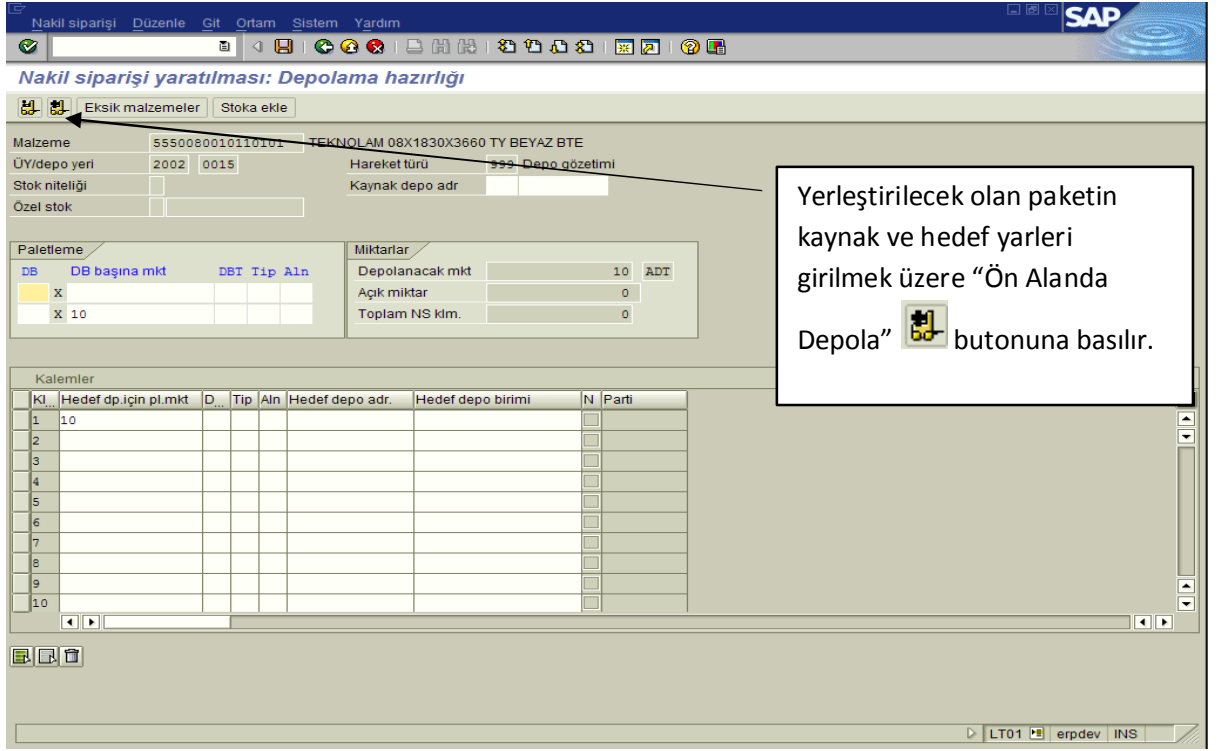
Nakil Siparişi Yaratma işlemi “Nakil Kaydı Yarat” ekranından yapılır. SAP başlangıç ekranından (SAP Easy Access Menüsü) “Lojistik → Lojistik Yürütme → Depo İçi Prosesler → Stok Nakli → Nakil Siparişi Yarat → LT01 – Referans Olmadan ” yolu ile ulaşılabilir. Yada kısa yolu olan LT01 kodunu sol üst köşedeki boş alana yazıp ENTER tuşuna basarak da ulaşılabilir.



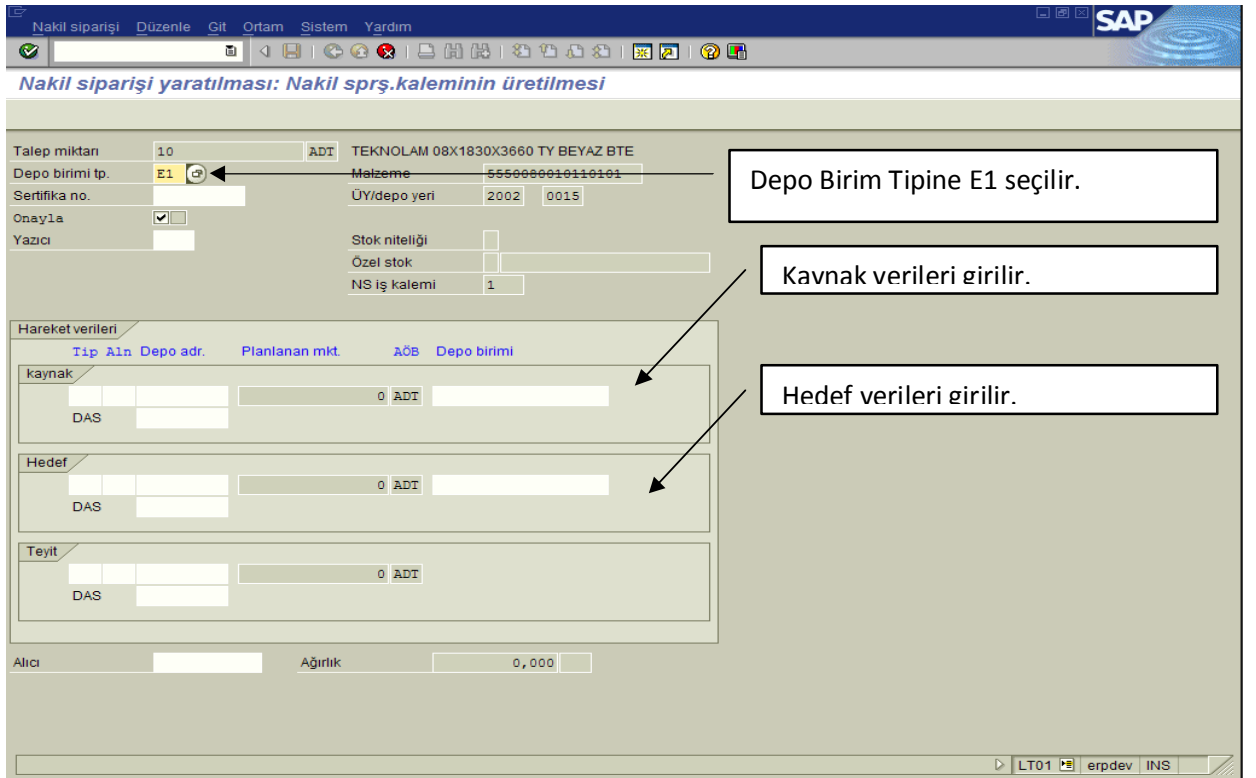
Şekil 8.15 SAP Easy Access Ekranı LT01 Ekranına Gidiş



Şekil 8.16 Nakil Siparişi Yarat Ekranı



Şekil 8.17 Nakil Siparişi Yarat Ekranı



Şekil 8.18 Nakil Siparişi Yarat Ekranı

Nakil siparişi yaratma ekranında yaratılacak olan nakil siparişine göre Kaynak ve Hedef kısımlarında bulunan Depo Tipi kısmında belli veriler kullanılır. Bu verilerin Kullanım yerleri aşağıda belirtilmiştir.

001: Depo Adresi ve depo Birimi tanımlı olan ve YONGALAM Depoda bulunan levhalar için kullanılır.

002: Depo Adresi ve Depo Birimi tanımlı olan ve PRİNTPAN Depoda bulunan levhalar için kullanılır.

015: Üretimden çıkmış kimlik bilgileri kazandırılmış paketlerin sistemde beklediği ön Depodur.

300: Yüklemeye alınmış ve araç üzerinde yüklü olan irsaliyesi kesilmemiş levhaların bulunduğu depo tipidir.

902: SAS ya da ATB ile girişi yapılan mamullerde kullanılan depo tipidir.

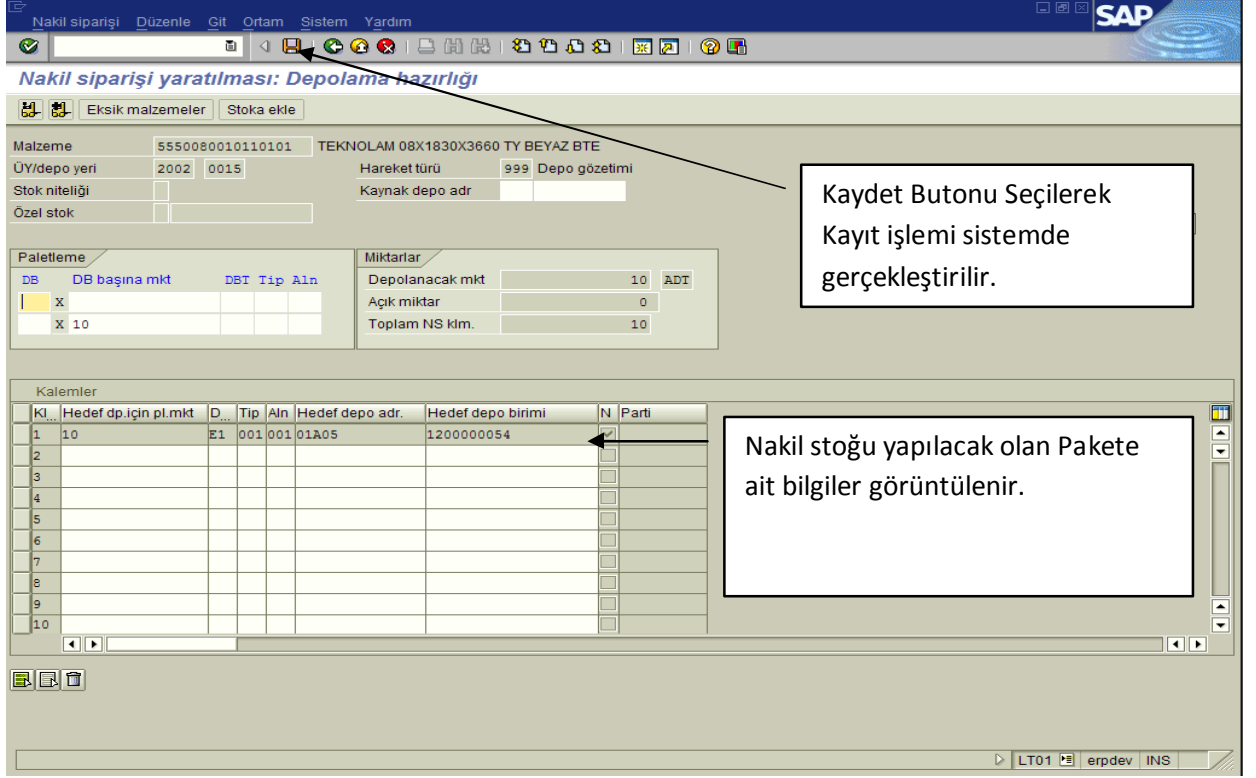
920: Üretim yerleri arasında nakil yapılan levhalarda kullanılan depo tipidir.

921: Üretim yeri içerisinde stok nakli yapılan levhalarda kullanılan depo tipidir.

İlgili veriler in girişi yapıldıktan sonra ENTER tuşuna basılır.

Giriş verileri tekrar kontrol edildikten sonra Tekrar ENTER a basılır.

Şekil 8.19 Nakil Siparişi Yarat Ekranı



Şekil 8.20 Nakil Siparişi Yarat Ekranı

SAP ekranlarından üretim yeri, malzeme ve depo bazında veriler de alınabilmektedir.

8.6 Depo Bazında Alınan Veriler

Zmm52 ekranından 1007 (Standart dışı)depo görüntüsü

Seçilen alanlar

Üretim yeri: 2002

Depo yeri: 1007 Mal Grubu: Emprenyeli Kâğıtlar

Malzeme için depo stokları görüntüsü

Veri tabanı prmt.		
Malzeme	<input type="text"/>	son
Üretim yeri	2002	son
Depo yeri	1007	son
Parti	<input type="text"/>	son

Liste kapsamı		
Malzeme türü	<input type="text"/>	son
Mal grubu	080351000	son
Satınalma grubu	<input type="text"/>	son

Seçim: Özel stoklar

Şekil 8.21 ZMM52 Malzeme İçin Depo Stokları Görüntüsü Ekranı

Belirtilen veriler girildikten sonra aşağıdaki ekran görüntülenmektedir. Temel ölçü birimlerine göre toplamları da verilmektedir.

Malzeme için depo stokları görüntüsü

Malzeme	Malzeme kısa metni	DpYr	TÖB	Tahditsiz klnb.	Kalite kontrolünde
3004166	EMP'Lİ KAĞIT BEYAZ 212X282	1007	ADT	460	0
3004196	EMP'Lİ KAĞIT MET. GRİ 212X282	1007	ADT	250	0
3004672	EMP'Lİ KAĞIT MUHT. NUMUNE 212X282	1007	ADT	221	0
3010561	EMP'Lİ KAĞIT PALİSANDER SANTOS 185X368	1007	ADT	187	0
3004220	EMP'Lİ KAĞIT SİYAH 185X368	1007	ADT	238	0
3004570	EMP'Lİ KAĞIT WENGE 212X282	1007	ADT	3.053	0
3004570	EMP'Lİ KAĞIT WENGE 212X282	1007	ADT	656	0
3004490	EMP'Lİ KAĞIT YNC. MEŞE 185X368	1007	ADT	1.384	0
3010346	EMP'Lİ KRAFT KAĞIDI	1007	M2	1.144	0
*			M2	1.144	0
			ADT	6.449	0

Şekil 8.22 ZMM52 Malzeme İçin Depo Stokları Görüntüsü Ekranı

8.7 Malzeme Bazında Alınan Veriler

MMBE ekranından sadece kalem bazında bilgilere ulaşılabilmektedir.

Seçilen alanlar

Üretim yeri: 2002

Stoklarda aranan malzeme kodu: 5006746

Stoka genel bakış: Şirket kodu/üretim yeri/depo/p

Veri tabanı parametreleri			
Malzeme	<input type="text" value="5006746"/>		
Üretim yeri	<input type="text" value="2002"/>	son	<input type="text"/>
Depo yeri	<input type="text"/>	son	<input type="text"/>
Parti	<input type="text"/>	son	<input type="text"/>

Stok türü seçimi

Özel stokları da seç

Açık stokları da seç

Liste görüntüsü

Özel stok göstergesi son

Şekil 8.23 MMBE Malzeme Bazında Stoğa Genel Bakış

9. SONUÇLAR

İşletmelerin iş dünyasında daha iyi rekabet edebilmeleri için ve bu rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri için stok yönetimine önem vermeleri gerekmektedir. Stok endüstriyel gelişimin ilk yıllarında firmalar tarafından fazla önemsenmese de son zamanlarda önemi kavranmış ve üzerinde daha fazla durulmaya başlanmıştır. “Ne kadar sipariş edilmeli ?” ve “Ne zaman sipariş edilmeli ?” stok yönetiminde yanıtı aranan iki önemli sorudur.

Stok kontrolünde sipariş miktarı hesaplanmasında kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Bunlardan hangisinin kullanılacağına ürünün talep yapısı, pazar koşulları, tedarik süresi gibi etmenler göz önünde bulundurulurken karar verilir. Uygulamada da görüldüğü gibi değişik koşullar (kısıtlar) altında firmalar kendileri için en uygun olan sipariş miktarı belirleme yöntemini kullanmalıdırlar. Ancak bu durumda işletmeler maliyetlerini azaltıp, günümüzün rekabetçi koşullarında müşteri hoşnutluğunu da üst düzeyde tutarak başarılı olabileceklerdir.

Üretimin en etkili şekilde gerçekleştirilip, siparişlerin karşılanması ve üretim faaliyetlerinin kesintiye uğramaması için tedarikçiler ve tüketiciler arasında dengenin kurulabilmesi ile verimliliğin artmasını sağlamak, optimal düzeyde stok bulundurmak ve stoklara yapılan maliyeti en aza indirmek için işletme kontrolüne ve stok kontrolü yönetim sistemine gereksinim vardır.

Bu tez çalışmasında, stok kontrol yönetim sisteminin esasları, firmalarda yaşanan stok problemleri ve bu problemlere çözüm yaklaşımları üzerinde durulmuştur. Stok kontrolünde önemli işlevi ve karar vermede etkili olan SAP – WM Modülü hakkında bilgi verilmiştir.

İyi bir stok yönetimi müşteriye talep ettiği zamanda ve miktarda ürün sağlayabilme olanağı verir. Aksi halde işletme satış ve müşteri kaybetme riskiyle karşı karşıya kalır. Üretim sürecindeki üretim akış hızının denge ve sürekliliğini sağlayarak zaman ve maliyet açısından en ekonomik üretimin gerçekleştirilmesini

kolaylaştırır. İyi bir stok kontrolü ile işletme, kendisi için gerekli olan talep ve tedarik sürelerini iyi organize edecek ve stok yığılmasını önleyebilecektir.

Barkot teknolojisi stok kontrolünü kolaylaştıran ve üretimi kayıt altına alan bir sistemdir. Barkot teknolojisi ile binlerce kalemden oluşan farklı özellik ve gruplara ayrılan ürünlerin stok seviyeleri anında takip edilmesine yardımcı olmaktadır. Uygulama yapılan firmada barkot kullanımının öncesinde, üretim kalemlerinin çok çeşitli olmasından dolayı, fiili olarak konulan yerlerin karıştırıldığı görülmekte, SAP stoklarında mamulün görüldüğü halde ambarda bulunamadığı vurgulanmaktadır. WM modülünden sonra, koridorların numaralandırıldığı, malzemelerin fiili olarak konulduğu yerlerin bilindiği, raf yükü oluşturularak ambar doluluk oranının bilindiği belirtilmiştir.

Stok düzeyleri genelde, piyasa, piyasa koşulları ve finansman miktarları ile kısıtlıdır. Stoklara bağlanan işletme sermayesinin toplam sermayeye oranının %40 – 60 dolaylarına kadar yükseldiği düşünüldüğünde, stokların işletme maliyetini ve karlılığını etkilediği açıkça ortadadır.

Gereksinimlerin karşılanması, biriktirilmesi ve alınması gereken önlemler arasında denge kurulması için gerekli örgütlenme işlemlerini yapmak, stok kontrolü sorununun çözümünde üst düzey yönetime bilgi vermede yardımcı olacaktır. İşletmelerin üretim sürecinde, satın alma faaliyetlerinden, satış fiyatlarına kadar her aşamada çeşitli stoklarla karşılaşmaktadır. Olabilecek sorun ve krizlere karşı işletmeler, stok düzeylerinin hangi zamanda ve ne miktarda olması gerektiğini bilmek zorundadırlar. İşletmelerin elinde bulundurduğu dönem başı stok ile aynı zamanda ürettiği ürün miktarından dönem istemi çıkarıldığında dönem sonu stok miktarı elde edilecektir. Unutulmamalıdır ki; bir dönemin dönem sonu stoku, bir sonraki dönem başı stok miktarını oluşturmaktadır. Bu dönem başı stok düzeyinde üretim ve dönem sonu stok düzeyi en optimal olacak şekilde belirlenmelidir. Eğer en uygun stok miktarı bulundurulmaz ise, stoklarda yüklenme ya da talebi karşılayamama sorunu ortaya çıkacaktır. Stoklarda yüklenme olduğunda, elde bulundurma maliyetinden dolayı işletmeler için stok devir hızlarının yüksek olması, işletmenin stok maliyetini standart bir rakamla sabitlerken, stok devir hızı düşük

olduğunda stok maliyetine, elde bulundurma maliyeti yani bekleme maliyeti yüklenecektir.

İşletmeler açısından stok yönetiminde,

- Veriler çok iyi irdelenmeli, güvenilirliğin kesinliği denetlenmeli,
- Kontrolün amacı, üretimde maliyeti en düşük tutarak, karı maksimize etmektir. Stok kontrolü konusunda Ar – Ge çalışmalarına önem verilmeli,
- Yöneticilerin karar vermeleri, veriler sayısal ifadelerle dayandırılarak kolaylaştırılmalı ve standart bilgilerle içinde bulunulan durum analiz edilmeli,
- Barkot uygulaması, işletmede ve ambar içerisinde çok iyi uygulanmalı,
- Uygulama yapılan firma için ABC ve FSN analizlerine göre mutlaka ambar düzenlemesi yapılmalı,
- Firmanın, ambar teslim-tesellümü sırasında SAP sistemine girmiş olduğu verilerin doğruluğu mutlaka kontrol edilmelidir.

İşletmeler için maliyetlerin düşük olması, işletmenin rekabet gücünü arttıracaktır. Stokların kontrol edilebilir düzeyde olması, stok maliyetlerini ve stok için kullanılan amortisman maliyetlerini azaltacaktır.

EK A ABC Analiz Sonuçları [33]

ÜRÜN KODU	DEĞERİ(TL)	% DEĞERİ	%KÜMÜLATİF TL DEĞERİ	STOK SINIFI
NTR1830X3660X18	211200,00	5,33%	5,33	A
BTE1830X3660X8	161700,00	4,08%	9,41	A
STR1830X3660X8	158400,00	4,00%	13,41	A
BTE1830X3660X12	134400,00	3,39%	16,8	A
NTR1830X3660X12	118800,00	3,00%	19,8	A
STR1830X3660X12	118400,00	2,99%	22,79	A
BTE1830X3660X16	115200,00	2,91%	25,7	A
NTR1830X3660X16	112000,00	2,83%	28,53	A
HGS1830X3660X8	110400,00	2,78%	31,31	A
STR1830X3660X16	97600,00	2,46%	33,77	A
STR1830X3660X18	92400,00	2,33%	36,1	A
STR1830X3660X22	90000,00	2,27%	38,37	A
STR1830X3660X25	84000,00	2,12%	40,49	A
NTR1830X3660X18	84000,00	2,12%	42,61	A
BTE1830X3660X18	83200,00	2,10%	44,74	A
STR1830X3660X30	81000,00	2,04%	46,78	A
BTE1830X3660X22	75600,00	1,91%	48,69	A
LRC1830X3660X8	67200,00	1,70%	50,39	A
BTE1830X3660X25	64800,00	1,63%	52,02	A
NTR1830X3660X22	64000,00	1,61%	53,63	A
LRC1830X3660X12	62400,00	1,57%	55,2	A
STR2100X2800X8	59200,00	1,49%	56,69	A
NTR1830X3660X25	57600,00	1,45%	58,14	A

EK A'nın devamı

NTR1830X3660X30	56000,00	1,41%	59,55	A
NTR2100X2800X8	54400,00	1,37%	60,92	A
STR2100X2800X12	54250,00	1,37%	62,29	A
SPM1830X3660X8	52800,00	1,33%	63,62	A
BTE1830X3660X30	50000,00	1,26%	64,88	A
STR2100X2800X16	48000,00	1,21%	66,09	A
STR2100X2800X18	47250,00	1,19%	67,28	A
STR2100X2800X22	44800,00	1,13%	68,41	A
NTR2100X2800X12	43750,00	1,10%	69,51	A
NTR2100X2800X16	42000,00	1,06%	70,57	B
BTE2100X2800X8	40600,00	1,02%	71,59	B
KMS1830X3660X8	38400,00	0,97%	72,56	B
FRZ1830X3660X8	38400,00	0,97%	73,53	B
DÜZ1830X3660X8	36000,00	0,91%	74,44	B
STR2100X2800X25	35000,00	0,88%	75,32	B
BTE2100X2800X12	35000,00	0,88%	76,2	B
SPM1830X3660X12	33600,00	0,85%	77,05	B
BTE2100X2800X16	33600,00	0,85%	77,9	B
FRZ1830X3660X12	33600,00	0,85%	78,75	B
SPM1830X3660X16	30400,00	0,77%	79,52	B
HGS1830X3660X12	29400,00	0,74%	80,26	B
BTE2100X2800X18	28000,00	0,71%	80,97	B
STR2100X2800X30	28000,00	0,71%	81,68	B
LRC1830X3660X16	27200,00	0,69%	82,37	B
FRZ1830X3660X16	24000,00	0,61%	82,98	B
FRZ1830X3660X18	22400,00	0,57%	83,55	B

EK A'nın devamı

HGS1830X3660X16	22400,00	0,57%	84,12	B
STR2100X3660X18	21600,00	0,54%	84,66	B
BTE2100X2800X22	20800,00	0,52%	85,18	B
LRC1830X3660X18	20800,00	0,52%	85,7	B
NTR2100X2800X18	20250,00	0,51%	86,21	B
BTE2100x2800X25	20000,00	0,50%	86,71	B
SPM1830X3660X18	19600,00	0,49%	87,2	B
SPM1830X3660X22	19200,00	0,48%	87,68	B
DÜZ1830X3660X12	19200,00	0,48%	88,16	B
SPM1830X3660X25	18900,00	0,48%	88,64	B
BTE2100X2800X30	18000,00	0,45%	89,09	B
NTR2100X2800X30	18000,00	0,45%	89,54	B
SPM1830X3660X30	18000,00	0,45%	89,99	B
SMT 1830X3660X8	16800,00	0,42%	90,41	C
BTE2100X3660X18	16200,00	0,41%	90,82	C
SPM2100X2800X8	16000,00	0,40%	91,22	C
HGS1830X3660X18	16000,00	0,40%	91,62	C
NTR2100X2800X25	15400,00	0,39%	92,01	C
KMS1830X3660X12	14700,00	0,37%	92,38	C
NTR2100X2800X30	14000,00	0,35%	92,73	C
LRC1830X3660X22	14000,00	0,35%	93,08	C
STR2100X3660X22	12800,00	0,32%	93,4	C
DÜZ1830X3660X16	12800,00	0,32%	93,72	C
BTE2100X3660X22	12600,00	0,32%	94,04	C
BTE2100X3660X30	10500,00	0,26%	94,3	C
DÜZ1830X3660X18	11200,00	0,28%	94,58	C

EK A'nın devamı

SPM2100X2800X12	10500,00	0,26%	94,84	C
SPM2100X2800X16	10500,00	0,26%	95,1	C
FRZ1830X3660X22	10000,00	0,25%	95,35	C
SPM2100X2800X16	9800,00	0,25%	95,6	C
SPM2100X2800X18	9800,00	0,25%	95,85	C
HGS1830X3660X22	9600,00	0,24%	96,09	C
STR2100X3660X30	8400,00	0,21%	96,3	C
KMS1830X3660X16	8100,00	0,20%	96,5	C
NTR2100X3660X18	8000,00	0,20%	96,7	C
DÜZ1830X3660X22	8000,00	0,20%	96,9	C
HGS1830X3660X25	8000,00	0,20%	97,1	C
KMS1830X3660X18	8000,00	0,20%	97,3	C
KMS1830X3660X22	8000,00	0,20%	97,5	C
DÜZ1830X3660X25	6400,00	0,16%	97,66	C
DÜZ1830X3660X30	6000,00	0,15%	97,81	C
LRC1830X3660X25	6000,00	0,15%	97,96	C
DÜZ2100X2800X8	5600,00	0,14%	98,1	C
KMS1830X3660X25	5600,00	0,14%	98,24	C
KMS1830X3660X30	5600,00	0,14%	98,38	C
HGS1830X3660X30	5600,00	0,14%	98,52	C
FRZ1830X3660X25	5600,00	0,14%	98,66	C
SPM2100X2800X22	5400,00	0,14%	98,82	C
NTR2100X3660X22	4200,00	0,11%	98,93	C
SPM2100X2800X25	4000,00	0,10%	99,03	C
SMT 1830X3660X12	3200,00	0,08%	99,11	C
SMT 1830X3660X16	3200,00	0,08%	99,19	C

EK A'nın devamı

KMS2100X2800X8	3200,00	0,08%	99,27	C
KMS2100X2800X12	3200,00	0,08%	99,35	C
LRC1830X3660X30	3200,00	0,08%	99,44	C
KMS2100X2800X16	2800,00	0,07%	99,53	C
FRZ1830X3660X30	2100,00	0,05%	99,58	C
KMS2100X2800X18	2000,00	0,05%	99,63	C
KMS2100X2800X22	1800,00	0,05%	99,68	C
FRZ2100X2800X8	1750,00	0,04%	99,72	C
HGS2100X2800X8	1750,00	0,04%	99,76	C
SPM2100X2800X30	1750,00	0,04%	99,8	C
DÜZ2100X2800X16	1600,00	0,04%	99,84	C
HGS2100X2800X12	1600,00	0,04%	99,88	C
SMT1830X3660X18	1600,00	0,04%	99,92	C
SPM2100X3660X18	1400,00	0,04%	99,96	C
KMS2100X2800X25	1400,00	0,04%	100	C

EK B FSN Analiz Sonuçları [33]

SAC TİPİ	Satış Miktarı	% lik Dilim	% Kümülatif Değeri	Stok Sınıfı
1830*3660 NTR 18	470000	23,93%	23,9324	F
1830*3660 HGS 18	172000	8,76%	32,6906	F
1830*3660 BTE 18	129000	6,57%	39,2593	F
2100*2800 STR 18	115000	5,86%	45,1151	F
1830*3660 BTE 16	106000	5,40%	50,5126252	F
2100*3660 BTE 18	77000	3,92%	54,4334252	F
1830*3660 STR 18	71000	3,62%	58,0487252	F
2100*2800 BTE 18	70000	3,56%	61,6131252	F
2100*2800 NTR 18	61000	3,11%	64,7192252	F
2100*2800 NTR 16	51250	2,61%	67,3288777	F
1830*3660 NTR 8	47280	2,41%	69,7363777	F
1830*3660 SPM 18	46000	2,34%	72,0786777	S
2100*2800 BTE 16	44000	2,24%	74,3191599	S
1830*3660 LRC 18	43000	2,19%	76,5087599	S
2100*3660 STR 18	41000	2,09%	78,5964599	S
1830*3660 BTE 8	39000	1,99%	80,5823599	S
1830*3660 STR 8	38000	1,94%	82,5173599	S
2100*2800 STR 16	37000	1,88%	84,4014017	S
2100*3660 NTR 18	37000	1,88%	86,2854017	S
1830*3660 KMS 18	30000	1,53%	87,8130017	S
1830*3660 DÜZ 16	29330	1,49%	89,3064867	S
2100*2800 STR 8	23000	1,17%	90,4776867	N
1830*3660 NTR 16	19000	0,97%	91,4451676	N

EK B'nin devamı

1830*3660 SMT 30	15000	0,76%	92,2089676	N
1830*3660 SPM 8	11500	0,59%	92,7945676	N
1830*3660 LRC 25	11500	0,59%	93,3801676	N
1830*3660 KMS 16	11500	0,59%	93,9657482	N
1830*3660 NTR 30	11000	0,56%	94,5258482	N
2100*2800 HGS 18	8800	0,45%	94,9739482	N
2100*2800 NTR 25	8000	0,41%	95,3813482	N
1830*3660 BTE 25	7600	0,39%	95,7683482	N
2100*2800 STR 25	7500	0,38%	96,1502482	N
1830*3660 NTR 25	7000	0,36%	96,5066482	N
1830*3660 SMT 18	6000	0,31%	96,8121482	N
1830*3660 KMS 8	5700	0,29%	97,1023482	N
1830*3660 DÜZ 25	5680	0,29%	97,3915482	N
1830*3660 DÜZ 30	5380	0,27%	97,6654482	N
1830*3660 DÜZ 8	4900	0,25%	97,9149482	N
1830*3660 STR 25	4900	0,25%	98,1644482	N
1830*3660 LRC 8	4500	0,23%	98,3935482	N
1830*3660 SMT 8	4500	0,23%	98,6226482	N
1830*3660 SPM 16	4400	0,22%	98,8466964	N
2100*2800 BTE 30	3500	0,18%	99,0248964	N
1830*3660 HGS 16	3333	0,17%	99,1946129	N
2100*2800 BTE 25	3000	0,15%	99,3474129	N
2100*2800 NTR 30	3000	0,15%	99,5002129	N
2100*2800 HGS 30	3000	0,15%	99,6530129	N
2100*3660 BTE 30	2500	0,13%	99,7803129	N
1830*3660 KMS 22	1500	0,08%	99,8567129	N

EK B'nin devamı				
1830*3660 STR 22	1500	0,08%	99,9331129	N
1830*3660 STR 30	900	0,05%	99,9789129	N
1830*3660 SMT 16	700	0,04%	100,0145569	N
1830*3660 HGS 30	700	0,04%	100,0501569	N
1830*3660 HGS 25	660	0,03%	100,0837569	N
2100*2800 HGS 16	600	0,03%	100,1143089	N
1830*3660 HGS 8	450	0,02%	100,1372089	N
1830*3660 SPM 30	300	0,02%	100,1525089	N
1830*3660 LRC 22	220	0,01%	100,1637089	N
TOPLAM	1967083	100,00%		

KAYNAKLAR

- [1] Üreten, S., Üretim / İşlemler Yönetimi Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri, Gazi Kitabevi, Ankara, 2002, 285 – 315
- [2] Üreten, S., Üretim / İşlemler Yönetimi Planlama denetim kararları karar modelleri ve iyileştirme yaklaşımları, Gazi Üniversitesi Yayınları, Yayın No : 234 Ankara, 1998, 51 – 103
- [3] Tekin, M., Üretim Yönetimi, Cilt – 1, Genişletilmiş ve Değiştirilmiş 3. Baskı, Arı Ofset, Konya, 1996, 2 – 35
- [4] Şahin, M., Üretim Yönetimi, Birlik Ofset, Eskişehir, 1988
- [5] Yüksel, H., Üretim / İşlemler Yönetimi Temel Kavramlar, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, Mart 2010, 1 – 9
- [6] Bakırcı, F., Üretimde Etkinlik Ve Verimlilik Ölçümü, Alfa Yayınları, Ankara, Mayıs 2006, 5 – 11
- [7] Top, A., Üretim Sistemleri Analiz Ve Planlaması, Alfa Yayınları Birinci Baskı, İstanbul, 1996, 11 – 15
- [8] Kobu, B., Üretim Yönetimi, Beta Yayınları, Genişletilmiş ve Güncellenmiş 13. Baskı, İstanbul, Eylül 2006, 3 – 51
- [9] Parıltı, N., Aydoğan, E., Koçak, A., Üretim Yönetimi, Mesleki Ve Teknik Yayınlar Serisi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, Kasım 2007, 3 – 26
- [10] Tekin, M., Üretim Yönetimi, Cilt – 2, Genişletilmiş ve Değiştirilmiş Üçüncü Baskı, Arı Ofset, Konya, 1996, 1 – 54
- [11] Yüksel, H., Üretim / İşlemler Yönetimi Temel Kavramlar, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, Mart 2010, 173 – 209
- [12] Parıltı, N., Aydoğan, E., Koçak, A., Üretim Yönetimi, Mesleki Ve Teknik Yayınlar Serisi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, Kasım 2007, 68 – 95
- [13] Erenoğlu, H., İşletmelerde Stokların Yönetimi ve Değerlenmesi, Ankara, 1973.

- [14] Barutçugil, İ., Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri, Uludağ Üniversitesi Yayını, 2.Baskı, Bursa, 1988, 177 – 193
- [15] Kobu, B., Üretim Yönetimi, Beta Yayınları, Genişletilmiş ve Güncellenmiş 13. Baskı, İstanbul, Eylül 2006, 303 – 337
- [16] Doğruer, M., Üretim Organizasyonu ve Yönetimi, Alfa Yayınları, Ocak 2005, 243 – 287
- [17] Bulinskaya, E., “Stochastic Order And Inventory Problems”, *International Journal Production Economics* 88/2, (2004), 125 – 135
- [18] Diabat, A., Aouam, T. And Al – Araidah, O., “The Uncapacitated Fixed – Charge Facility Location Problem With A Multi – Echelon Inventory System”, *Computers and Industrial Engineering International Conference*, (2009), 803 – 807
- [19] Williams, R., Pitts, S. and Kamery, R., “A Factory Application For Models And Production Scheduling” *Proceedings Of The Academy Of Information And Management Sciences, Volume 8/1*, (2004), 105 – 108
- [20] Jung, W., “Recoverable Inventory Systems With Time – Varying Demand”, *Production and Inventory Management Journal, First Quarter*, 34/1; (1993) 77 – 81
- [21] Hariga, M., “A Single Item Continuous Review Inventory Problem With Space Restriction” *International Journal Production Economics* 128/1, (2010), 153 – 158
- [22] Portovi, F. And Hopton, W., “The Analytic Hierarchy Process As Applied To Two Types Of Inventory Problems”, *Production and Inventory Management Journal; First Quarter*, 35/1, (1994), 13 – 19
- [23] Ruiz, N., Giret, A., Botti, V. And Feria, V., “Agent – Supported Simulation Environment For Intelligent Manufacturing And Warehouse Management Systems”, *International Journal of production research, Vol 49/5*, (2011), 1469 – 1482
- [24] Çavuşlar, M., Üretim Planlama ve Stok Yönetimi Semineri, İstanbul, 2006.
- [25] Acar, N., Malzeme İhtiyaç Planlaması, MPM Yayınları, Yayın No : 323 Ankara, 1991, 45,46

- [26] Greene, J., Production And Inventory Control Handbook, McGraw-Hill Third Edition, , 1997, 18.3 – 18.19
- [27] Çelikçapa, F., Endüstri İşletmelerinde Üretim Yönetimi Ve Teknikleri, Vipaş A. Ş. Yayınları, Bursa, 1998, 1 – 145
- [28] Acar, N., Eştaş, S., Kesikli Seri Üretim Sistemlerinde Planlama Ve Kontrol Çalışmaları, MPM Yayınları, Yayın No : 309, 3. Basım, Ankara, 1991 110 – 112
- [29] Barutçugil, İ., Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri, Uludağ Üniversitesi Yayını, 2.Baskı, Bursa, 1988, 21-37
- [30] Parıltı, N., Aydoğan, E., Koçak, A., Üretim Yönetimi, Mesleki Ve Teknik Yayınlar Serisi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, Kasım 2007, 167 – 171
- [31] Top, A., Üretim Sistemleri Analiz, Planlama ve Kontrolü, Alfa Yayınları, 3. baskı, İstanbul, Ocak, 2001, 11 – 15
- [32] Top, A., Üretim Yönetimi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, Eylül, 2006, 191 – 204
- [33] Uluğ, E., Şanal İ., Aydın, H., Özdemir, S., Toptaş, D., Stok Yönetimi Yıl İçi Projesi, Aralık, 2010 ,94-101