T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

ÜRETİM BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DEPO TASARIMI VE YERLEŞİMİ

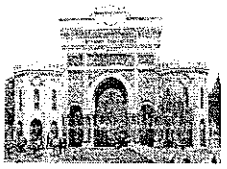
CEM EVİNSEL
2501960633

TEZ DANIŞMANI

YRD. DOÇ. DR. ÖZLEM AKÇAY KASAPOĞLU

İSTANBUL 2010

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLÜĞÜ



TEZ ONAYI

Enstitümüz **ÜRETİM** Bilim Dalında **2501960633** numaralı **CEM EVİNSEL'in** hazırladığı hazırladığı **"DEPO TASARIMI VE YERLEŞİMİ"** konulu **YÜKSEK LİSANS/** ~~DOKTORA TEZİ~~ ile ilgili **TEZ SAVUNMA SINAVI,** Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 15.Maddesi uyarınca **10.05.2010 Pazartesi** günü saat **14.00'te** yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin .....KABUL.....'ne* **OYBİRLİĞİ** /~~OYÇOKLUĞUYLA~~ karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	KANAATİ(*)	İMZA
DOÇ.DR.NECDET ÖZÇAKAR	Kabul	
DOÇ.DR.ALP BARAY	Kabul	
YRD.DOÇ.DR.FAİK BAŞARAN	Kabul	
YRD.DOÇ.DR.ÖZLEM AKÇAY KASAPOĞLU	Kabulü	
YRD.DOÇ.DR.TUĞBA ŞİMŞEK GÜRSOY	Kabulü	

Adres: Besim Ömerpaşa Caddesi Kaptan-ı Derya Sokağı 34452 Beyazıt/İstanbul
Tel: 0212 440 00 00 / 14219-14220-14221-14222-14226-14227-14243
Fax: 0212 440 03 40 e-mail: sbe@istanbul.edu.tr

DEPO TASARIMI VE YERLEŞİMİ

CEM EVİNSEL

ÖZ

Geçmişte Depo kavramı, Üretim İşletmelerinin malzeme girişi veya nihai ürünün stoklandığı alanlar olarak anılırken; "Tedarik Zinciri Yönetimi", "Lojistik Yönetimi" gibi günümüz endüstri dünyasında süreç verimliliğine yönelik olarak doğan kavramların içinde anılmaya başlanmıştır. Tüm bu süreç içinde ele alınması gereken diğer bir önemli konu da yapılan geliştirmelerin depo verimliliğine olan etkisidir. Doğru bir şekilde tasalanan depolar ve uygulanan depo yönetimi stratejileri toplam maliyeti düşürmek için rakiplere karşı önemli bir silah ve tedarik zincirinin içinde verimliliği arttırıcı önemli bir faktör olur.

Arçelik A.Ş. Çayırova Deposu'nda SAP Depo Yönetim Programı kurulumu öncesi yapılan depo tasarımı ve yerleşimi üzerine bir uygulama yapılmıştır. Bu uygulamada deponun mevcut durumu Sistem Analizi yaklaşımı ile incelenmiş ve problem tanımlanmıştır. Daha sonra bu probleme yönelik çözüm önerileri oluşturulmuş ve bu öneriler modellenmiştir. Modeller küçük örnek bir depoda uygulanmış ve performanslarına göre karşılaştırılmıştır. Modeller LINGO ve Microsoft Excel programları kullanılarak çözülmüştür. Sonuçlar yorumlanarak çalışmaya son verilmiştir.

WAREHOUSE DESING AND LAYOUT

CEM EVINSEL

ABSTRACT

In the past the concept of Warehouse was taken into consideration the area of the stocked end products or the entrance of the materials, however the warehouse concept is remembered as the process efficiency in todays industrial world. The other important issue that have to be considered is the improvements that have effects on the warehouse. The correct designed warehouses and the correct applied warehouse managment strategies have a significance factor as a weapon against the competitors and an important factor to increase the efficiency in the supply chain management.

The application of the warehouse design and warehouse lay-out which was made in Arçelik A.Ş. Çayırova Warehouse before of using the SAP Warehouse Management Program. On this appliciation the actual warehouse is investigated by the approach of system analysing and the problem is defined. Solutions are suggested and suggestions were modelled. The models are applicated in a small warehouse and the models were compared according to their performance. The models are solved by using LINGO and Microsoft Excel programs. It is completed by commenting the results.

ÖNSÖZ

Günümüzde "Tedarik Zinciri Yönetimi" kavramının ortaya çıkması ile endüstride yalnızca imalat değil, katma değer yaratan zincirin tüm halkaları geliştirilmeye ve iyileştirilmeye çalışılmaktadır. Ayrıca üretimde yapılan değişiklikler, maliyet konusunda yapılan iyileştirmeler neredeyse doyuma ulaşmış, toplam maliyetleri ve verimliliği arttırmak için sistemin diğer bölgelerinde arayışlar başlamıştır.

Modern üretim sistemleri yaklaşımına göre depo ihtiyacı ortadan kaldırılmalıdır. Ancak her ne kadar stok tutma ortadan kaldırılmaya çalışılsa da kullanılan malzemelerin üretime hazırlanması (sıralama ve paketlerin açılması vb. işlemler) ve üretilen ürünlerin müşteriye yollanması hazırlıkları (paketleme, etiketleme, yükleme vb. işlemler), özellikle ihracat sevkiyatlarında uygulama şekilleri (incoterm) sebebiyle ürünün hazır tutlması veya sevkiyatın durdurulması gibi depolamaya ait işlemler yine de varolmaktadır. Ayrıca yenileşen Tedarik Zinciri kavramı içinde "Tersine Tedarik Zinciri" ve "Yeşil Tedarik Zinciri" uygulamalarının gelişmeye başlamasından dolayı "Depo Tasarımı ve Yerleşimi" konuları giderek şirket karlılığına daha fazla etkisi olan konular haline gelmektedir. Depo sisteminden, fakat bu kez sürecin başka kısımlarına odaklanmış, işlevinde değişikliğe uğramış bir depo sisteminden söz edilir.

Projemde, "Depo Tasarımı ve Yerleşimi" sürecini ilgilendiren önemli kavramları incelemeye çalıştım. Bu amaçla öncelikle depo açmaya karar verirken gözetilmesi gereken konuları ve depo çeşitlerini ele aldım. Ayrıca "Depo Tasarımı Süreci"ni ve "Depoda Gerçekleştirilen İş Süreçleri" konularını irdeledim. Araştırdığım bu konulara ek olarak Arçelik A.Ş.'ye ait Çayırova Ürün Deposu'nu inceledim ve daha verimli çalışması için modeller geliştirerek önerilerde bulundum.

Değişen dünyamızda ve gelişen Tedarik Zinciri anlayışında önemli bir yere sahip olduğunu düşündüğüm "Depo Tasarımı ve Yerleşimi" konusunda yaptığım çalışmada bana yön veren Sayın Y. Doç. Dr. Özlem Akçay Kasapoğlu'a, yardımlarından dolayı Sayın hocam Doç. Dr. Necdet Özçakar'a ve tüm Arçelik A.Ş. Çayırova Deposunda çalışan personeline teşekkür ederim.

Mart, 2010

Cem Evinsel

İÇİNDEKİLER

sayfa no

ÖZ.…..iii
ÖNSÖZ.....v
İÇİNDEKİLER.....vi
TABLO LİSTESİ.....ix
ŞEKİL LİSTESİ.....x

GİRİŞ……1
I.DEPOLAMA.....5

1.1. DEPOLAMAYA GENEL BİR BAKIŞ.....4
1.2. DEPOLAMANIN GÖREVLERİ.....5
1.2.1. GENEL BİLGİ.....5
1.2.2. DEPODA GERÇEKLEŞTİRİLEN İŞLEMLER.....7
1.3. AMAÇLARINA GÖRE DEPO ÇEŞİTLERİ.....9

II. DEPO AÇMAYA KARAR VERME.....11
2.1. YENİ DEPOLAMA BİNALARI.....11
2.1.1. GİRİŞ.....11
2.1.2. GENEL DEPOLAR.....13
2.1.3. ÖZEL DEPOLAR.....15
2.1.4. ANLAŞMALI DEPOLAR.....17
2.2. VAROLAN DEPOLARIN KULLANIMI.....18

III. DEPOLAMA ALANININ TASARIMI.....20
3.1. GİRİŞ.....20
3.2. DEPONUN BÜYÜKLÜĞÜ.....22
3.3. MALZEME AKIŞ PLÂNLAMASI.....25
3.4. DEPO İÇİ YERLEŞİM.....27
3.5. DEPO İÇİNDEKİ EK BİRİMLER.....30

IV. DEPO TASARIMI METODOLOJİSİ.....30

4.1.GİRİŞ.....30

4.2.DEPO TASARIMI SÜRECİ.....31

4.3.NESNE ODAKLI MODEL 32

V. DEPOLAMA OPERASYONLARI.....34

5.1.MAL KABULÜ 34

5.2.MALIN YERLEŞTİRİLMESİ.....36

5.3.STOKLAMA DONANIMLARI.....37

5.4.MALZEME TAŞIMA SİSTEMLERİ.....41

5.4.1.GİRİŞ.....41

5.4.2.TAŞIMA SİSTEMLERİ ÇEŞİTLERİ.....42

5.5.DEPO YERLEŞTİRME SİSTEMLERİ.....46

5.5.1.RASGELE YERLEŞTİRME.....47

5.5.2.SABİT YERLEŞTİRME.....47

5.6.SİPARİŞ TOPLAMA 48

5.6.1.GİRİŞ.....48

5.6.2.SİPARİŞ TOPLAMA İŞLEMLERİNİN BASİTLEŞTİRİLMESİ...49

5.6.3.SİPARİŞ TOPLAMA POLİTİKALARI.....50

5.7.SEVKIYAT.....51

VI. DEPO OPERASYONLARINDA OTOMASYON.....52

6.1.AS/RS SİSTEMLERİ.....52

6.1.1.AS/RS SİSTEMLERİNİN YARARLARI VE ZARARLARI.....52

6.1.2.SİSTEMİN TASARIMI.....53

6.2.OTOMATİK KILAVUZLU ARAÇLAR (AGV).....55

6.3.ELEKTRONİK TANIMLAMA.....56

6.3.1.BARKODLAR.....56

6.3.2.RFID SİSTEMLERİ.....57

6.3.3.MANYETİK ŞERİTLER VE OPTİK KARTLAR.....59

6.3.4.GÖRÜNTÜ SİSTEMLERİ.....59

VII. UYGULAMA.....60

7.1. UYGULAMA YERİNİN TANITIMI.....60
7.1.1. ARÇELİK A.Ş.....60
7.1.2. KOÇ HOLDING.....61
7.2. ARÇELİK A.Ş. ÇAYIROVA DEPOSUNUN İNCELENMESİ.....64
7.2.1. KULLANILACAK BİLGİLERİN TEMİN EDİLMESİ.....64
7.2.2. ORGANİZASYON ŞEMASI.....64
7.3. DEPONUN MEVCUT YERLEŞİM PLANI.....65
7.4.DEPODA KULLANILAN EKİPMANLAR.....65
7.5.DEPODA KULLANILAN BARKOT SİSTEMİ.....68
7.6.BELGE AKIŞI İÇİN KULLANILAN YAZILIMIN TANITILMASI 68
7.7.MEVCUT DURUMUN ANALİZİ.....70
7.7.1. PROBLEMİN TANIMI.....70
7.7.2. SABİTLER.....72
7.7.3. KISITLAR.....72
7.7.4. DEĞİŞKENLER.....72
7.7.5. PARAMETRELER.....72
7.7.6. MEVCUT DURUMA AİT SÜREÇLER..... 73
7.8.GELİŞTİRİLEN MODELLER.....84
7.8.1. VARSAYIMLAR.....84
7.8.2. PARETO ANALİZİNE GÖRE ÜRÜN GRUPLARININ İNCELENMESİ.....85
7.8.3. ÜRÜN GRUPLARININ DEPO ALAN PAYLAŞIMININ BELİRLENMESİ.....86
7.8.4. BİRİNCİ ÖNERİ İÇİN GELİŞTİRİLEN MODEL.....87
7.8.5. İKİNCİ ÖNERİ İÇİN GELİŞTİRİLEN MODEL.....92
7.8.6. ÖNERİLEN MODELLERİN KARŞILAŞTIRILMASI.....96

VII. SONUÇ VE ÖNERİLER.....101

KAYNAKLAR.....103

EKLER.....110

TABLO LİSTESİ **sayfa no**

Tablo 1- Malzeme taşıma sistemlerinin yaklaşık boyutları 29

Tablo 2 - Stoklama donanımlarının karşılaştırılması 41

Tablo 3 - Sipariş toplama işlemlerini basitleştirecek çözümler 50

Tablo 4 - Raf uzunluğuna eklenecek bina toleransları 54

Tablo 5 - RFID etiketleri ile barkodların karşılaştırılması 58

Tablo 6 - Ürün gamı.....63

Tablo 7 - Çayırova depo forklift dökümü.....66

Tablo 8 - Çayırova depodaki transpaletler.....66

Tablo 9 - Çayırova depodaki rampalar.....67

Tablo 10 - Çayırova depodaki jeneratörler.....68

Tablo 11 - Pareto analizine ait katsayılar.....86

Tablo 12 - Örnek duruma ait adres kapasiteleri.....97

Tablo 13 - Örnek durumda depo içi mesafeler.....98

Tablo 14 - Örnek durumun nihai yerleşimi.....99

Tablo 15 - Örnek model 1'e ait performans değerlendirmesi.....100

Tablo 16 - Örnek model 2'e ait performans değerlendirmesi.....100

Tablo 17 - Pareto analizi sonuçları (Ek-2)……113

Tablo 18 - Depodaki ürünlerin alan paylaşımı (Ek-3)……..139

Tablo 19 - Alanların kapılara olan uzaklıkları (Ek-4)……..140

Tablo 20 - Model 1 için her ürün grubunun atanacağı toplam alan sayısı (Ek-5)....142

Tablo 21 - Model 2 için her ürün grubunun atanacağı toplam alan sayısı (Ek-6)…143

Tablo 22 – Model 1 için Lingo sonuç raporu (Ek-9)……148

Tablo 23- Model 2 için Lingo sonuç raporu (Ek-10)……152

ŞEKİL LİSTESİ **sayfa no**

Şekil 1: Bilinen maliyet yapısı 12
Şekil 2: Geleneksel genel depoda oran 12
Şekil 3: Ortaklık yoluyla indirgenmiş risk ve maliyetler 12
Şekil 4: Saklama alanı kapasite ihtiyacının yüksek en fazla stok / ortalama stok oranı ile ilişkisi 25
Şekil 5: : Saklama alanı kapasite ihtiyacının düşük en fazla stok / ortalama stok oranı ile ilişkisi 25
Şekil 6: U-tipi akış sistemi 26
Şekil 7: Doğrudan akış 27
Şekil 8: Depo tasarımında nesne birimleri 33
Şekil 9: Açık alan saklama türleri 38
Şekil 10: Koç Holding Dayanıklı Tüketim ve İnşaat Grubu.....61
Şekil 11: Koç Holding Ortaklık Yapısı.....62
Şekil 12: Çamaşır mak., fırın, buzdolabı ve bulaşık mak. Üretimi.....62
Şekil 13: Çayırova Depo organizasyon şeması.....64
Şekil 14: Depoda kullanılan barkod sistemi.....68
Şekil 15: Mevcut duruma ait depo fonksiyonlarının ağırlıklandırılması.....75
Şekil 16: Boşaltma işlemleri süreç akışı 1……76
Şekil 17: Boşaltma işlemleri süreç akışı 2…….....77
Şekil 18: Boşaltma işlemleri süreç akışı 3…….....78
Şekil 19: Malın yerleştirilmesi (KEA) süreç akışı……..79
Şekil 20: Malın yerleştirilmesi (Beyaz Eşya) süreç akışı……..……80
Şekil 21: Yükleme süreç akışı 1…….……81
Şekil 22: Yükleme süreç akışı 2……...…...82
Şekil 23: Yükleme süreç akışı 3…….……...…..83
Şekil 24: Pareto analizi sonucu stoklanan ürünlerin talep durumu…….....85
Şekil 25: Örnek durumun depo yerleşim planı……...…97
Şekil 26: Model 1 ve 2 için Lingo sonuç çıktıları……...98
Şekil 27: Çayırova depo Lay-out (Ek 1)……...111

GİRİŞ:

Endüstrinin gelişim tarihine bakıldığında daha kaliteli ve düşük mâliyetli üretim yapmak amacıyla sürekli yeni yöntemler ve iyileştirmelerin uygulandığı görülür. Günümüzde ise, şimdiye kadar salt üretimde yapılan iyileştirmeler artık baştan sona sürecin her aşamasına taşınmıştır. Bu çabaların bir diğeri de stok miktarını sıfıra yaklaştırarak depolamayı ortadan kaldırmaktır. Aslında, depolamayı ortadan kaldırmak için gelen hammadde hemen işlenmeli ve son ürün de bir an önce teslim edilmelidir. (Sule (1994): 20-30). Ancak darboğazlar veya mevsimsel değişiklikler gibi pazar durumları talebe göre üretim yapmayı olanaksız kıldığında firmalar stoğa çalışmak zorunda kalır. Ayrıca, talepteki dönemsel değişkenlikler doğrulukla tahmin edilemediğinde, şirketler gerekenden çok stok tutarlar. Bu stok miktarına güvenlik (emniyet) stoğu denir. Ekipman ve işgücü kapasitelerinin kısıtlı oluşu ve bu kapasitelerin değişkenlik göstermesi, talep oluştuğunda karşılanmak üzere güvenlik stoğu tutulmasının başlıca nedenleridir.

"Eğer depolama aşamalarına daha az müdahale edilerek, ürünün, üretim aşaması tamamlandıktan sonra doğrudan müşteriye ulaştırılabilmesi olanaklı olsaydı, üretici ile tüketici arasındaki tedârik hattı daha kısa, daha az masraflı olurdu ve daha düşük yatırım gerektirirdi. Ama çoğu ürünler, depolama gerektiren üretim ve market gerçeğini yüklenmektedir. Bu nedenle; çoğu işletme depolamayı gözardı etmeyi olanaksız bulsa da tümü şunu fark etmelidir ki, daha iyi kontrol ile ve dağıtım stoklarını gerektiren durumları azaltarak depolamaya yapılan yatırımlar düşürülebilir." (Harmon (1993) :51-76) Talebe çabuk yanıt verme, internet üzerinden satış yapma, tedârik zinciri yönetimi, tam zamanında üretim gibi yeni yöntemler, depolamayı ortadan kaldırmayı hedeflese de bunun çok kolay başarılamadığını belirtmiştik. Bu gelişmeler olurken depolama işlemleri de değişmekte ve esneklik kazanmaktadır. Bu esneklik ise ancak ve ancak süreç tasarımları, uygun sistem seçimleri ve uygulamaları, yerleşim düzenlemeleri vb. ile sağlanabilir.

Depo tasarımı ve yerleşimi konusunda yapılan çalışmalar için literatür taraması yapılmış aşağıdaki makale ve çalışmalara ulaşılmıştır.

Çöl, Eraslan (2008). Meka Mühendislik A.Ş. için envanter kontrol yöntemleri ve envanter yerleşim planlaması araçlarını kullanarak, beton santral parçalarının düzenlenmesi, tampon stokların yerleşimi ve envanter kayıtlarından kaynaklanan

problemler için uygulanabilir bir çözüm tavsiye etmektir. Çalışmada Craft algoritması kullanılmıştır.

Goetschalckx, Ginnis , Sharp (2002). Bu çalışmada sistematik metodolojinin geliştirilmesi ile depolama sistemlerinin hızla tasarlanması amaçlanmıştır. Hiyerarşik yapıda takip edilecek depo dizaynı için bir prosedür oluşturulmuştur.

Alicke, Arnold (1997). Bu çalışmada yüksek raf sistemi için yerleştirme toplama işlemleri ilgili problem; depo içindeki hareketler bazında gözden geçirilmiştir. Simülasyon ve optimizasyon yaklaşımlarının kullanılmasıyla verinin maksimize edilmesi sağlanmış ve sipariş toplama alanının tanımlanması ile verimliliğinin arttırılması sağlanmıştır.

Helleboogh, Holvoet, Berbers (2004). Depo dinamikleri içinde Automatic Guided Vehicle (AGV) kontrol yazılımının test edilmesi için depo ortamı simüle edilmiştir.

Turan Gökmen (2006). Depo sistemleri ve tasarımı üzerine bir el kitabı olabilecek Yüksek Lisans Tezi hazırlamıştır. Çalışmasında Rota Limanı Depo Tasarımına yönelik bir uygulama bulunmaktadır.

Zhang, Xue, Lai (2002) Yapılan çalışmada çok seviyeli depo dinamikleri araştırılarak depo içi hareket sayılarını azlayacak şekilde bir yaklaşım sonucu hesaplama şekli ortaya konulmuştur. Çalışmada Craft algoritması ihtiyaca göre geliştirilmiştir.

Scarf (1960) (s,S) politikasının kullanımının dinamik envanter problemlerine uygunluğunu gösteren bir çalışma yapmıştır.

Armour , Bufa (1963). yerleşim problemleri için CRAFT algoritmasını bulmuşlardır. CRAFT kısa zamanda en popüler yerleşim çözüm algoritması haline gelmiştir ve gereklilikler doğrultusunda algoritma üzerine değişiklikler yapılmıştır.

Herron (1976). Endüstri Mühendisliğinde ABC eğrisinin uygulamalarını sunmuştur. Malzeme ve ürün sevk veya satış hızlarının analizi ve depo içinde yerleşim problemi için basit, uygulanabilir fikirler veren bir yöntemdir.

Lambrecht , Segaert (1990). tampon stok alanı belirlenmesi üzerinde çalışmışlardır.

Vaughan, Petersen (1999). Sipariş toplama süreci depoda en zahmetli bir faaliyettir. Bu çalışmanın hedefi "Çok Dar Koridor" (Very Narrow Aisle) raf alanı depo amacıyla seçici seyahat mesafe azaltmak için belirlemektir. Bu yazıda, çeşitli yönlerini hedefleri uyarınca depo, depolama, düzen büyüklüğü, yönlendirme dikkate alınmıştır. Sipariş optimizasyonu için süreç toplama, sipariş, verimlilik ve stok doğruluğu toplama arasında bazı yeni yaklaşımlar depolama yöntemi, katlar arasında

korelasyonu göstermektedir. Araştırma burada tek tek uygulanan stratejileri ve seyahat mesafe en aza indirilmesi ile sağlanan sonuçları en iyi kombinasyonları tanımlar.

Pohl , Meller , Gue (2008). Çalışmada 3 farklı raf sistemli depo tipi için taşıma ve yerleştirme hareketleri bazında iki nokta arası hareketler ele alınmış ve sistem en azlayacak şekilde değerlendirilmiştir. Bunun sonucu olarak depo içinde minimum yürüme koridorları oluşturulmuştur.

Ang , Lim , Sim (2008). Güçlü bir optimizasyon modeli ile beklenen en kötü vakadaki operasyonel maliyetlerin depodaki dağıtım ağının belirsizlik göstermesi durumu altında minimize edilmesi üzerine yapılan bir çalışmadır.

Roodbergen , Koster (2001). Bu çalışmada paralel koridorlardan oluşan bir depodaki sipariş toplayıocıların kurulan bir algoritma ile en kısa yolu kadederek siparişlerin toplaması üzerine bu tip depo için yapılan bir çalışmadır.

Koster , Le-Duc, Roodbergen (2007). Manuel olarak sipariş toplama prosesinin tasarlanması veko kontrolünde yaşanan problemler üzerine bir literatür çalışmasını göstermektedir.

Goetschalckx, Ginnis, Sharp, Govindaraj, Huang (2001). Yatırım maliyeti, belirli sıklıkta kendini tekrarlayan yıllık maliyetler ve depo içindeki hareketlerin maliyetlerinin tümünü gözden geçirip azlayacak şekilde tasarlanmış bir depo yönetimi sistemi için sistematik metodolojinin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Goetschalckx, Ginnis, Sharp, Govindaraj, Huang (2002). Küçük parti depo sistemlerinin moduler çekmece ve raf sistemleri için sistematik tasarım prosedürleri oluşturulması üzerine bir çalışmayı içermektedir.

Barnhart , Wilso (2003). Dağıtım ağı problemleri üzerine yapılan bir çalışmayı içermektedir. Çalışmada ürün hareketlerinin minimizasyonu hedeflenmiştir. Yaklaşımlar depo içi hareketlerin minimizasyonu ile benzerlik göstermektedir.

Queirolo , Tonelli, Schenone, Nan, Zunino, (2002). Layout depo optimizasyonu problemi ile ilişki içinde olduğu mesafenin kısaltılması ve dolaşma zamanının minimize edilmesi üzerine bir çalışmayı içermektedir.

Ginnis (1999). Bu çalışmada BPR (Bussines Proses Re-Engineering /İş süreçlerinin yeniden gözden geçirilmesi) bazı fırsatların ve zorlukların tanımlanması ve güçlü, entegre edilmiş, bilgisayar programlarıyla hesaplanmış platformların vizyonu ile endüstriyel lojistik sistemlerin tasarlanmasında başarıya ulaşılmasının altı çizilmiştir.

Chow , Choya, Lee, Lau (2006). Bu çalışmada bir RFID dayalı kaynak yönetim sisteminin tasarlanması ile kullanıcıların en uygun kaynağın kullanılması, uygun paketleme, elleçleme gibi depo operasyonları zaman ve maliyet açısından irdeleyerek çözümler tanımlanmıştır.

Ascheuer, GroÈtschel, Atef (1999). Yapılan çalışmada asimetrik gezgin satıcı problemi otomatik bir depo süreci için modellenmiş ve depo içi faaliyetlerde oluşan seyahatler %40 oranında azaltılarak iyileştirilmiştir.

Treviño Martinez (2008). Bu tez çalışmasında depo içi toplama ve yerleştirme faaliyetlerinin toplam faaliyetin %50'si olduğu ve bu konuda yapılan çalışmalarda "S" biçimli dolşımda yürüme mesafelerinin en azlanması için bütünleşik tekrar stoklama alanları oluşturularak tam sayılı lineer programlama ile optimale yakın çözümler elde edildiğinden bahsedilmektedir. Daha karışık problemler için sezgisel bir çözüm önerisi de oluşturulmuştur.

Simushkov (2009). Yapılan çalışma Lojistik sektöründe nakliye ve depolama süreçlerinde "Bileşim Teknolojilerinin" kullanımının nasıl olacağı gelişmeler ve süreç getirilerinden bahsetmektedir. WAP, GPS, Wi-Fi, RF-ID, Grid teknoloji (MRP, ERD, Satın alma sistemleri ile paralel çalışan programlar) gibi yeniliklerin tedarik zinciri uygulamalarına değinmekte ve kullanım örnekleriyle beraber tanımlamalar yapılmaktadır.

Piasecki (2009): Depo yönetim sistemi hakkında bilgi veren makaleleri web sitesinde toplamıştır. Temel uygulamalar hakkında bilgi vermektedir.(Çevrimiçi 2)

Yapılan çalışmalar gösteriyor ki "Depo Tasarımı ve Yerleşimi" konusu birbirinden farklı teknolojilerin kullanılmasıyla gelişmiş ve gelişmeye devam eden bilimsel yaklaşılması gereken bir konu haline gelmiştir.

I.DEPOLAMA

1.1. DEPOLAMAYA GENEL BİR BAKIŞ

Depolamayı kendi içinde ana, yardımcı sarf malzeme depolama ve mamul malzeme depolama olarak iki kısımda ayırmak gerekir. İşletmelerin üretim sürecinde kulklanacakları hammadde, komponent, yardımcı malzemeler ile bakım işlerinde kullandıkalrı bakım onarım sarf malzemeleri, yedek parçaların stoklama ve envanter yönetimi işlerinin bütününe ana ve yardımcı sarf malzeme depolama, İşletmelerin

üretim sürecinde çıktıları olan mamüllerin stoklama, envanterlerin yönetim işlemlerinin bütününe mamül malzeme depolama denilmektedir.

Bu fonksiyon işletmelerin yaşamsal faaliyetlerinin sürekliliklerini sağlayacak tüm emtanın mühendislik çalışmaları ile belirlenen ihtiyaç miktarının ve satışa yönlendirilecek bitmiş ürünlerin pazar taleplerine uygun olarak stoklanması ve bu stokların uygun şartlarda yönetimi için istif sistemleri, makina, techizat, otomasyon, bilgi akışı sistemlerinin iş gücü ile birleştirilmesi bütünüdür.

Günümüzde depolardan beklentiler değişmektedir:

- Daha fazla ama daha küçük işlemler gerçekleştirmesi
- Daha fazla ürün elleçlemesi (handling) ve saklaması
- Daha fazla katma değer içeren hizmet vermesi
- Daha fazla geri dönüş sağlaması

Ayrıca günümüzde depolar sipârişi hazırlamak için daha az zamana gereksinim duyarken hataya daha az yer vermektedir. (Frazelle (2002): 62-80)

1.2. DEPOLAMANIN GÖREVLERİ

1.2.1. GENEL BİLGİ

1. Depolama temelde üç işlevi yerine getirir: (Lambert, Stock(1993): 11-36)

- Hareket
- Saklama
- Bilgi aktarımı

Bu sınıflama çok geneldir. Aslında her bir işlev kendi içinde bâzı işlemler gerektirir. Bu işlemler ise literatürde "depoda gerçekleştirilen işlemler" başlığı altında incelenir.

Hareket, depolanan malzemenin fabrika-depo arasında, depo içinde, depo ile müşteri arasındaki hareketidir. Bu görev dört farklı elleçleme faaliyetini içerir. Bunlar; malzeme kabulü, malzeme transferi, sipâriş seçimi ve sevkiyattır. Malzeme kabulü, malın taşıyıcılardan fiziksel olarak boşaltılma işlemidir. Bu aşamada ayrıca kalite kontrol çalışmaları ve kayıtların güncellenmesi işlemleri de gerçekleştirilir. Transfer, malın saklanacağı alana ya da buralardan konsolidasyon merkezlerine

taşınmasıdır. Sipâriş seçimi ise gelen sipârişe göre, saklanan malların yeniden gruplandırılması işlemidir.

Saklama, geçici ve yarı-sürekli olarak iki türlü gerçekleştirilebilir. Geçici saklama deponun taşıma görevine önem verir ve sadece temel stok ikmâli için gerekli olan ürünlerin saklanmasını içerir. Geçici stok saklamanın boyutu, lojistik sistemlerinin tasarımına ve talep hakkındaki deneyimlerin çeşitliliğine bağlıdır. Yarı-sürekli saklama ise, ikmâl için gerekli olan stok düzeyinden daha fazla stok bulundurmaktır. Buna, yukarıda da adı geçtiği biçimde güvenlik stoğu da denmektedir. Yarı-sürekli saklamanın gerekli olduğu durumlar şunlardır: Mevsimsel talepler, düzensiz talepler, sebze, meyva ya da et gibi ürünlerin özel durumu, miktar indirimleri gibi özel anlaşmalar.

Bilgi aktarımı, hareket ve saklama işlevleri ile eş zamanlı gerçekleşmektedir. Yönetim kademesi her zaman en doğru bilgiye zamanında ulaşmak ister. Stok düzeyi, stokların nerede saklanmakta olduğu, içe ve dışa yönelik teslîmatlar, müşterilerle ilgili bilgiler, deponun kullanılma oranı ve çalışanlarla ilgili bilgilerin hepsi bilgi aktarımı ile ilgilidir ve başarılı depo yönetimi için şarttır. (Lambert, Stock (1993):11-36)

Depolama işlevlerini, deponun ticarî ortamdaki iş döngüsü (business cycle) içindeki görevlerine göre de gruplamak olanaklıdır. Bu gruplama şu şekildedir:

- **Stok Yığma:** Talebin şekline göre değişir. Bir türü çiftçilerin depolama sistemidir. Çiftçiler hasat zamanı stoğa yığma yaparlar ve tüm yıl boyunca talebi karşılarlar. Diğer bir türü ise, mevsimsel talepleri karşılamak için üreticinin diğer dönemlerde normalden fazla stok yığmasıdır.
- **Ürün Karması:** Farklı noktalarda ayrı ayrı ürünler üreten üreticilerin, tüm ürünlerden karma bir teslîmat isteyen müşteriler için bir noktada ürün karması yaratmasıdır. Bunun için en ekonomik noktadaki deponun seçilmesi ise ayrı bir sorundur.
- **Konsolidasyon*:*** Farklı miktarlardaki ürünlerin en son ulaşacakları noktaya gitmeden önce birleştirilmesidir. Salt bu amaç için kullanılan depolar vardır. Depoların konsolidasyon amaçlı kullanılması, hem üretici

firmanın hem de tüketici firmanın yararlandığı bir durumdur; çünkü bu sâyede kapasitesinin altında çalışan yük araçları ortadan kalkar ve müşteri ise tüm tedârikçilerinden gelecek malların tâkibi için yapacağı masrafları düşürmüş olur.

- **Dağıtım:** Konsolidasyonun tersidir. Dağıtım, üretimi tamamlanan ürünlerin, üretici tarafından pazara itilmesidir. Ancak konsolidasyon müşterinin malları tedârikçilerden çekmesidir.
- **Müşteri Hoşnutluğu:** Tedârikçi ya da üretici firma, müşteri hoşnutluğunu sağlamak üzere depolama sürecinde iyileştirmeler yapmak zorundadır. Bu sâyede malların hasar görmeden ve zamanında, istenen şekilde iletimi sağlanır. Dahası firmalar müşteri hoşnutluğunu sağlamak için müşterilere yakın depolar da açmaktadırlar. (Ackerman (1997): 42)

1.2.2. DEPODA GERÇEKLEŞTİRİLEN İŞLEMLER

Bir önceki bölümde anlatılan depolamanın görevleri gözönüne alındığında, depoda işlemlerin tümünü dört ana sürecin başlıkları altında toplayabiliriz.

Malzeme Kabulü: Bu süreç, depoya gelen nesnelere uygulanan ilk işlemdir. Bu aşamada malzemenin tanımlayıcı bilgileri oluşturulduğu için depo yönetiminde önemli bir yere sahiptir. Genel olarak bu süreç şu adımlardan oluşur:

1. Gelen malzemeye ilişkin taşıma ve diğer bilgiler, yönetim tarafından eksiksiz olarak istendiğinden (ve elbette işlemlerin doğruluğu açısından da bu önemlidir), bu bilgiler depo yönetimi sistemlerine gönderilir. Bilgilerin doğruluğu göndericiye onaylatılır.
2. Onay geldikten sonra malzemenin giriş kayıtları tamamlanır.
3. Malzemeler getirildikleri araçlardan boşaltılır.
4. Malzemeler kontrol edilir.
5. Hasarlı ya da eksik malzemeyle ilgili bilgilere ilişkin rapor hazırlanır.
6. Gelen malzemeler yeniden gruplandırılır. Saklama koşullarına göre yeniden paketlenir ve etiketlenir.

7. Malzemeler, bir sonraki aşamada yerlerine iletilmek üzere beklemeye alınır.

Malzeme Depolama: Bu aşamada, malzemeler saklanacakları yerlere yerleştirilirler. İki türlü saklama alanı olabilir. *Rezerv alanı*, malzemenin en ekonomik şekilde saklandığı alandır. *Ön alan* ise, malzemenin toplama aşamasında bir sipâriş toplayıcısı tarafından en kolay alındığı yerdir. Ön alanlarda malzemeler genellikle küçük miktarlarda gruplar hâlinde bekletilir. Depolama aşaması aşağıdaki işlemleri içerir:

1. Malzeme depolanmak için paletlenir.
2. Depolanacağı bölüm saptanır. Bu seçim, kolay erişim ve kolay taşıma ölçütlerine uygun olarak yapılmalıdır.
3. Malzemenin yerleşim bilgileri depo yönetimi sistemine girilir (Bu durum eğer herhangi bir sistem varsa geçerlidir. Bilgisayar ortamında bir sistem yoksa bile mutlaka kayıt tutulur.).
4. Stoktaki malzemenin miktarına ilişkin bilgiler her yeni teslîmatta güncellenir.

Malzeme depolama aşamasında kullanılan sistemler, deponun etkin kullanımı açısından oldukça önemlidir. Bu noktada kullanılacak olan yerleştirme yöntemi, deponun kapasitesini artırabilir ya da sipâriş toplama süresini kısaltabilir.

Sipâriş Toplama: Bu işlem, elle ya da otomasyon ile yapılabilir. Bu aşamada toplanan nesneler sıralanabilir ya da konsolide edilebilir. Sipâriş toplamanın en güvenli şekilde yapılması için aşağıdaki adımların uygulanması gerekir:

1. Sipâriş emri, Depo Sorumlusu'na ulaşır. Depo Sorumlusu ya da ilgili kişi veya sistem, malzemenin akış yollarını belirler.
2. Sipâriş için toplanacak olan malzemenin yerinin belirlenmesi gerekir. Bunun için özel sistemler kurulursa, malzeme kolayca bulunabilir ve etkin kullanım artırılır.
3. Taşıma kaplarının dolu olup olmadıkları saptanarak en kısa zamanda toplama işlemi gerçekleştirilir.

4.Gruplama ya da sıraya koyma işlemi, toplamadan sonra yapılır ancak bâzen malzemenin toplanması ile eşzamanlı da yürüyebilir.

ABD'de yapılan araştırmalara göre depoda gerçekleştirilen dört grup işlemden en masraflı olanı sipâriş toplamadır. Toplam depo masraflarının %60'ını sipâriş toplama oluşturur.

Malzeme Sevkiyatı: Bu aşamada, sevkiyatı yapılacak olan malzemeler kontrol edilir ve taşıma araçlarına yüklenir. Bu bölümün aşamaları aşağıdaki gibidir:

1. Toplanan sipârişler sevk etme noktasına getirilerek kayıtlarla kontrol edilir.
2. Sevk işlemi ile ilgili belgeler doldurulur.
3. Müşteri ile karşılıklı sipâriş kontrolu ve onayı gerçekleşir.
4. Malzemelerin ağırlığına ve hacmine göre hesaplamalar yapılır.
5. Malzemeler araçlara yüklenir ve yola çıkarılır.

1.3. AMAÇLARINA GÖRE DEPO ÇEŞİTLERİ

Şirketlerin depolama konusunda çeşitli seçenekleri vardır. Depoları birkaç şekilde sınıflandırabiliriz. Bu sınıflandırmalardan en yaygın olanı, depoları kullanıma göre sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmadan sonra ürünlerin özelliklerine göre yeniden sınıflandırma yapılabilir.

Bilindiği gibi depolar üretici ile müşteri hattında bir aracıdır. Tüm firmalar, depoların farklı özelliklerinden yararlanırlar. Bâzı firmalar, depoları stok tutmak amacı ile kullanırken, bâzılarında bu işlev körelmiştir ve depolarda salt ürünlerin paketlenmesi ve araçlara yüklenmesi işlemleri gerçekleşir. Bâzı depolar ise salt ürün ya da müşteri benzerliklerine göre teslîmatları birleştirmek için kullanılan yerlerdir. Bu özelliklere öre depolar üçe ayrılır:

- Genel depolar

- Özel depolar
- Anlaşmalı depolar

Genel ve özel depolar, firmaların ürünlerini kendi alanlarında depolamaya karar vermeleri sonucu kullanılır. Genel depolar firma tarafından kiralanır. Özel depolar ise firmanın sahip olduğu depolardır. **Anlaşmalı depolar** genel depoların başka bir çeşididir. Bu bir ortaklık anlaşmasıdır. Depolama alanı, sistem için kullanılan yazılım, işgücü ve yönetim, kiralayan firma için uyumlandırılır. Firmanın hangi tip depo kullanacağı tümüyle kendi yapısına bağlıdır. Bu nedenle kârlılık analizleri doğru yapılmalıdır.

Genel depolar ürün çeşidine göre altıya ayrılır. Şimdi bunları kısaca inceleyelim:

1. **Genel ürün ve eşyalar deposu:** Bu tür depolar en yaygın depo çeşididir ve üreticilerin, dağıtıcıların ve müşterilerin her türlü ürünü depolamaları için düzenlenmiştir.
2. **Soğutma depoları:** Bu depolar sıcaklık kontrolu sağlayan depolardır. Genelde sebze-meyva gibi dayanıksız malların depolaması bu tür depolarda yapılır. Ayrıca dondurulmuş gıdalar, bâzı ilaçlar ve fotoğraf filmleri de bu şekilde depolanabilir.
3. **Gümrük antreposu:** Tütün, alkol gibi ithal malların bazıları gümrük antrepolarında depolanır. Firmalar bu mallar için vergi ödemek zorundadırlar. Bu tür depoların yararı, verginin mallar satılana kadar ödenmemesidir.
4. **Ev eşyası depoları:** Bu tür depolar ticarî amaçlardan çok özel amaçlar için kullanılır. Açık ya da kapalı depo olabilir.
5. **Özel eşya depoları:** Pamuk, yün gibi özel tarımsal ürünlerin depolanması için kullanılır. Bu depolar farklı yerlerden gelen aynı tip ürünlerin belli bir pazarda satış için biraraya geldikleri noktalardır. Bu tür mallar terminal noktalarında bir süre saklanırlar. Ayrıca bu tip depolar pamuğun ayıklanması vb. işlemleri de bünyelerinde gerçekleştirirler.
6. **Büyük hacimlerde saklama depoları:** Sıvı maddelerin tanklarda saklandığı ya da çok büyük miktarlarda bekleyen kum, çimento gibi

ürünlerin saklandığı depolardır. Bu depolarda, bâzen sıvı maddelerin karıştırılarak yeni maddelerin elde edilmesi işlemi de gerçekleştirilir.

Yukarıdaki sınıflandırmanın dışında, J.P. Van Den Berg "Models For Warehouse Management: Classification and Examples" adlı makalesinde malzemenin akışına göre başka bir sınıflandırma yapmıştır. (Van Der Berg, Zıjm (1999):519-528). Genelde kullanılan sınıflandırmadan çok da farklı olmayan bu sınıflandırma şöyledir:

- **Dağıtım Depoları:** Çeşitli tedârikçilerden gelen malların müşteriye ulaşmadan önce birleştirildiği ya da sınıflandırıldığı depolardır.
- **Üretim Depoları:** Üretim sürecinde hammaddenin, yarı ürünlerin ya da bitmiş ürünlerin saklandığı depolardır.
- **Anlaşmalı Depolar:** Bir ya da daha fazla müşteri adına depolama işlemlerini gerçekleştiren firmaların depolarıdır.

Genel depolar ve anlaşmalı depoların birbirlerine göre üstünlükleri vardır. Bu konu "Depo Açmaya Karar Verme" bölümünde ayrıntılı olarak incelenecektir.

II. DEPO AÇMAYA KARAR VERME

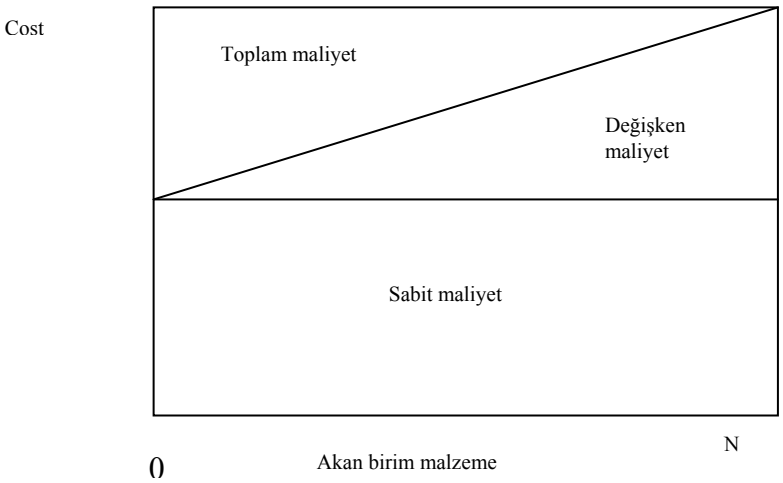
2.1.YENİ DEPOLAMA BİNALARI

2.1.1. GİRİŞ

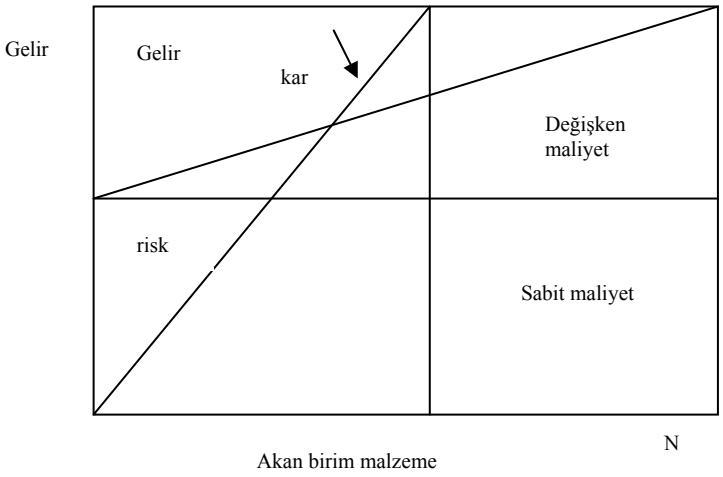
Depo ile ilgili kararların en önemlilerinden biri, hangi tür deponun kullanılması gerektiği kararıdır. En doğru ve yararlı seçimi yapmak için, lojistik yöneticisi, finansal hesapların yanında bu depo türlerinin yarar ve sakıncalarını iyi bilmek zorundadır.

Genel olarak bakacak olursak, depo türünün seçimi, çoğunlukla saklanacak ürünlerin miktarına göre belirlenir. Eğer fazla miktarlarda ürün (periyodik olarak azalıp azalmamalı) depolanıyorsa özel depolar kullanılır, çünkü böyle bir durumda genel depoların kullanım masrafları o kadar yükselir ki özel depoların diğer yararlarını kullanabilmek için bu depo türünü seçmek daha kârlı olur. Ancak ürün

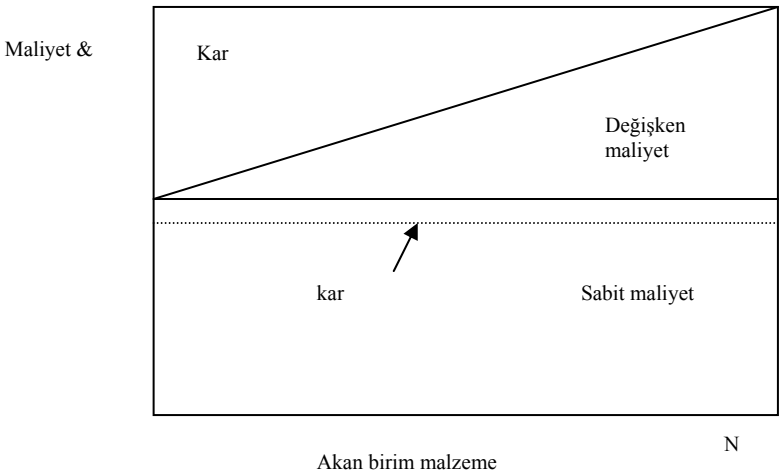
miktarları az ya da dönemsel olarak değişken ise depo açarak sabit giderleri artırmanın bir anlamı yoktur.



Şekil 1: Bilinen maliyet yapısı (Ackerman (1997))



Şekil 2: Geleneksel genel depoda oran (Ackerman (1997))



Şekil 3: Ortaklık yoluyla indirgenmiş risk ve maliyetler (Ackerman (1997))

Tüm depolama mâliyetleri, sabit ve değişken mâliyetlerin toplamıdır. Sabit masraflar toplam mâliyetlerin yarısından fazlasını oluşturur. Yukarıdaki şekillerden Şekil.1., sabit ve değişken mâliyetlerin ürün miktarı ile nasıl değiştiğini göstermektedir.

Şekil 2.'ye göre, ortadan geçen düşey çizgi, depodaki malzemenin düzeyini göstermektedir. Bu düzeyde anlaşmalı depo sahibi, plânladığı kârı gerçekleştirir. Ama ürün miktarı bu düzeyin altına düştüğü zaman kayıplar başlar. Düzey, grafiğin sol alt köşesine yöneldikçe depo sahibi sabit mâliyetleri karşılayamaz duruma gelir. Bunun yanında, ürün miktarı sağ üst köşeye ilerledikçe, plânlanan kâr beklenmedik bir kazanca dönüşür. Geleneksel genel depolarda oluşan riskin çoğu, depolanan ürün miktarının, sınır düzeyden az olmasıdır. Ama bu kayıplar da beklenmedik kazançlarla dengelenebilir. Eğer depo sahibi ve müşteri bu risklerin farkındaysa, yapılan anlaşmalarla bu riskler düşürülebilir. Uzun dönemli anlaşmalar da sermâyenin daha etkili sistemler kurmak için kullanılmasını sağlayabilir. Şekil 3. riskleri kontrol altına almak için yeni bir yapı önermektedir. Parça başına sabit ücret ödemektense, kullanıcı, sabit masrafları ve işlemi gerçekleştirenin kârını en düşük düzeyde karşılayacak bir miktar para öder. Her ay ödeyeceği bu paranın dışında, kullanıcı belirlenmiş düzey aşılırsa, parça başına değişken ücret öder.

Depolama seçeneklerinden hangisinin seçileceğine karar verilirken, kullanıcı, kararının risk derecesini ölçmelidir. Genel depo seçiminin risk düzeyi, hizmette yapılacak hatanın neden olacağı kayıpların çok olması düşüncesiyle, yüksek

gelebilir. Ancak risk düzeyi, kullanıcının kontrolunun daha yüksek olduğu anlaşmalı depoların kullanımıyla düşürülebilir. Riski kontrol etmek için diğer bir seçenek, özel depoya sahip olmak olabilir. (Ackerman (1997): 43)

2.1.2. GENEL DEPOLAR

Genel depolar, birden fazla kullanıcıya hizmet ederler. Müşterileri; kendilerine ait depo açmak için gerekli masrafı göze alamayan firmalar ya da kendi depolarını yönetme sorumluluğunu almak istemeyen firmalardır. (Johnson, Wood (1993): 72-115)

Genel depolar gümrüklü saklama hizmeti sunarlar. Bâzı genel depolarda müşterilerin şirket içi sistemleri ile bütünleşik veri-işleme sistemleri kurulur. Böylelikle bilgi alışverişi sağlanır. Paketleme, test, montaj, etiketleme gibi işleri kendi bünyelerinde gerçekleştirirler. Genel depolar, ayrıca lojistik sistemlerinin bütünleşik bir bağlayıcısı olarak hizmet verirler. Örneğin otomobil endüstrisinde tam zamanında üretim sistemleri geliştirildikçe, genel depolar, montaj hatlarının çok kısa süreli periyotlarla besleyicisi konumuna gelmektedirler.

2.1.2.1.GENEL DEPOLARIN YARARLARI VE SAKINCALARI

Bir firma özel depo kullanmak yerine genel depo kullanırsa, bu durumun yararları şöyle sıralanabilir:

1. **Sermâyenin korunması:** Genel depolar, kullanıcıların sermâye yatırımını gerektirmez. Kullanıcı kendisi binaya, araziye, malzeme taşıma sistemlerine ya da personele yatırım yapmaz.
2. **Mevsimselliğe göre depo hacminin ayarlanabilmesi:** Eğer bir firmanın çalışmaları mevsimsellik üzerine kurulu ise, firma genel depolarla anlaşma yaparak kullanacağı depo hacmini dönem dönem gelen sipârişlere göre ayarlayabilir. Diğer yanda, özel depolarda anlaşmalar sabit bir depo hacmi üzerinden yapılır ve zaman zaman kullanılmayan depo alanları oluşur. Bu madde, genel depoların çok önemli bir yararıdır.
3. **Azalan risk**: Firmalar genelde bir dağıtım tesisi açacakları zaman onun ömrünün 20-40 yıl arasında olacağını kabul ederler. Ancak özel depolara

yatırım yaparken yönetim, deponun zamanla teknolojiye göre geri kalacağı riskini göze almış olur.

4. **Ölçek ekonomisi:** Genel depolar, küçük işletmelerin elde edemeyeceği ölçek ekonomisini oluşturabilirler. Bu depolar birden fazla firmanın ürünlerini sakladıkları için, ürünlerin toplam miktarı tam-zamanlı çalışan depo elemanlarının alımına izin verir. Ayrıca bina masrafları da doğrusal olmaz. Eklenen ölçek ekonomisi, daha pahalı ama daha etkin malzeme taşıma sistemleri kullanarak ve idarî işleri de içererek sağlanabilir.
5. **Esneklik:** Eğer yapılan işin doğası, tesisin yer değiştirmesini gerektiriyorsa, uzun süreli anlaşmalar ya da depo sahipliği kısıtlayıcı bir etken olur. Genel depolar Salt kısa süreli anlaşmaları içerir. Böylece eğer firmalar genel depolarla anlaşırlarsa, yapılan işteki ve pazardaki değişimlere göre depo yerlerini değiştirmek gibi bir esneklik elde ederler. Bunun yanında, genel depolarla anlaşan firmalar, yapılan işin hacmi değiştikçe yeni depo elemanı almak ya da çıkarmak zorunda kalmazlar. Genel depolar, bu gibi durumlarda diğer elemanlarını o firmanın işi için kullanırlar.
6. **Masrafların bilinmesi:** Genel depolarla anlaşan firmalar, saklama ve elleçleme masraflarını kesin olarak bilirler, çünkü her ay fatura alırlar. Dahası, üretici firma farklı koşullara göre masrafları öngörebilir. Kendilerine ait depoları olan firmalar için bu masrafları belirlemek daha zor olacaktır.

Tüm bu yararların yanında genel depolarla anlaşmanın bâzı kötü yanları da vardır. Bunları şöyle sıralayabiliriz:

1. **İletişimle ilgili sorunlar:** Genel depolarla etkin bir iletişim sorun olabilir, çünkü tüm bilgisayar ağları ve sistemler birbiriyle uyumlu olmayabilir. Depo yöneticisi salt bir müşteri için yeni bir bilgisayar terminali kurmak istemeyebilir. Sözleşme yapılan durumlarda standardizasyon yoksa bu da bir sorun yaratacaktır.
2. **Özelleşmiş hizmetlerin olmayışı:** Belli bir hizmet noktası için her zaman alan ya da özelleşmiş hizmetler sunulmayabilir. Çoğu genel depolar yerel

hizmet vermektedir. Eğer üretici firma, bölgesel ya da ülke çapında iş yapıyorsa, bu durum onun için bir kısıt oluşturur.

3. **Alanın yeterli olmayışı:** Genel depoların her zaman yeterli boş kapasiteyle çalışmadığı bir gerçektir. Bâzı pazarlarda depoların yeterli olmaması firmanın pazarlama stratejisini etkileyebilir.

2.1.3. ÖZEL DEPOLAR

Özel depolar, kullanıcı firmanın sahip olduğu ya da uzun dönem için kiraladığı depolardır. Bu tür depolar, depo gereksinimi sabit tesislere yatırım yapmaya uygun şekilde belirgin ve değişmez olan firmalar tarafından tercih edilir. Özel depoların en yaygın kullanıcıları perâkende zincir mağazalarıdır. Bu kullanıcılar belli dönemlerde büyük miktarlarda mal alırlar ve ölçek ekonomilerini destekleyen en önemli etmen de onların, depolama işlemini satınalma ve perâkende satış yerlerine dağıtım işlemleriyle birleştirmeleridir. Diğer bir özel depo kullanıcı da, gazyağı gibi tehlikeli maddelerin üreticileridir. Bu tip malzemeler bâzen genel depolar tarafından kabul edilmez. (Johnson, Wood (1993) 72-115)

2.1.3.1.ÖZEL DEPOLARIN YARARLARI VE SAKINCALARI

Özel depoların yararları şöyle sıralanabilir: (Ackerman (1997) : 55)

1. **Kontrol Derecesi:** Özel depolarda, firma daha yüksek kontrol gücüne sahiptir. Ürünler teslim edilene kadar, firma ürünler üzerinde doğrudan kontrol ve sorumluluk sahibidir. Bu yüksek kontrol derecesi, depolama işleminin firmanın diğer lojistik işlemleriyle daha kolay bütünleştirilmesini sağlar. Ayrıca bu şekilde hizmet sırasında doğacak hatalar da kontrol altına alınmış olur. Örneğin teslîmatı yapılacak ürün tıbbî bir malzeme ya da ilaç ise, teslîmattaki gecikme yaşam kaybı ile sonuçlanabilecektir ve bu da oldukça büyük bir kayıptır.
2. **Esneklik:** Burada esneklik sözcüğüyle kastedilen, depolama hacmini çabuk azaltmak ya da artırmak değildir. Özel depolarda esneklik, deponun ürünlere ve müşteri gereksinimlerine uygun şekilde tasarlanabilmesidir. Yüksek ölçüde özelleşmiş ürünlerle çalışan firmalar için depoların çok özel saklama ve elleçleme olanaklarının bulunması gerekir.

3. **Uzun vâdede masrafların düşmesi**: Uzun dönemlerde bakılırsa özel depolar daha az masraflı olabilir. Eğer yeterli miktarda ürün akışı olursa, operasyonel giderler %10-15 arasında azalabilir. Ancak, bir firma en az % 75 oranında kapasitesini kullanamıyorsa özel depo yerine farklı bir seçenek düşünmesi daha doğru olur.
4. **İnsan kaynakları kullanımı**: Özel depolarda firmanın kendi elemanları çalışacağı için, işi sahiplenerek daha dikkatli yapma durumu sözkonusu olur. Elleçleme ve saklama işlemleri, ürünlerin zarar görmemesi için dikkatle yapılması gereken işlerdir. Ama bâzı genel depolarda da bu işleri kullanıcı firmanın elemanlarının yapmasına olanak tanınmaktadır.
5. **Vergi indirimi**: Firmalar özel depo kurdukları zaman vergi indirimlerinden yararlanabilirler (hurda vb. konularda).
6. **Manevî yararlar**: Üretici firmanın kendine ait deposunun oluşu, müşteriye işin sürekliliği ve kalitesi açısından güven duygusu verebilir.

Özel depoların yararlarının yanında bâzı sakıncalı yönleri de vardır: (Lambert, Stock(1993):11-36)

1. **Finansal kısıtlar:** Depo açma uzun süreli ve oldukça riskli bir karardır çünkü ürüne özel bir yapıya sahip olduğu için satmak çok kolay değildir. Çoğu firma gerekli sermâyeyi yatırmakta güçlük çeker. Ayrıca çalışanların işe alınması ve eğitilmesi, uygun elleçleme ekipmanının seçilmesi vb. işlemler oldukça zaman alır. Dahası sermâye başka yatırımlara kaydırılırsa geri dönüşü büyük bir olasılıkla daha yüksek olacaktır.
2. **Esnekliğin kaybedilmesi**: Özel bir tesis, talep miktarındaki değişikliklere kolayca ayak uyduramaz. Ayrıca eğer bir firma özel depo kullanıyorsa deponun konumunun sabit olması nedeniyle de esnekliğini yitirir. Pazarın büyüklüğü, konumu ve öncelikleri çabuk değişir ve öngörülmesi zordur. Eğer firma bunlara kolayca uyamazsa, iş ortamındaki fırsatları kaçırabilir.

2.1.4. ANLAŞMALI DEPOLAR

Anlaşmalı depolar, genel ve özel depoların bakış açılarını birleştiren uzun dönemli sözleşme düzenlemeyi gerektiren depolardır. (Johnson, Wood (1993): 33). Miami Üniversitesi'nden Prof. Thomas W. Speh, anlaşmalı depoları; "yalnızca bir müşteriye özel olarak sağlanan depolama ve lojistik hizmetlerini içeren uzun vâdeli, ortak yarar sağlayan anlaşmadır ve satıcı ile müşteri, riskleri paylaşırlar." şeklinde tanımlamaktadır. (Ackerman (1997) : 57)

Depolama hizmetinin dış kaynak kullanımı şeklinde yapılması; tesise, malzeme taşıma sistemlerine ve diğer depo bileşenlerine yatırım yapılmaması açısından yararlıdır. Ayrıca depolama işlemlerinin şirket dışından yapılması, şirketin kendi işlerine daha çok yoğunlaşmasını sağlar ve verimliliği arttırır. Ancak şirketin 3. parti şirketle sistemini iyi bütünleştirmesi gerekir.

3. parti şirketlerle yapılan anlaşmalarda işin ölçeği, sorumluluklar, ekstra hizmetler, zararlar, risk yönetimi, anlaşmanın sona erme zamanı, anlaşma uyarlamaları, hizmet beklentileri gibi konularda karar alınması gerekir.

2.2.VAROLAN DEPOLARIN KULLANIMI

Varolan depoların kullanılabilmesi için kullanım amacındaki değişikliğe göre yeniden yapılandırılması gerekir. Bu nedenle öncelikle varolan durumun deponun bileşenleri açısından analiz edilmesi gerekir.

Bir depodaki en önemli bileşen zemindir. Eğer çok zemin kötüyse tüm depoyu yıkmak gerekebilir. İkinci derecede önemli olan şey çatı sistemidir. Çatı sistemini onarmak da oldukça masraflıdır. Eğer çatı da iyi durumda ise mal hazırlama alanı (dok) ve kapıları kontrol edilmelidir. Eğer doklar yanlış yerlere konumlandırılmış ise malzeme akışı zor olacağı için masraflar yine artacaktır. En az sorun yaratacak bileşen duvarlardır. Duvarların neyle kaplı olduğu o kadar da önemli değildir. Şimdi bu bileşenleri tek tek inceleyelim.

1. Zemin:

Zemin yenilemesinin amacı en az bakım gerektirecek dayanıklı kaplamayı uygulamaktır. Bakımı azaltmak için, zemin kıvrımları azaltacak şekilde dökülmelidir. Birleşim noktaları pürüzsüz olacak şekilde yapılmalıdır.en yüksek dayanımı elde etmek için kullanılan malzemenin yoğun ve pürüzsüz

olması da önemlidir. Ayrıca koridorlar gibi yoğun trafiğin yaşandığı yüzeylerde zemin daha kalın ve beton daha sık yapılmalıdır, çünkü bu alanlar en çabuk aşınan yüzeylerdir. Genelde zemin yapısında beton kullanılır. Döşemenin düzeyine karar vermede, zemin üzerinde kullanılacak taşıma araçlarının ve deponun tasarımının önemi büyüktür. Forklift gibi araçların kullanılması amacıyla rampaların yapılması gerekir.

2. Çatı:

Çatı yenilemesinin amacı, en uzun süre dayanımla, en az bakımı gerektiren ve sızıntıyı yok eden bir sonuç elde etmektir. Ayrıca yapılacak çatının güneşe, anî hava değişimlerine ve bozucu etmenlere karşı dayanıklı olması gerekir. USA'deki araştırmalara göre en uygun çözüm metal çatı sistemleridir.

3. Doklar ve Drive alanları

Doklar, malzeme akışında giriş-çıkış noktaları olduğu için dayanımı çok yüksek olmalıdır. Dış drive alanları üst ve alt giydirme yüzeylerine artı drenaj uygulanarak yapılandırılmalıdır. Dok apronu 8 inç kalınlığında, çelikle güçlendirilmiş betondan yapılmalıdır. Aynı kalınlık depo zemini için de önemlidir ancak çelik desteğe depo zemininde gerek yoktur. Burada böyle bir destek, doklarda sürekli giriş-çıkış yapan çekici makinaların yarattığı stresi azaltmak amaçlıdır. Dok kapıları için metal ya da plastik yeğlenir. Ayrıca otomatik olarak yukarı açılan kapılar, 90° açılan kapılara göre daha kullanışlıdır. Doklar için ışıklandırma ve her türlü mekanizasyon geri dönüşü yüksek olan pahalı yatırımlardır ve üretkenliği artırır.

4. Işıklandırma ve Isıtma

Depo aydınlatması olarak florasan, sıcaklığı 15°'nin altına düşen depolar için hiç ekonomik olmayan bir çözümdür. Hatta bu sıcaklığın üstünde çalışan depolar için bile HID aydınlatma sistemleri florasana göre daha etkilidir. Elektrik masraflarını düşürmek için gün ışığından yararlanmak gerekir. Ancak günışığı çok iyi bir aydınlatıcı değildir ve deponun sıcaklığını düşürücü etki yapar ve sızıntılara neden olabilir.

Günümüzde depoları ısıtmanın en ekonomik yolu hava rotasyon sistemleridir. Böyle bir sistem tek bir ünite ile 100.000 $feet^2$ hacim ısıtılabilmektedir. Ancak depo bir dizi küçük bölümden oluşuyorsa her bölüm için ayrı bir rotasyon sistemi kurmak gerekir. Diğer bir nokta da ısıtma sistemlerinin ve tesisatının saklama alanlarındaki konumudur. Saklanan malzemelerden olabildiğince uzakta bulunmalıdır. Isıtma sistemi ve ısıtma düzeyi saklanan malzemenin türü ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle varolan bir depo kullanılacaksa stoklanacak malzemelere karar verilerek ısı ve ışıklandırma sistemleri yeniden düzenlenmelidir.

5. Bina yükseklikleri

Bina yükseklikleri yangın söndürme sistemlerine bağlıdır. En iyi yangın söndürme sistemleri ESFR'dir. ESFR için şu andaki sınırlama en az 28, en fazla 33 feet'tir. Bina yüksekliği çok önemli bir karar konusudur çünkü gereğinden fazla yükseklik, ısınma ve aydınlatma mâliyetlerini de yükseltecektir. Varolan depolarda binaların yüksek oluşu, ara katlar inşâ ederek değerlendirilebilir. (Harmon (1993) :78)

III. DEPOLAMA ALANININ TASARIMI

3.1. GİRİŞ

Depolama alanı tasarımı işgücü, ekipman ve alanın birlikte gözetilmesi ile yapılabilir. Bu anlamda beş saklama alanı ilkesinden söz edilebilir. (Tompkins (1996): 22)

1.Popülerlik: Bilindiği gibi %85'lik geri dönüş, saklanan malzemelerin %15'inin sonucudur. Bu nedenle depodaki malzeme akışını en yüksek düzeye çıkarabilmek için malzemelerin en popüler %15'inin depo içinde dolaşma mesafelerini en küçükleyecek biçimde yerleştirilmesi gerekir. Dolaşım mesafeleri popüler malların derin saklama alanlarına yerleştirilmeleriyle kısaltılabilir.

Eğer malzemelerin depodaki giriş-çıkışları aynı noktadan gerçekleşiyorsa, popüler malzemeler bu giriş-çıkış noktalarına olabildiğince yakın yerleştirilmelidir. Dahası, eğer malzemelerin depoya giriş-çıkış noktaları farklı ise ve aynı parti miktarlarıyla alınıp yollanıyorsa, popüler malzemeler

giriş-çıkış noktaları yönünde konumlandırılmalıdır. Depoya giriş-çıkış noktaları farklı olan ve farklı parti büyüklüklerinde alınıp yollanan malzemeler ise, en küçük "mal kabul/yükleme" oranına sahip en popüler malzemeler giriş noktasına daha yakın yerleştirilmelidir. Bu tür popüler malzemelerden en büyük "mal kabul/yükleme" oranına sahip olanlar da çıkış noktasına daha yakın olmalıdır.
"Mal kabul/yükleme" oranı, mal kabul için dolaşımın yükleme için dolaşıma oranı anlamındadır.

2.Benzerlik: Saklama alanının yerleşim plânını hazırlarken bir başka yaklaşım da, saklanacak malzemelerin benzerliğidir. Birlikte alınan ve yüklenen malzemelerin aynı yerde saklanması gerekir. Hattâ malzemeler birlikte kabul edilmese bile, eğer birlikte yollanıyorsa aynı yerde saklanması daha uygundur. Benzer ürünleri aynı yerlerde saklayarak sipâriş toplama ve gruplama sırasında dolaşım süreleri kısaltılabilir.

3.Boyut: Büyük parçalar için tasarlanmış raflarda küçük parçaları saklamak yer kayıplarına neden olur. Aynı şekilde küçük parçalar için tasarlanmış alanlarda da büyük parçalar saklanamaz. Bu sorunları engellemek için saklama alanı boyutlarında çeşitlilik sağlanması gerekir. Hattâ boyutlarda belirsizlik varsa, kolayca uyarlanabilen raf sistemleri kurulabilir.

Genel olarak ağır, hacimli mallar işlem görecekleri noktalara yakın yerleştirilirler. Eğer malzemenin büyüklüğü zemin yükleri açısından sorun yaratacaksa, en alt sıralara yerleştirilmelidirler.

4.Malzemenin Özellikleri:

Bozulabilen malzemeler: için kontrol edilen bir ortam gerekir. Ürünlerin raf ömürleri gözetilmelidir.

Biçimsiz malzemeler: Bâzı malzemeler, çeşitli raf boyutları olsa da, raflara sığmazlar. Ayrıca biçimsiz oluşlarından dolayı da özel malzeme taşıma sistemleri sorunlarına yol açarlar. Eğer böyle sorunlar ortaya çıkarsa, bu tür malzemeler için açık depolama alanları yapmak gerekir.

Tehlikeli malzemeler: Boya maddeleri, yanıcı maddeler, propan vb. malzemeler için ayrı depolama alanı gerektirir.

Güvenlik malzemeleri: Çok değerli malzemelerin korunması için depo alanının bu tür malzemeleri koruyacak biçimde yerleştirilmesi gerekir.

Birlikte olma durumu: Bâzı kimyasal malzemeler tek başına tehlikeli olmadıkları halde bâzı diğer malzemelerin yanına konuldukları zaman etkileşerek tehlikeli olabilirler. Örneğin tereyağı ve balık buzdolabında saklanması gereken iki üründür. Ancak ikisi de aynı buzdolabında bekletilirse tereyağı hemen balığın kokusunu çeker.

5.Hacim Kullanımı: Hacim kullanımı üç şeye bağlıdır:

Hacmin korunması: kübik hacim kullanımını en yüksek düzeye çıkarmayı ve hücre yapısında yayılma durumu azaltmayı hedefler. Hacmi en büyükleyerek esneklik ve büyük boyutlu malzemelerin kapasitesini artırmak olanaklı olur.

Hacmin sınırları: Hacim kullanımı tavan yükseklikleri, tavandaki yangın söndürme vanaları, zemin yükleri, sütunlar ve malzemelerin üst üste yüklenebilecekleri en güvenli düzey vb. gibi etmenler ile kısıtlanır. Sütunların kısıtlayıcı etkisini azaltmak için malzemeleri sütunların etrafına dizmek daha uygundur.

Ulaşılabilirlik: Hacim kullanımına aşırı önem verilmesi, malzemelere ulaşılabilirliği azaltabilir. Örneğin koridorlar raflardaki malzemenin kolayca alınabilmesi için yeterli derecede geniş olmalıdır ve tüm rafların mutlaka koridora bakan bir kenarı olmalıdır. Tüm ana koridorlar düz olmalı ve kapılara doğru yönelmelidir. Koridorlar, kapısı bulunmayan bir duvara doğru yönelmemelidir.

3.2. DEPONUN BÜYÜKLÜĞÜ

Depo büyüklüğüne karar verirken, binanın ilerideki 5-10 yılın gereksinimini karşılamasına göre bir plânlama yapılır. Depo büyüklüğüne karar vermede bâzı etmenler etkilidir:

1. Müşteriye hizmet dereceleri
2. Hizmet edilen pazar sayısı
3. Pazarlanan ürünlerin adetleri
4. Ürünlerin boyutları
5. Kullanılan malzeme taşıma sistemleri

6. Belli bir zaman diliminde depodan geçen malzeme miktarı
7. Üretim temin süresi
8. Ölçek ekonomileri
9. Saklama yerleşim plânı
10. Koridor gereksinimleri
11. Depodaki ofis alanları
12. Kullanılan rafların çeşitleri
13. Talebin düzeyi ve nasıl bir yol izlediği

(Lambert, Stock (1993):11-86)

Kare bina yapısı, sipâriş toplama ve dağıtma işlemleri sırasında en kısa dolaşma uzaklığını verdiği için en etkin model olarak kabul edilmiştir ancak plân büyüklüğü çoğunlukla dikdörtgen bir bina önermektedir. Uygulanabilir bir düzeye kadar, depo binası inşâ etme mâliyeti, bina yüksekliği arttıkça azalmaktadır. Bu durumda aynı hacmi elde etmek için yatayda genişleyen bir bina yerine daha yüksek bir bina inşâ etmek daha mantıklıdır. (Sule (1994): 58)

Depo hacmini belirleme konusunda Dileep R. Sule'in Manufacturing Facilities adlı kitabındaki örneklere bakalım. (Sule (1994))

Örnek 1:

Bir fabrika saatte 75 birim ürün üretmektedir. Ürünün boyutları (0,5*0,5*0,1) feet. Yönetim bir haftalık tedâriği (7*7*4) feet boyutunda konteynerlerde saklamak istiyor. Paketleme ve elleçleme için ardışık birimler için her yönde en az 3 inç'lik bir alanın bırakılması gerekmektedir. Üst üste 2 konteyner konulabilmektedir. Gereken konteyner sayısı:

Her sırada n tane nesne varsa n+1 tane toplama alanı bırakılmalıdır. Her yönde saklanabilecek ürün sayısı (n1, n2, n3) "$n_i\ w_i + (n_i + 1)\ s_i = d_i$" eşitliğini sağlamak zorundadır.

w_i = her birimin boyutları

s_i = gerekli paketleme alanı

d_i = paketin i yönündeki boyutu

$0.5*n_1 + 0.25*(n_1 + 1)$ = 7en büyük $n_1 = 9$

$0.5*n_2 + 0.25*(n_2 + 1)$ = 7en büyük $n_2 = 9$

$0.1*n_3 + 0.25*(n_3 + 1)$ = 4en büyük $n_3 = 3$

$n_1 * n_2 * n_3 = 243$bir konteynerde saklanabilecek malzeme sayısı

Bir haftada saklanabilecek ürün sayısı ve gereken konteyner miktarı:

75 birim/saat * 40 saat/hafta = 3.000 birim/hafta

(3.000 birim/ hafta) / (243 birim/konteyner) = 12,34 = 13 konteyner

13 konteyner / (2 konteyner/istif) = 6,5 = 7 istif

Her istif için gerekli zemin alanı = 7*7 = 49 $feet^2$

49 $feet^2$ * 7 istif = 343 $feet^2$ zemin alanı gereklidir.

Örnek 2:

Bir fabrika depoda saklanmak üzere günde 100 karton üretmektedir. Firma âcil durumlar için 3 günlük güvenlik stoğu tutmak istemektedir. Sipârişler arasında 30 günlük süre bulunmaktadır. En yüksek ve ortalama stok miktarlarını bulunuz. Eğer her birim (4*3*2) feet boyutlarında ise ve de 6 birim yükseklikte istiflenebiliyorsa gerekli depo alanını bulunuz (bırakılması gereken koridor alanı %8'dir.).

Stoktaki en yüksek miktar = Güvenlik stoğu + Tek partideki miktar

= (3 gün * 100 birim/gün) + (30 gün * 100 birim/gün)

= 3.300 birim

Ortalama stok = Güvenlik stoku + Tek partideki miktar * ½

= 300 + ½*3.000

= 1.800

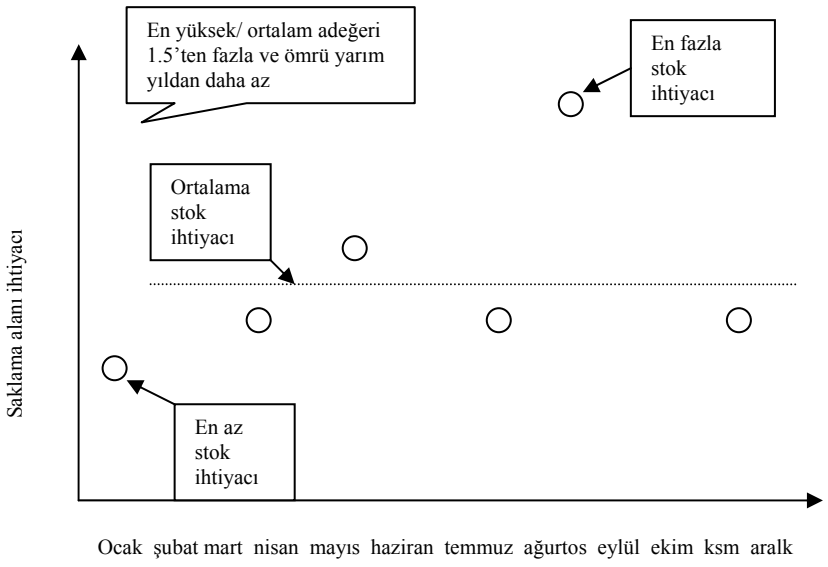
3.300 / (6 birim/istif) = 550 istif (her biri 4 * 3 feet)

550 * (4*3) = 6.600 $feet^2$

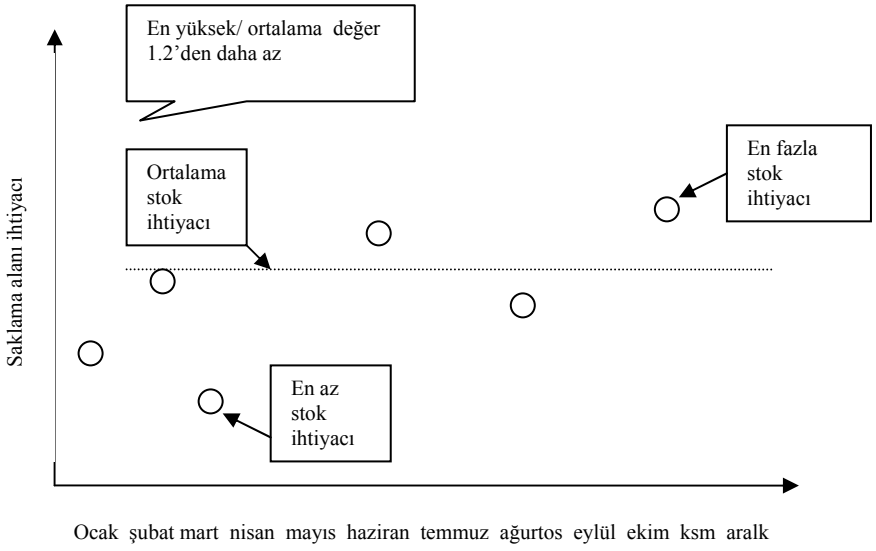
6.600 * 0,08 = 528 $feet^2$ koridorlar için

6.600 + 528 = 7.128 $feet^2$ depo alanı

Palet saklama ve toplama alanları, paket toplama ve hasarlı paket toplama alanları için gerekli zemin alanı "saklama modu ekonomik analizi"nin bir parçası olarak hesaplanmalıdır.



Şekil 4: Saklama alanı kapasite ihtiyacının yüksek en fazla stok / ortalama stok oranı ile ilişkisi (Frazelle (2002))



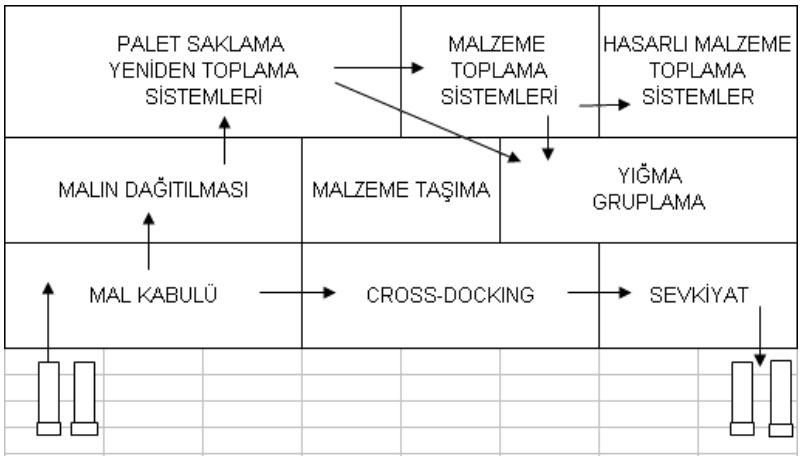
Şekil 5 : Saklama alanı kapasite ihtiyacının düşük en fazla stok / ortalama stok oranı ile ilişkisi (Frazelle (2002))

3.3. MALZEME AKIŞ PLÂNLAMASI

Malzeme akış planında dört tür malzeme akışı bulunur. Bunlar; U-tipi akış, doğrudan akış, modüler omurga yapısı, çok katlı yerleşimler şeklinde adlandırılır. (Frazelle (2002))

1. U-TİPİ AKIŞ

Bu tip malzeme akışında, malzemeler Mal Kabul'e gelir. Deponun arka tarafındaki saklama kısmına taşınır ve sonra da mal kabul ile ardışık konumlanmış ve deponun aynı yönünde bulunan nakliyat kısmına gider. Aşağıdaki şekil 6'da U-tipi akış görülmektedir.



Şekil 6: U-tipi akış sistemi (Frazelle (2002))

U-tipi akışın diğer akış türlerine kıyasla bâzı üstünlükleri vardır. Bunlar:

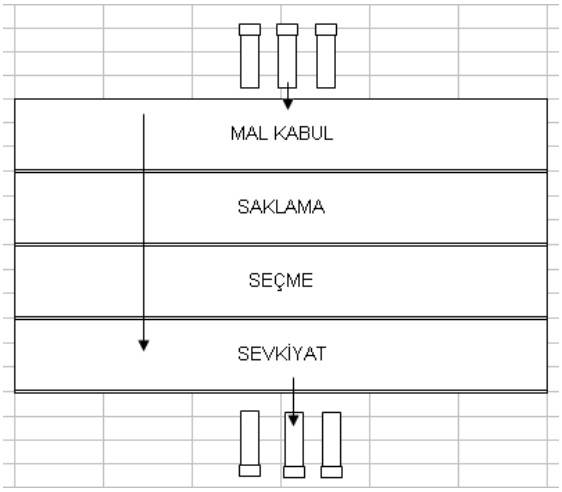
1. Mal kabul ve Nakliyat, aynı dok kapılarını paylaştığı için dok kaynaklarının (dok kapıları, doklarda çalışan işgücü, dok ekipmanları vb.) kullanımı üst düzeye çıkıyor.
2. Çapraz-sevkiyatı kolaylaştırır, çünkü mal kabul ve nakliyat birbirine ardışıktır ve iç içe geçirilebilir.
3. Yerleştirme ve sipâriş toplama işlemleri kolayca birleştirilebildiği için ve mal kabul ve nakliyat alanlarına yakın olan saklama alanlarının konumları taşınabilir mallar için doğal konumlar olduğu için, elleçleme âletlerinin etkin kullanımı sağlanır.
4. Bu tür yerleşim üç yönde genişleme olanağı sağlar.
5. Binanın salt bir yönünde giriş-çıkış olduğu için güvenlik de sağlanmış olur.

2. DOĞRUDAN AKIŞ

Bu tip akış sistemleri salt çapraz-sevkiyat içeren işlemlerin yapıldığı tesisler için uygundur. En önemli zararı, binanın tasarımının ABC stoklamanın yararlarını

kullanamamasıdır. Doğrudan akış tipinde yüksek hacimli nesneler içe dönük römorklardan dışa dönük römorklara doğru akar. (by-pass saklama işlemi). Düşük hacimli nesneler ise saklama alanından getirilerek çapraz-sevkiyat yapılan nesnelerle birleştirilir. Aşağıda bu tip bir akışın şeması görülmektedir (Şekil 7)

.



Şekil 7: Doğrudan akış (Frazelle (2002))

3. MODÜLER-OMURGA YAPISI

Modüler omurga yapısı akış tipi, tek tek işlemlerin her birinin ayrı binada gerçekleştirilecek kadar büyük olduğu büyük ölçekli operasyonların yürütüldüğü depolar için uygundur. Örnek olarak AS/RS birim yük için kurulmuş raf destekli binalar gösterilebilir.

4. ÇOK KATLI YERLEŞİMLER

Bu tip yerleştirmeler ise arazi oldukça kısıtlı ise uygulanır. Japonya'da çok uygulanır. Ancak en az istenen akış tipidir, çünkü malzeme taşıma sistemleri çok zordur ve malzemeleri bir alandan diğerine taşırken darboğazlar oluşur.

3.4.DEPO İÇİ YERLEŞİM

Çalışma alanı:

Paketlerin açılması ve kalite kontrol yeniden paketleme ve ağırlık ölçümü işlemleri çalışma alanında gerçekleştirilir. Bu alan depo içi yerleştirme plânında ilk

olarak karar verilmesi gereken şeylerden biridir. Çalışma alanı parça doklarına bitişik olmalı ve parçaların atölyeye iletimine elverişli olacak şekilde konumlanmalıdır.

Küçük ve orta büyüklükteki parçaların saklandığı alan:

Küçük parçalar depolanan malzemelerin büyük çoğunluğunu oluşturur ve sıkça depoya gelir ve depodan sevk edilir. Bu nedenle bu tür malzemelerin saklandığı alanlar, çalışma alanının yanında ya da yakınında olmalıdır (özellikle stok devir hızı yüksek olan bağlayıcı parçalar).

Büyük parçaların saklandığı alan:

Büyük parçalar forklift gibi yardımcı elemanlarla taşındığı için deponun uzak alanlarına yerleştirilebilir. Ancak forkliftlerle taşıma yapıldığı için taşıyıcıların doğru açılarla dönebilmesi için malların saklandığı palet raflar arasında yeterli uzaklık olmalıdır.

Zemin saklama alanı:

Bu alanda açık depolama alanlarında saklanamayan ve paletlere sığmayacak kadar büyük olan parçalar saklanır.

Açık saklama alanları:

Bu alanları doklara yakın konumlandırmak gerekir. Böylece parçalar yeniden paketlenene ya da işlem görene kadar geçici olarak saklanabilir. Ancak açık depolama alanlarında hava koşullarına dayanıklı malzemeler (kum gibi) saklanabilir.

Ana koridor:

Koridor alanlarını hesaplarken depoda kullanılan malzeme taşıma sistemlerinin boyutları gözönüne alınmalıdır.

Tablo 1- Malzeme taşıma sistemlerinin yaklaşık boyutları (Komatsu: Parts Management Guide)

	Forklift	
	1 - 2,5 Ton	3 - 3,5 Ton
Boyutlar		
Ana koridor genişliği	2 metreden daha fazla	2,5 metreden daha fazla
Koridor-raflar arası genişlik	0,3 metreden daha fazla	0,3 metreden daha fazla
Toplam genişlik	2,6 metreden daha fazla	3,1 metreden daha fazla
Köşeler	0,7 metre	0,7 metreden daha fazla

Koridorlar için ayrılan alanın bu denli çok olması verimliliği artırsa da parçaların güvenli bir biçimde saklanması açısından önemlidir.

Depodan atölyeye sürekli mal akışı olduğu için atölyeye giden koridorun geniş ve düz olması gerekir. Ara kapı en az 3,5 metre genişliğinde, 3,8 metre yüksekliğinde olmalıdır.

Parça dok'u:

Parça dokunu girişin yanına konumlandırmak gerekir. Böylece şu yararlar sağlanır:

- Müşteri konforu
- Yük arabası için en kısa taşıma uzaklığı
- Çalışma alanının dışında bekletilen yük arabalarının bu alanlarda yapılan işleri bölmemesi
- Deponun bir süre sonra büyüme gereksinimi doğduğunda büyümeye ters yönde konumlandığı için parça dokunun yerinin değiştirilme zorunluluğunun olmaması.

3.5.DEPO İÇİNDEKİ EK BİRİMLER

Depo alanının tasarımında malzemelerin depo içindeki süreci için gerekli alanların yanında, diğer depo faaliyetleri için de alan bırakılmalıdır. Bu alanları şöyle sıralayabiliriz: (Johnson, Wood (1993):72-115)

1. Araçların yükleme ve boşaltma için bekledikleri park alanları
2. Tesise hizmet eden her taşıma türü için mal kabulü ve yükleme tesisleri
3. Gelen ve giden mallar için geçici stok alanları
4. Bilgisayarla ilgili her işlemin yapıldığı yerleri de içeren ofis alanları
5. Çalışanlar için tuvaletler, yemekhane vb. alanlar
6. Palet saklama ve onarım alanları (malları paletsiz alan ve paletleyerek yollayan depolar için ayrıca ürünleri palete bağlama alanları)
7. Kalite kontrol için bekleyen zarar görmüş malların tutulduğu alanlar
8. Zarar görmüş malların onarıldığı alanlar (paket vb. açısından)
9. Ekipman bakım ve onarımı için alanlar (örneğin şarjlı çalışan çekici taşıma araçlarının şarj edildiği alanlar)
10. Yeniden paketleme, etiketleme vb. işler için bırakılan alanlar
11. Zararlı mallar, çok değerli mallar, ya da özel elleçleme ve buzdolabı gibi özel saklama gerektiren mallar için özel alanlar
12. Geri dönüşümlü mallar için işlem alanları

IV. DEPO TASARIMI METODOLOJİSİ

4.1.GİRİŞ

"Depolama ve Dağıtım Sistemlerinin Tasarımı: Tesisler, İşlevler ve Bilgi için Bir Nesne Modeli" başlıklı makalenin incelemesi yer alacaktır. (Govindaraj, Blanco, Bodner (2000) :1099-1104)

T. Govindaraj, makalede depoda içe dönük sevkiyatlar dışa dönük sevkiyatlara dönüştürülürken üç tip depolama depolama işlevi olduğunu belirtmiştir. Bunlar :

1. **Harmanlamak:** eşit dağılmış girdileri müşteri isteğine göre karıştırmak
2. **Eleme, eşleme**: büyük ve seyrek girdi gruplarını daha küçük ve sık stok saklama birimlerine çevirmek.
3. **Katma değer yaratmak**: yeniden paketlemek, özel müşterilere göre etiketlemek, montaj vb.

Yukarıdaki işlevler, konteyner saklama, depo içi taşıma ve malzemelerin iletimi, sipariş toplama ve sıraya koyma gibi sistemlere ihtiyaç duyar. Depo tasarımının kilit bakış açısı istenen işlevselliği sağlamak için gerekli sistemlerin seçimi ve uyarlanması, sistemin düzenlenmesi ve gerekli işgücünün sağlanması ve de işlemlere ait protokollerin belirlenmesini içerir.

4.2.DEPO TASARIMI SÜRECİ

Depo tasarımı ekibi iki rolden oluşur:

1. Tasarımcı
2. Analizci

Tasarım üç bilgi kaynağından gelen bilgilerin analiz edilmesiyle başlar. Bu bilgi kaynakları karar vericilerdir:

1. **Nesne yöneticisi**: her stok saklama birimini paket cinsi, ağırlık, hacim, değer ve değer ilgili özellikler açısından tarif eden kişidir.
2. **Envanter yöneticisi**: değişik zaman birimlerinde stokların durumunu ve besleme gerekliliğini tarif eden kişidir.
3. **Sipariş yöneticisi**: müşterinin bir yıllık siparişlerini bilir. Her sipariş bir müşteri tipini, sipariş derecesini, ürün çeşidini ve miktarı içerir.

Tasarım çalışmasını şu şekilde adımlara ayırabiliriz:

1. Gerekli bilgiler karar vericilerden elde edilir.
2. Analizci varolan sipariş veri tabanındaki bilgilere dayanarak belli bazı istatistiksel testler uygular. Bu aşamada simülasyon, algoritmik hesaplamalar yada sadece sezgisel yöntemler kullanabilir. Örneğin

stok saklama birimlerinin ne şekilde sıralanacağını düzenlemek için analizci Pareto analizi yapabilir.

3. Özet olarak hazırlanan ilk müşteri sipariş bilgileri profili tasarımcıya sunulur. Tasarımcı ise ilk olarak stok saklama birimlerinin (SKU) ne sıklıkta toplanacağı konusuna yada stok saklama birimlerinin hacimsel hareket oranlarına odaklanır. Bunlardan birincisinin amacı sipariş toplama işlemini tasarlamaktır. İkincisi ise saklama teknolojilerine karar vermek için stoklama sistemlerinin tasarımına giriş yapmayı amaçlar.

   Bu noktada tasarımcı elde ettiği bilgileri tüm sistemin inşası için kullanır. Örneğin tasarımcı bu noktada belki de otomatik depo sistemlerinin bu depoya uygun olmayacağını anlayıp sipariş toplamanın elle yapılması gerektiği kararını verecektir.

   Tasarımcı değişkenler arasında denge kurmak zorundadır. Örneğin tüm diğer değişkenler sabitken, dolaşım mesafelerinin kısa oluşu gibi, daha az taşıma ve işlem üzerine tasarım yapar. Fakat böyle bir tasarım içinde, seçimini yaparken tüm alternatiflerin maliyetlerini düşünmek zorundadır.

4. Optimize edilen değişkenler kullanılarak sistem tasarımı yapılır. Tasarımcının bu kararları depo büyüklüğünün de belirlenmesini içerir. Ayrıca depo tasarımcısı hacmin düzenlenmesi, kullanılacak ekipmanın seçimi, saklama teknolojisi, çalışanların seçimi ve işlem politikaları konularıyla da ilgilenir. (Aminoff, Kettunen, Muhonen (2002): 45-47)

4.3.NESNE ODAKLI MODEL

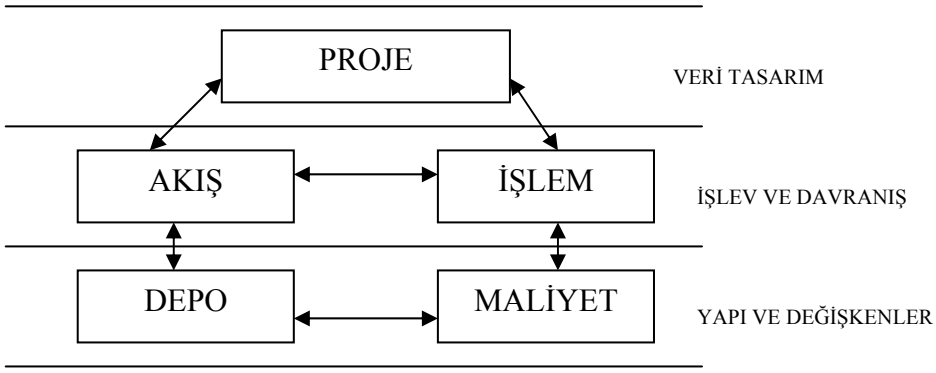
Depo tasarımı için dört birimli bir nesne odaklı model kurulmuştur (Şekil 8).

Proje birimi: belirli bir tasarım için veri erişimini sağlar. Verilerin kullanıcılar için düzenlemesini yaparak tüm tasarım işlevini kapsar. Tasarımcı aynı anda birkaç proje ile ilgilenebilir.

Depolama birimi: ekipmanlar ve depolama protokolleri arasındaki yapısal ilişkiyi tanımlar. Bu birim, çeşitli konteyner tipleri, saklama birimleri, ürünleri yönlendiren malzeme taşıma sistemleri, depoda gerçekleştirilen işlemler işlemsel stratejiler gibi sınıflardan oluşur.

Akış ve kontrol birimi: tasarım süreci esnasında kullanıcı tarafından belirlenen, ürünlerin akış haritalarını içerir ve işlevsel özellikleri gösterir. Ürün sipariş bilgileri de bu birimin içindedir.

İşlem modülü: sistem davranışını kapsar. Yani tasarım aşaması bittiğinde deponun durumunu sunar.



Şekil 8: depo tasarımında nesne birimleri (Govindaraj, Blanco, Bodner (2000):1099-1104)

1. Depo tasarımı metodolojisi üzerine yazılmış diğer bir makale de "Depo Tasarımı Araştırmasının Yeniden düşünülmesi"dir. (Ginnis, Goetschalckx, Sharp, Bordner, Govindaraj (2000) : 1099-1104). Bu makale depo tasarımı için yeni yöntemler geliştirmek üzere akademik bir grubun yaptığı toplantılardan çıkan sonuçlardır.

Tıpkı yukarıda anlatılan model teorisinde olduğu gibi yapılan bir ayrımla uzman depo tasarım süreci 4 ana elemandan oluşur:

1. **Görüntüleme**: deponun karşılaması gereken gereksinimlerin belirlenmesidir ve geçmişe ait verilerin dikkatlice değerlendirilmesi gereklidir.

2. **Mimari***:* işlev akış ağını içerir. Bu akış ağı işlevleri ve bu işlevlere atanan teknolojileri gösterir.
3. **Sistem ayrıntıları ve optimizasyon:** her işlevin ayrıntılı özelliklerini içerir.
4. **İşlevsel alan:** mimari kararlara ulaşmak için görüntüleme ile birlikte kullanılacak genellikle sezgisel olan bir süreçtir.

Makalenin dayandığı teoriye göre saklama alanlarının sayısındaki marjinal değişiklik, toplama hattına nesnelerin atanması, yada bir saklama alanının yapılandırılışı tasarımın kalitesine çok önemli bir etki yaratmamaktadır. Aksine, teoriye göre toplama hattı kurmak yada kurmamak, birden fazla saklama teknolojisi kullanmak gibi kararlar depo maliyet ve performansına daha çok etki eder. Bu nedenle daha önemlidir. Bu uzman tasarımcıların odaklandıkları birincil konudur.

V. DEPOLAMA OPERASYONLARI

5.1.MAL KABULÜ

Mal kabulü tüm diğer depolama operasyonları için bir hazırlık niteliğindedir. Eğer mal doğru bir şekilde depoya teslim alınmazsa yerleştirmede, saklamada, sipariş toplamada ve sevkıyatta sorunlar çıkar. Eğer girişte zarar görmüş yada yanlış malzemelere izin verilirse, sevkıyatta da zarar görmüş yada yanlış malzemeler yollanacaktır.

Mal kabul uygulamaları şunlardır:

Doğrudan sevkiyat:

Bazı malzemeler için en uygunu mal kabul yapmamaktır. Doğrudan sevkıyatta tedarikçiler depoyu atlayarak doğrudan müşteriye malı ulaştırırlar. Malzemeler depoya ulaşmadıkları için diğer depolama işlemleri gerçekleştirilmez. Böylece tüm depo içi masraflar, hatalar ve kazalar yok edilmiş olur. Bu tip bir sevkıyatın kazançlı olabilmesi için büyük hacimli malzemelerin, sipariş üzerine yapılan ürünlerin yada en az bir kamyon büyüklüğünde partilerle teslim edilecek bir ürünün teslimatı yapılıyor olması gerekir. Yiyecek endüstrisi genelde bu tür bir sistemle işler. Başka bir örnek de katalog siparişi ile satılan ürünlerdir.

Çapraz-sevkiyat (Crossdocking):

Eğer malzemeler doğrudan yollanamıyorsa ikinci en iyi seçenek çapraz-sevkıyat olup bu tür mal kabulünde;

- Satıcılardan depoya gelecek olan malların çizelgelemesi yapılır.
- Gelen mallar hemen gidecek olan malların listesine göre gruplandırılır.
- Gidecek olan siparişler hemen çıkış doklarına iletilirler.
- Mal kabul, saklama alanına taşıma yada kalite kontrol gibi işlemler yapılmaz.
- Malzemelerin saklanması söz konusu değildir.

Çapraz-sevkiyat uygulamasının yapılması için bazı gereksinimler vardır:

1. Öncelikle her malzeme yada konteyner barkod etiketi yada RF yaftası ile otomatik olarak tanımlanmalıdır.
2. Yükler dağıtım merkezlerinde çizelgelenmeli ve dok kapılarına otomatik olarak atanmalıdır.
3. Cross-dock ile yollanacak gelen paletler ya da kasalar yalnızca bir tip SKU (stok saklama birimi) içermeli yada gidecekleri hedef nokta için yeniden biçimlendirilmelidir.

Mal kabul çizelgelemesi:

Doğru ve önceden tasarlanmış bir Çapraz-sevkiyat için gelen malların günlük ya da saatlik esasta çizelgelenebilmesi gerekir. Ayrıca bu bölüme ait kaynak planlaması yapabilmek için de çizelgeye ihtiyaç duyulur. Internet, EDI, yada faks aracılığı ile firmalar bu bilgileri çizelgelemeye çalışırlar. Kolayca ulaşılabilecek bu bilgilerle sevkıyat bilgileri de ileri derecede düzenlenebilir.

Ön kabul:

Mal kabul doklarında ürünlerin bekledikleri sürenin çoğu yer belirleme, malzeme tanımlama gibi işlemlere harcanmaktadır. Eğer malın depoya sevkıyatı süresince tedarikçi ile iyi iletişime geçilirse ve mal depoya ulaşmadan bilgiler edinilirse yada akıllı kartlar gibi sistemlerle doklarda daha hızlı işlemler gerçekleştirilirse bu süre kısaltılmış olur.

Alındı belgesi hazırlama:

Bu süreç malzemenin sevkıyatını kolaylaştırmak için mal kabul aşamasında yapılması gereken işlemleri içermektedir:

- Tahmine dayalı ön paketleme
- Gerekli etiketleri uygulamak
- Saklama ve sevkıyat planlama için hacim ve ağırlık bilgilerinin çıkarılması

Mal kabul sürecinin en başında; malı getiren aracı kullanan kişi depoya varır varmaz çizelgeye kayıt yaptırmalı ve boşaltım işlemi için sıra almalıdır. Bu süreç günümüzde ASN (advance shipping notice) ile yapılmaktadır. Bu sistem doğru malın doğru yere yollandığından emin olmayı sağlar. Her kamyon yada tır depoya ulaştığında ona bir mal kabul kapısı atanır. Ayrıca boşaltıma başlamadan önce aracın güvenli park edildiğinden emin olmak gerekir. Bu, boşaltım araçlarının güvenle iş yapmalarını sağlamak için şarttır. Aracın kapısı açıldığında, boşaltım yapılmadan önce hızlı bir kontrol yapılır. Eğer yük alıcın isteklerini karşılamıyorsa, boşaltım yapılmadan tüm teslimat geri çevrilir. (Ackerman (1997) : 42-57)

Eğer gelen mal saklama alanına götürülecek ise bu alana en yakın kapıdan kabule dilmelidir. Ancak Çapraz-sevkıyat yapılıyorsa bu durumda seçilmesi gereken dok kapısı sevkıyata en yakın olan kapıdır.

5.2.MALIN YERLEŞTİRİLMESİ

Malın yerleştirilmesi sipariş toplamanın tam tersidir. Bu nedenle sipariş toplama için geçerli olan kuralların çoğu burada da uygulanabilir. Malın yerleştirilmesiyle ilgili ilkeler şunlardır: (Frazelle (2002))

Doğrudan yerleştirme:

Gelen malı doğrudan saklanacağı yere götürüp yerleştirmektir. Eğer malzemeler çapraz-sevkiyat ile sevk edilemiyorsa, sıralama ve kalite kontrol işlemleri yapılmaz ve malzemeler doğrudan birincil saklama alanlarına gönderilir.

Böylece bu işlere ayrılmış olan işgücü, zaman ve alan elenir. Doğrudan yerleştirme için kullanılan malzeme taşıma sistemleri silindirik yataklı römorklardan ve genişleyebilir ileteçlerden oluşur.

Yönlendirilmiş yerleştirme:

Çoğu yerleştirme operatörü en kolay yerleştirme noktasını, en yakın zemin alanını, çalışma arkadaşına en yakın noktayı ve benzeri sebepleri gözeterek malları yerleştirir. Yönlendirilmiş yerleştirmede, bu tür hatalar olmaması için depo yönetim sistemi operatörü yerleştirme noktaları açısından bilgilendirerek yönlendirir.

Yığınla ve ardışık yerleştirme:

Depolama alanı ve yerleştirme sırasına göre gelen malların yerleştirmeden önce gruplandırılmasıdır.

Aralıklı yerleştirme (interleaving):

Olası olduğu durumlarda yerleştirme ve yeniden toplama işlemlerinin birleştirilmesidir. Bu işlemlerin ikili emirlerle birleştirilmesiyle taşıma araçlarının boş gezme süreleri azaltılabilir. Bu teknik özellikle palet saklama ve yeniden toplama işlemleri için etkindir. Böyle bir sistemde taşıma araçları depo içinde duraksamadan gezerler ve depo yönetim sistemleri onları konumlarına göre en etkin işlere atar.

5.3.STOKLAMA DONANIMLARI

Saklama alanlarında kullanılan sistemleri şu şekilde gruplara ayırabiliriz: (Sule (1994): 67)

- **Kutular:** eğer çok çeşitli küçük parçalar saklanacaksa farklı boyutlarda kutular kullanılır.
- **Parmaklıklı raf:** büyük yada paletlenmemiş yükler içi genelde metal yada tahta raflar kullanılır.
- **Raflar:** saklama alanlarında en çok kullanılan donanımlardır. Daha ayrıntılı incelenecektir.
- **İstifleme**: dikey alanı kullanmak açısından paletli yada kutulu nesneler üst üste yığılır. Buna istifleme denir.

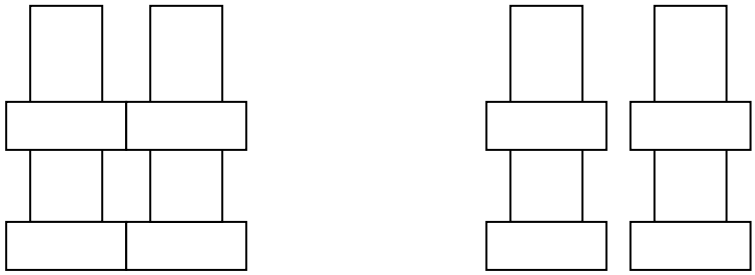
- **İleteçli (konveyörlü) saklama**: bu tip sistemler yan yana dizilmiş yığınlarda üst üste duran silindirli yada kızaklı ileteçlerdir. Ancak saklanan nesneler kutularda yada taşıma tepsilerinde bulundurulmalıdır.
- **Açık alan saklama**: depo yapımı maliyetlerinin oldukça yüksek oluşu firmalar için açık alanda depolamayı daha cazip kılmıştır. Açık alanlarda hacimli malzemeler (kum, odun, atık metal…) saklanır. Saklama için koruyucu kılıflar kullanılır.

Şimdi bu başlıkları daha ayrıntılı inceleyelim.

Açık alan saklama:

Açık alan saklamada raf gibi destekleyiciler kullanılmaz. İki türlü açık alan saklama sistemi vardır. Bunlar: (Tompkins (1996): 22-30)

- **Blok yada sıralı istifleme**: yığınlar arasında açık alanlar bırakılarak saklama. Böylece kesişme olmadan istenilen sıradan mal alınabilir.
- **Sıkı bloklama**: sıralar arasında boşluk bırakmadan istifleme.



a. Sıkı bloklama

b. sıralı istifleme

Şekil 9: Açık alan saklama türleri (Tompkins (1996))

Sıkı bloklama daha iyi hacim kullanımı sunar. Bu nedenle çok büyük miktarlarda saklanan ürünler için tercih edilir. Ancak saklanan miktarlar az ise daha rahat erişim sağladığı için sıralı istifleme tercih edilir.

Her iki yöntem için de konum ve koridor sayısı belirlerken küp kullanımı hem de malzemeye ulaşılabilirlik göz önüne alınır. Eğer tek tip malzeme depolanıyorsa koridor sayısı en alt düzeyde tutulmalıdır. Eğer çok çeşitli malzemeler depolanıyorsa erişilebilirlik önem kazanır.

Blok istiflemede sipariş toplama "son giren ilk çıkar" yöntemine göre yapılmak zorundadır. Böyle bir sistemde ürünler depo dışına yollandıkça bir ürüne ayrılmış istif alanında boşalma olacaktır. Ancak yalnızca eş paletler üst üste ve yan yana bir alan içinde dizildiği için bir istif tamamen boşalmadan yeni bir cins palet koyulamaz. Bu da hacim israfına neden olur. Bu nedenle istif alanının koridora göre derinliğinin iyi belirlenmesi gerekir. Bunun için geliştirilen bir formül şöyledir:

En uygun derinlik = [(koridorun eni * parti büyüklüğü)/ (2 * yük uzunluğu * istif yüksekliği)]

Raf sistemleri olmadığı için blok istifleme için yapılacak yatırım çok düşüktür. Ayrıca sonsuz zemin alanı düzenlemesi sunar, bu nedenle de esnektir. (Frazelle (2002))

Raflar:

Çok çeşitli raf sistemleri vardır.

- **Taşınabilir raflar:** Taşınabilir raflar her seviyedeki malzemelere erişimi kolaylaştırır ve yük ezilmelerini engeller. Hacim kullanımı ve esneklik sağlar.
- **Palet raflama:** palet rafı dikey çerçeve, yük destekleyici kiriş ve kuvvetlendiriciden oluşur. Özel destekleyici eklemelerle palet rafların bobin, takoz gibi nesneleri de saklaması sağlanabilir.
- **Dirsek raflar:** yük destekleyici kiriş ve düşey kolonların çıkarıldığı bir tür palet raflama sistemidir. Yük tek taraflı kollarla desteklenir. Dirsek raflarda boru gibi kendi kendini destekleyen uzun nesneler saklanır.
- **Tek yönlü ve iki yönlü raflar:** her iki yanında yük destekleyici ve palet saklamak için kullanılan raylar bulunan dikey kolonlardan oluşur. Yük araçları paletleri yerleştirmek için bu dikey kolonların

arasından geçer. Eğer yük araçları raflara önden giriş çıkış yapıyorsa, yüke tek taraftan erişim sağlanır. Böyle bir sistem tek yönlü raftır. Eğer yük arabaları her iki taraftan da giriş çıkış yapabiliyorsa, böyle bir sistem iki yönlüdür.

- **Kayar mallı raflar:** dikey kolonlar, yatay yük destekleri ve yük destekleri üzerinde kalan ileteçlerden oluşan raf sistemidir. Yükler raflara arka taraftan yerleştirilir ve kayan sistem sayesinde öne doğru gelir. Bu nedenle ilk giren ilk çıkar sistemi geçerlidir. Koridora gereksinim olmadığı için iyi bir hacim kullanımı sağlar. Farklı farklı stok saklama birimleri aynı yerde saklanabileceği için etkin sipariş toplama açısından da faydalıdır.
- **Kutu rafları:** palet rafları gibi tasarlanmıştır ancak bu rafların her parçası dolu, katı bir cisimdir. Ayrıca ayırma bölmeleri, çekmece vb. donanımları bulunabilir.
- **Sürgülü raflar (hareketli palet rafları):** bu sistemlerde bir dizi raf için yanlıca bir koridor yapılır. Raflar kaydırılarak koridor da kaydırılmış olur. Böylece depo alanından tasarruf edilmiş olur. (Tompkins (1996) : 24)
- **Akan paletli raflar:** yükler bir istif alanının sonundan diğerine uzanan kızaklı, tekerlekli yada raylı ileteçlerde saklanır. Yük rafın ün kısmına bırakılır ve rafın boş alanlarına doğru hareket eder. Böylece tek bir noktadan raf beslenir. Bu sistem iyi bir hacim kullanımı yaratır ve malzeme dağıtımı yada toplanmasında yüksek işlem hacmi sağlar. (Frazelle (2002))

Aşağıdaki tablo mevcut saklama ekipmanlarını, kullanım alanlarını ve faydalarını göstermektedir. Bu tablo "Lojistik Yönetiminin Temelleri" adlı kitaptan alınmıştır. (Lambert, Stock, Ellram (1998):48)

Tablo 2- Stoklama donanımlarının karşılaştırılması (Lambert, Stock, Ellram (1998))

	DONANIM	MALZEME TİPİ	FARDALAR
	Bilinen palet raf	paletli yükler	iyi saklama yoğunluğu ve ürün güvenliği
	Tek yönlü raf	paletli yükler	taşıma araçlarının yüke erişimi kolay - iyi saklama yoğunluğu
	Çok yönlü raf	paletli yükler	taşıma araçlarının yüke erişimi kolay - iyi saklama yoğunluğu
	Yüksek raflar	paletli yükler	çok yüksek saklama yoğunluğu
	Dirsek raflar	uzun yükler ve rulolar	zor biçimleri saklama için tasarlanmış
	Palet istifleme alanları	biçimsiz ve ezilebilen parçalar	zemin alanından tasarruf sağlar
	Yerçekimi-akışlı raf	birim yükler	yoğun saklama yerçekimi ile hareket eden yükler
	Parmaklıklı raf	küçük yükler ve kutular	maliyeti düşük
	Çekmeceler	küçük parçalar ve aletler	kolay erişim ve güvenlik
MANUEL	hareketli raflar	paletli yükler ve kutular	zemin alanı gereksinimi yarı yarıya iner
	Birim yük AS/RS	paletli yükler ve geniş ürün çeşidi	iyi saklama yoğunluğu bilgisayarlı kontrol
	Alanda-araç	paletli ve diğer birim yükler	yüksek saklama yoğunluğu
	Küçük-yük AS/RS	küçük parçalar	iyi saklama yoğunluğu bilgisayar kontrolü
	Yatay karuseller (döner depo)	küçük parçalar	yüksek saklama yoğunluğu
	dikey karuseller (döner depo)	küçük parçalar ve aletler	yüksek saklama yoğunluğu
OTOMATİK	insanlı araçlar	küçük parçalar	çok esnek

5.4.MALZEME TAŞIMA SİSTEMLERİ

5.4.1.GİRİŞ

Bir malzeme taşıma sistemi, ekonomik olarak ifade edilebilen işlem durumlarının ve amaçların bulunduğu tek bir kümede işlev gösteren metotlar, alan, işgücü ve ekipmanın birleşimidir.

Malzeme taşıma sistemlerinin seçiminde şu amaçlar göz önünde bulundurulur:

1. Malzeme taşıma maliyetlerinin düşürülmesi
2. Depo hacminin etkin kullanımı
3. İşgücüne duyulan gereksinimin en alt düzeyde tutulması
4. Gereksiz işlerin yok edilmesi
5. Güvenliğin arttırılması
6. Yüksek müşteri hizmet düzeyi
7. En az işlem maliyeti
8. Aksaklıkların en aza indirilmesi
9. Siparişlere en kısa sürede cevap verebilme yeteneği
10. En üst düzeyde doğruluk

Malzeme taşımı sistemleri için bulunan metotlar iki grupta toplanabilir: (Schaefer (1981):1-8)

1. Fiziksel akış
    - Malzemeler nasıl elleçleniyor
    - Malzemeler nasıl hareket ettiriliyor
    - Malzemeler nasıl saklanıyor
2. Bilgi akışı
    - Malzemeler nasıl kontrol ediliyor

Birim-yük şu şekilde tanımlanır: "yükü tek bir nesne gibi kaldırılamayacak yada taşınamayacak kadar büyük olarak ayarlanan nesneler yada hacimli malzemeler." (Schaefer (1981):1-8)

5.4.2.TAŞIMA SİSTEMLERİ ÇEŞİTLERİ

Malzeme Taşıma sistemlerinin fiziksel boyutu olan fiziksel akışı üç grupta toplamak mümkündür. Bu gruplar işin yapılma şekline ve kullanılan ekipmana göre oluşturulmuştur.

- Elle malzeme taşıma
- Mekanik malzeme taşıma
- Otomatikleşmiş malzeme taşıma

5.4.2.1. ELLE MALZEME TAŞIMA

El arabaları, çuvallanmış malzemeler için el arabaları (hand trucks and sack barrows): Az miktarda çakıl, kum ve benzeri malzemeler genellikle el arabalarında taşınır. Çuvallı el arabaları çuvallanmış malzemeler için kullanılır.

Seçici el arabaları (selector trucks): binaların farklı ve belirli yerlerine yerleştirilen uygun ağırlık ve hacimdeki, giren ve çıkan partileri içeren alanlarda çok kullanılır. Operatör elindeki listeye bağlı olarak ilerlerken, değişik depo ve raflardan eşyaları seçer ve yükler. Bu arabaların faklı boyutta olanları vardır. Süper market servis arabaları bu tür arabalardandır.

El yığıcısı (hand stacker): yığılma ve boşaltma için yükseltilen platform taşıyıcı, köşebendin düşey çatısını içeren bir yapıdadır. İşçilerin çalışması ilkesine göre çalışır veya kaldırma alternatif olarak hidrolik de olur.

Oluklu sistemler: ağaç veya metalden yapılan oluklardan itilen malzemenin açı farkı ile iletimi sağlanır. Ancak yalnızca taneli malzemeler böyle sistemlerle taşınabilir.

Makaralı sistemler: makara sistemi yükün hareketi için kullanılır. Makara çok hızlı hareket etmez ancak çok ağır yükler bile bu şekilde taşınabilir. (Creed (1990) : 199,221)

5.4.2.2. MEKANİK (MOTORLU) MALZEME TAŞIMA

5.4.2.2.1. FORKLİFTLER

Denge ağırlıklı taşıyıcılar (counterbalance trucks): yük ön taraftaki çatallara yerleştirilir ve arka tarafta dengeleyici bir ağırlık bulunur. Gaz yada bateri ile güçlendirilebilir. Yükseklik sınırı 25 feet civarındadır. Sürücü operatörü olduğu için telsizli yığıcılardan daha uzun mesafelerde kullanılabilir.

Açık çatallı taşıyıcılar (straddle trucks): dirsekli iskele kullandığı için denge ağırlıklı taşıyıcılardaki ağılık sistemine ihtiyaç yoktur. Gerekli koridor

uzunluğu 8-10 feettir (denge ağırlıklı taşıyıcıda bu değer 11-12 feet). Böylece hacimden tasarruf edilir.

Uzanan taşıyıcılar (reach trucks): bu araçlarda, malzeme indirilip kaldırıldıktan sonra ağırlık merkezini dengelemek için geriye doğru yani ön tekerleklerin gerisine doğru çekilir. Böylece dönmek için daha az alana ihtiyaç duyar.

Yandan yüklemeli taşıyıcılar (side-loading trucks): uzanan taşıyıcıların bir çeşididir. Yüklemeler ön ve arkadan yapılmaktadır. Uzun malzemelerin dar alanlarda stoklandığı durumlarda kullanılır.

Ataçmanlı taşıyıcılar (atachment or carton clamp trucks): Ürün veya malzeme sıkıştırlmak suretiyle üst üste yığınlar şeklinde stoklanır. Kağıt sanayi, beyaz eşya stoklanmasında iyi bir alternatiftir.

Kuleli taşıyıcılar (turret trucks): alan çok dar ise ve yüksek noktalara erişim gerekliyse bu tür taşıyıcılar kullanılır. Bu araçlar için çok düzgün yüzeylere ve ek araçlara ihtiyaç vardır. (Creed (1990) :199,221)

5.4.2.2.2.KREYNLER

Elektrikli tavan kreyni: taşınan yüklerin 10 tonu geçtiği durumlarda kullanılır. İki türlüdür: yer kontrollü ve kabin kontrollü vinçler. Birinci tür için vinçten kablo ile uzatılan kontrol paneli sayesinde taşıma gerçekleşir. Bu tür sistemlerde operatör, vincin hareket ettiği yönde ilerlemek zorundadır. İkinci türde ise kontrol, vinç köprüsüne monte edilmiş kabin ,içinden gerçekleşir. Vinç sürekli kullanılmıyorsa yerden kontrollü vinç tavsiye edilir. Böylece vinç boş kaldığı zaman operatör başka işlerle görevlendirilebilir. Ancak kabin kontrollü vinçler daha hızlı hareket eder.

Golyat kreyni: havada taşıma yapar. Havada ray kurmak yerine kreyn tekerlekli bacaklara bindirilmiştir. Bu sistem yere kurulan raylar boyunca hareket eder.

İstif kreyni: büyük alanlarda en ekonomik çözümdür. Bu kreynler forkliftin

yapabildiği taşımaları geçekleştirebilir. Bunlar da raylar üzerinde hareket eder. Ray üzerindeki taşıyıcılar bir sürücü tarafından sürülür. Sürücü kabini kendi ekseni etrafında dönen bir kazığın altında olduğu için serbestlik derecesi yüksektir. Yalnız kurma maliyetleri çok yüksektir.

Gezici kreyn: bu sistemler hareket için geniş yola ihtiyaç duyduğu için kapalı alanlarda pek tercih edilmez. Ağır parçaları yükseğe kaldırmak için uygun yapısı nedeniyle dışarı kullanımı için gayet uygundur. Gezici oldukları için taşıdıkları yükü her yere götürebilirler.

Lokomotif kreynler: kendi başına ray üzerinde yürüyen kreynlerdir. (Creed (1990) :199,221)

5.4.2.2.3.MOTORLU İLETEÇLER (İLETEÇ)

Kaymalı ileteçler: taşıma gücü olarak yerçekiminden yararlanırlar. Malzeme eğik bir düzlemde makaralar veya silindirler üzerinde itme gücü ile kayarak taşınır. Bu nedenle bu tür ileteçlere makaralı koveyör de denmektedir. Taşıma hızı malzeme ile yüzey arasındaki sürtünmeye ve düzlemin eğikliğine bağlıdır. Kırılgan malzemeler için bu tür ileteçler kullanılmaz.

Bantlı ileteçler: plastik malzemelerden yapılış esnek bir bandın elektrik motoru ile çalıştırılmasından ibarettir. Bandın altında esnemeyi engelleyen silindirler vardır. Taşıma uzaklığı için limit yoktur. Hız istenildiği gibi ayarlanabilir.

Zincirli ileteçler: sonsuz zincir bir motorla hareket ettirilir. Doğrudan mekanik tahrik dolayısı ile sürtünme kayıpları azdır. Zincire takılacak çeşitli büyüklükteki kaplarda farklı ürünler taşınabilir. Ayrıca düşey ve yatay taşıma bir arada sağlanabilir.

Hava basınçlı ileteçler: çevreye toz, buhar gibi yollarla zarar verebilecek malzemeler bu yolla taşınır. Malzemeler kapalı bir sistemin içinde vantilatör gibi bir etki ile sürüklenerek taşınır. Bu tip sistemler palıdır ve çok esnek değildir. Ayrıca enerji kaybına neden olur. Ancak çevre kirlenmelerine engel olması, kullanım

kolaylığı, bakım masraflarının düşüklüğü gibi avantajları da mevcuttur.

Helisel ileteçler: taşıma bir eksen etrafında ve bir taşıyıcı kap içinde dönen helisel yüzeyin itme gücü ile sağlanır. Taşınabilen malzeme çok çeşitlidir.

Titreşimli ileteçler: malzeme mekanik yada elektromanyetik bir güç tarafından belli doğrultuda titreşim hareketi yaptırılan bir kap içinde taşınır. Taneli cisimlerin taşınması için elverişlidir. Mekanik titreşimde hareket bir eksantrik mil ile sağlanır. (Creed (1996):25)

5.4.2.2.4.OTOMATİKLEŞMİŞ MALZEME TAŞIMA

OKA (AGV), AS/RS ve döner depolar Otomatikleşmiş malzeme taşıma sistemleri olarak ele alınabilir. Ancak burada çelişki yaratan durum AS/RS ve döner depo sistemlerinin malzeme taşıma işlevini yalnızca sipariş toplama sırasında gerçekleştirmeleri ve bunu da sınırlı derecede yapmalarıdır. Bu nedenle bu sistemleri malzeme taşıma sistemleri olarak değil de sipariş toplama sistemleri olarak ele almak gerekir. OKA ise otomatik kılavuzlu araç anlamına gelir ve 6. bölüm olan "Depo Operasyonlarında Otomasyon" bölümünde ayrıntılı olarak incelenecektir.

Ayrıca günümüzde robotların gelişmesi ile robotlu parça taşıma sistemleri de söz konusu olmuştur. Bu sistemde robot bir koridoru geçer, saklama alanına ulaşır, kutuları seçer ve sevkıyat paletine yerleştirir. Bu sistem sadece işgücünün çok pahalı olduğu durumlarda kullanılır.

5.5.DEPO YERLEŞTİRME SİSTEMLERİ

Bu bölümde depoya gelen malzemelerin hangi yöntemlerle yerleştirildikleri incelenecektir. Depo yerleştirme sistemleri malzemenin kolay bulunabilmesi açısından önemli bir konudur. Bu sayede en doğru sipariş toplama gerçekleştirilebilir. Ayrıca sipariş toplama dönemlerinde malzemelerin kesin olarak nerde olduklarını bilmek çalışanlara zaman kazandırır. Literatürde malzeme yerleştirme sistemleri ikiye ayrılır. Bunlar:

1. Rasgele yerleştirme
2. Sabit (belirlenmiş) yerleştirmedir.

Bunların yanında bir de yerlerin numaralanması yöntemi vardır ancak bu yönteme sabit yerleştirmenin yardımcı yöntemi olarak bakılabilir.

5.5.1.RASGELE YERLEŞTİRME

Eğer bireysel bir stok saklama birimi (SKU) deponun herhangi bir yerinde saklanabiliyorsa bu yöntem kullanılır. Rasgele yerleştirmeyi şu şekilde tanımlayabiliriz: "Depoya malzeme ulaştığında, en yakın olanaklı yer saklama yeri olarak seçilir." (Creed (1996) : 22-30) Yeniden toplamalar FIFO, yani ilk giren ilk çıkar yöntemine göre yapılır.

5.5.2.SABİT YERLEŞTİRME

Eğer stok saklama birimleri belli yerlere yerleştiriliyorsa sabit yerleştirmeden söz edilir. Bu sistemde iki yaklaşım mevcuttur. Bunlar:

- Nesneleri bölüm numarası sırasına göre yerleştirmek
- Bir stok saklama biriminin yerini aktivite düzeyine ve envanter seviyesine göre yerleştirmektir. Bu yöntem eğer aktivite düzeyinde yada stok seviyesinde belirgin farklar varsa kullanılır.

Yerlerin numaralandırılması:

Yerlerin numaralandırılması sistemi, parçaların depodaki yerleşim düzenlerine açıklık getirerek çalışma ve saklama etkenliğini arttırmayı amaçlayan bir yöntemdir. Bu sistemin iki bakış açısı vardır:

1. bir nesne için bir yer atanabilir.
2. bir yere en fazla belirlenen sayıda farklı nesne atanabilir.

Yani temelde bir nesne birden fazla yere atanamaz mantığı bu sisteme hakimdir. Bu sistemle saklanan parçaların doğru ve kolayca bulunur. bu sistemle birlikte bilgisayar da kullanılabilir. Böylece daha hızlı sonuçlar elde edilir.

Rasgele yerleştirme sabit yerleştirmeye göre daha az yer ihtiyacı yaratır. Bunun iki nedeni vardır. Birincisi, eğer depoda bir çeşit ürün için stok bitmesi

durumu olursa, sabit yerleştirmede o ürüne ayrılan yer hala aktif görünür. Yani her zaman o ürünün depolanmasını bekler. İkincisi, eğer bir stok saklama birimi için birden fazla saklama yeri ayrılmış ise envanter seviyesi azaldığında boş saklama alanları oluşur. Bu iki durum rasgele yerleştirmede oluşmayacağı için rasgele yerleştirme daha az yer ihtiyacı gösterir. (Tompkins (1996) :22-30)

5.6.SİPARİŞ TOPLAMA

5.6.1.GİRİŞ

Depoları sipariş toplama işlemine göre kabaca üç gruba ayırmak mümkündür. (Van Der Berg, Zijm (1999):519-528)

Bunlar:

1. Elle depo sistemleri
2. Otomasyonlu depo sistemleri
3. Otomatik depo sistemleri

Elle Depo Sistemleri:

Elle depo sistemleri toplayıcı-parça (picker-to-part) türü sistemlerdir. Yani siparişi toplayan depo görevlisi toplama noktalarında arasında bir araç kullanarak gezer. Dikey ve yatay ürün toplama işlemleri için kullanılmak üzere çok çeşitli araçlar mevcuttur. (bkz. Bölüm 5.4.) Elle sipariş toplama içi iki temel bakış açısından söz edilebilir. Bunlar tekil-sipariş-toplama ve grup-toplamadır. Birinci yöntemde sipariş toplayıcı baştan sona bir sipariş toplamanın hepsiden sorumludur. İkinci yaklaşımda ise bir sipariş toplayıcısı tarafından aynı anda birden fazla sipariş toplanır. Bu sipariş toplayıcısı deponun belli bir bölümünden sorumludur. Depo birçok bölüme ayrılmıştır. Grup toplama, bir siparişe ayrılan zamanı kısaltır. Fakat siparişler sonradan sıralanmalıdır. Sipariş toplayıcı, toplama işini gerçekleştirirken de siparişleri ayırarak gruplayabilir (sort-while-pick), yada tüm işlemi gerçekleştirdikten sonra sınıflandırma ve sıralama yapar (pick-and-sort). Sipariş toplama ile eş zamanlı sıralama yapılacaksa kullanılan toplama aracının ayrık konteynerlerden oluşması gerekir. Dalgalı toplama, eğer grup toplama ve bölgesel toplama birlikte uygulanıyorsa, popüler bir stratejidir. Bu sisteme göre her toplayıcı kendi bölgesinde aynı anda toplama işlemine başlar. Hepsinin işi bittiğinde ancak ikinci bir dalga başlar. Toplanan ürünlerin taşınmasında araç yerine ileteç de kullanılabilir. Sipariş

toplayıcısı, topladığı ürünleri doğrudan koridorda konumlandırılan iletecin üzerine boşaltır. Böyle bir işlem batta toplama (pick-to-belt) olarak adlandırılır.

Otomasyonlu Depo Sistemleri:

Şimdiye kadar anlatılan sistem toplayıcı-ürün idi. Örneğin döner depo (karusel), ürün-toplayıcı (product-to-picker) bir sistemdir. Döner depo , küçük ve orta boyuttaki ürünlerin saklanması ve toplanması için kullanılan bilgisayar kontrollü bir sistemdir. Kapalı bir çevrim etrafında yön değiştiren döner depo çekmecelerde yada kutularda saklanan birçok ürünü taşıyabilir. Sipariş toplayıcı döner deponun ön kısmında sabit bir noktada durur ve döner depo toplanacak siparişe göre konteyneri toplayıcıya doğru konumlandırır. Bazı durumlarda toplayıcı aynı anda birden fazla döner depo ile çalışır. Bunun yararı, toplayıcı bir döner depodan mal alırken diğer döner depolar konumlandırma işlemini gerçekleştirmesidir. AS/RS sistemleri de toplayıcı-ürün sistemlerdir. (Jamieson (1984) :1-9)

Otomatik Depo sistemleri:

Otomatik depo sistemleri kırılgan olmayan küçük ve orta boyuttaki düzgün şekilli ürünlerin hızlı toplanmasını sağlayan sistemlerdir. İnsanlı bir karusel sisteminde insan yerine robot yerleştirilirse, otomatik depo sistemi elde edilmiş olur. (Kim, Heragu, Graves, Onge (2003):3445-3460)

5.6.2.SİPARİŞ TOPLAMA İŞLEMLERİNİN BASİTLEŞTİRİLMESİ

Sipariş toplama sürecinin en kısa sürmesi için gereksiz bütün işlemlerin elimine edilmesi, yapılması gereken işlemlerin ise farklı yöntemler seçilerek en iyileştirilmesi gerekir. Bunun için aşağıdaki Tablo 3'ü inceleyelim. (Frazelle (2002))

Tablo 3 - Sipariş toplama işlemlerini basitleştirecek çözümler (Frazelle (2002))

ÇALIŞMA ELEMANI	ELEMEK İÇİN METOD	GEREKLİ TEKNOLOJİ/ FONKSİYONELLİK
Dolaşım	toplama alanlarının top-layıcıya getirilmesi	toplayıcıya göre stok sistemi: miniyük AS/RS,döner depo
Belgeleme	bilgi akışının otomatikleşmesi	bilgisayar destekli sipariş toplama, otomatik tanımlama sistemleri
Erişim	nesneleri bel hizasında sunmak	dikey döner depo, AS/RS
Arama	toplayıcıyı toplama alanına götürmek yada alanı toplayıcıya getirmek	toplayıcıya göre stok sistemi, insanlı AS/RS
Seçip çıkarmak	otomatik dağıtım	otomatik nesne toplayı-cılar, robotlu sipariş toplama
Sayım	ağırlık sayımı	toplama araçları üzerinde skalalar
Yeniden stoklama	her saklama alanının doluluk durumunun yerleştirici oraya ulaşma-dan bilinmesi	konum cihazları
İş bekleme-boş kalma	dinamik alan boyutu belirleme	gerçek zamanlı depo yönetim sistemi

5.6.3.SİPARİŞ TOPLAMA POLİTİKALARI

Sipariş toplamada izlenen politika depo verimliliğini etkileyen bir faktördür. Bu politikaları şöyle sıralayabiliriz: (James, Regh, Henry, Kraebber (2008))

1. **Alan sistemi:** malzemeler deponun genelinde mantıksal bir tarzda toplanır. Depo personeli alan boyunca dolaşır ve tüm sipariş karşılanana kadar sipariş için gerekli birimleri toplar.
2. **Düzeltilmiş alan sistemi:** bu sistem, yedek stokların, çalışma stoklarından ayrıldığı yerde uygulanabilir. Sipariş toplama alan sistemini izler. Bu sırada ikincil personeller, yedek stoklardan çalışma stokuna besleme yapar. Besleme işlemi sipariş toplanmadığı zamanlarda birincil personeller tarafından da yapılabilir.

3. **Bölge sistemi:** depo bölgelere ayrılır. Sipariş, sipariş toplayıcıları arasında dağıtılır. Herkes siparişin kendi bölgesindeki kısmından sorumludur.
4. **Sıralı gölge sistemi:** her sipariş, bölge sistemindeki gibi bölgelere ayrılır. Ancak sipariş, montaj sırasına göre bir bölgeden diğerine geçer. Birçok sipariş, bir bölgeden diğerine ilerlerken eş zamanlı olarak birleştirilebilir. Böylece sipariş toplamanın sonunda siparişi birleştirmek içi ayrıca zaman harcanmaz.
5. **Çok siparişli veya çizelgeli sistem:** bir grup sipariş her bölgede gerekli olan toplam birimleri belirlemek için toplanır ve analiz edilir. Bölge sistemine benzer bir şekilde, her bölge boyunca bir tur yapılarak sipariş toplanır. Siparişler daha fazla sevk için ortak bir alanda monte edilir.

5.7.SEVKIYAT

Sevkıyat işlemini tanımlarken aşağıdaki kavramlar kullanılır: (Frazelle (2002))

- **Konteyner optimizasyonu**: Maliyet ve hacim açısından en uygun elleçleme biriminin seçilmesidir. Tüm konteyner tipleri tedarik zincirinin yapıtaşları olduğu için, verimsizlikten doğan maliyetler zincirdeki tüm elemanları etkiler. Konteynerler kolayca taşınabilmeli, boşken kolayca birleştirilerek kaldırılabilmeli, geri dönüşümlü olmalıdır.

- **Konteyner yüklemesi ve boşluk doldurma:** kübik kullanım ve ağırlık kullanımını en büyüklemek için her konteyner için yükleme planları çıkarılmalıdır. Ayrıca taşıma sırasında ürünlere gelecek zararları önlemek için boşluklar esnek maddelerden yapılmış malzemelerle doldurulmalıdır.

- **Ağırlık kontrolü:** ağırlık kontrolü, sipariş toplama ve paketleme hatalarını belirlemek için yüklemeden önce mutlaka yapılmalıdır.

- **Otomatik yükleme:** sevkıyattaki en maliyetli işlem sıraya koymaktır. Bu nedenle otomatik sistemlerle doğrudan yükleme yapılmalıdır. Ancak bu da oldukça pahalı bir yöntemdir.

- **Sevkıyatın yapıldığı alanın (dok) yönetimi:** Dok atamalarının otomatikleştirilmesi ve optimize edilmesi ve alandaki sürücülerin en doğru şekilde atanmasıyla kağıt işlemlerinin en alt düzeye indirilmesi ve zamandan tasarruf edilmesidir.

VI. DEPO OPERASYONLARINDA OTOMASYON

6.1.AS/RS SİSTEMLERİ

Son yıllarda otomasyonlu saklama ye yeniden toplama sistemleri depolama operasyonlarında önemli bir yer edindi. Bu etki özellikle çok yüksek miktarlarda saklama birimleri ile çalışan fakat yeterli zemin alanı olmadığı için depo hacmini genişletemeyen firmalarda, işgücü maliyetleri çok yükselen firmalarda ve sipariş toplama işleminin en doğru biçimde yapılmasının çok önemli ve kritik olduğu firmalarda daha fazla oldu. (Sule (1994):20-67)

AS/RS sistemlerine bakıldığında 80-90 feet yüksekliğinde rafların bilgisayar kontrollü çalışan ve çok fazla ağır yük taşıyabilen makineler (istifçi kreynler) tarafından yüklendiğini görürüz. Bu makineler dar koridorlarda bile dakikada 500 feet hızla çalışabilir. Bilgisayar destekli envanter kontrolü envanter maliyetlerinden %20 oranında tasarruf sağlayabilir. Böyle tamamen otomatikleştirilmiş bir sistem çok as insan gücü gerektirir. Ayrıca bu tür sistemler taşıma mesafelerini düşürdüğü için malzeme taşıma sistemlerine olan ihtiyacı da azaltır yada tamamen yok eder. (Sule (1994))

6.1.1.AS/RS SİSTEMLERİNİN YARARLARI VE ZARARLARI

AS/RS sistemlerinin 4 bileşeni vardır. Bunlar: S/R makineleri, saklama yapısı, taşıma aygıtları ve kontrol mekanizmaları. (Sule (1994):88)

S/R makineleri: yani kreynler sistemin en önemli parçalarından biridir. Bunlar çok ağır yükler taşıyabilirler ve hedefe ulaşmak için dikey ve yatay

yönde hareket edebilirler. Zemine monte edilmiş raylar üzerinde hareket ederler ve elektrik sinyalleri ile kontrol edilirler. Tek emirli biçimde çalışabilirler, yani bir turda ya saklama hareketi yada toplama hareketi yaparlar. İki emirli biçimde çalışabilirler, yani her iki işlemi de bir turda yapabilirler.

Saklama yapısı: S/R makineleri ile birlikte çalıştığı için kurulum aşamasında çok küçük toleranslar gerektirir. İçindeki rehber raylar S/R makinelerinin kolayca girip çıkmasını ve tam istenen noktada durmasına izin vermelidir. Saklama alanı binanın bir kısmını oluşturabilir yada kendi başına bir bina olarak inşa edilebilir. Saklama alanının tasarımında saklanacak yüklerin yapısı, ağırlığı, hacmi gibi faktörler ve binanın yapısı, büyüklüğü gibi faktörler rol oynar.

Taşıma aygıtları: S/R makineleriyle ve fabrikadaki birçok birimle ilişkili olan yardımcı bir elemandır. Taşıma aygıtları; forkliftler, ileteçler, çekme halatları, kontrollü araçlar vb ekipmanı kapsar. Bu araçların çoğu bilgisayar kontrolün alınabilir ve böylece en üst düzeyde esneklik ve gerçek zamanlı yanıt verme sağlanabilir.

Kontrol mekanizmaları; bilgisayar ile S/R sistemleri ve yardımcı makineleri bilgisayara bağlayan yazılımlar kontrol mekanizmalarını oluştururlar. Bu sistemler bilgiyi işler ve ilgili ekipmanları etkinleştirir. Çoğu gelişmiş sistem büyük tek bir bilgisayar yerine farklı alanları kontrol eden küçük birkaç bilgisayar kullanmayı tercih etmektedir. Bu küçük işlemciler envanter bilgileriyle, maliyet hesaplarıyla ve faturalama bilgileriyle ilgilenen bir ana bilgisayara bağlıdır. Bu tip sistemlere "dağıtılmış sistemler" denir. Böyle sistemlerde bir bilgisayarda oluşabilecek bir sorun tüm sistemin çalışmasını engellemez. Bu açıdan oldukça esnektir. Ayrıca normal sistemlere oranla daha hızlı yanıt verme yeteneği vardır.

6.1.2.SİSTEMİN TASARIMI

1) Gerekli Bina Boyutlarını Hesaplama (Tompkins (1996) : 59)

Saklama rafının giriş kısmı yüksekliğe 10 inç, genişliğe 8 inç, derinliğe 6 inç eklenerek bulunur. Saklama koridoru birim yükün derinliğine 6 inç eklenerek bulunur. x derinliği, y genişliği ve z yüksekliği ifade etsin. Eğer saklama rafı n yük

kadar yüksek ve m yük kadar uzun olacaksa, koridorun yüksekliği (H), uzunluğu (L) ve genişliği (W) şu şekilde hesaplanır:

H = n (z + 10 inç)

L = m (y + 8 inç)

W = 3 (x + 6 inç)

W hesaplanırken yangın söndürme püskürteçlerinin olduğu varsayılmıştır. En alt saklama alanı zeminle aynı seviyede olamayacağından ve en üst seviyedeki saklama alanı da tavana değemeyeceğinden, ilk açıklığın 28 inç ve zemin ve tavanın saklama alanlarından 20 inç uzaklıkta olduğu varsayımı yapılmaktadır. Sonuçta bina yüksekliği H + 48 inç olur.

Tablo 4 - Raf uzunluğuna eklenecek bina toleransları (Tompkins (1996) : 53)

	raf uzunluğu toleransı (feet)	
palet genişliği	transfer arabası olmadan	transfer arabası ile
30	26	42
36	29	45
40	30	47
42	31	48
48	34	52
52	36	54

Bina uzunluğunu hesaplama için Zollinger yükleme-boşaltma istasyonlarını, S/R uzamaları vb. için bir tahmin oluşturmuştur. Toleranslar için de yukarıdaki tabloyu hazırlamıştır.

Binanın genişliğini hesaplamak için ise bir saklama rafının genişliğini raf sayısı ile çarpmak gerekir. Kapılar ve raflar arasındaki alan için de bu çarpıma 2 feet eklemek gerekir.

2) Gerekli Kreyn Sayısının Hesaplanması (Sule (1994)20-58)

Bunun için öncelikle en sık kullanılacak işlem tipinin belirlenmesi gerekir: tek yada çift emirli kreyn sistemleri. Daha sonra kreyn sayısı şu şekilde hesaplanır:

Tek-emirli kreyn sistemleri için:

$$\text{Kreyn sayısı} = \frac{işşlemhacm}{32(tur/saat) \times 0.85 etkinlik}$$

Çift-emirli kreyn sistemleri için:

$$\text{Kreyn sayısı} = \frac{işşlemhacm}{22(tur/saat)\times 0.85etkinlik}$$

Bir kreyn 2 sıraya hizmet verebilir. Yani buradan kreyn sayısını 2 ile çarparak sistemdeki sıra sayısını da bulabiliriz.

3) S/R için Çevrim Süresinin Hesaplanması (Tompkins (1996) : 99)

Rasgele yerleştirme sistemi, koridor sonu yükleme-boşaltma istasyonunun rafın en altında yer aldığı, sabit dikey ve yatay hızların olduğu varsayımlarıyla çevrim süresi şu şekilde hesaplanır:

T_{SC} = tek-emirli çevrim süresi

T_{DC}= çift-emirli çevrim süresi

$T_{P/D}$= yükleme boşaltma süreleri

t_h = yükleme boşaltma noktasından koridorun en uzak noktasına kadar yatayda gidilen yol için geçen süre

t_v = yükleme boşaltma noktasından koridorun en uzak noktasına kadar dikeyde gidilen yol için geçen süre

T = en büyük(t_h, t_v)

Q = en küçük (t_h/t_v ,t_v/ t_h) olmak üzere,

$$T_{SC} = T\left[1+\frac{Q2}{3}\right] + 2T_{P/D}$$

$$T_{DC}= \frac{T}{30}\,(40 + 15\,Q^2 - Q^3) + 4T_{P/D}$$

6.2.OTOMATİK KILAVUZLU ARAÇLAR (AGV)

- Otomatik kılavuzlu araçlar iş ataması, yol seçimi ve konumlandırma için bilgisayarlar tarafından kontrol edilen, akülü ve şoförsüz araçlardır. (Lambert, Stock, Ellram (1998):52-110)

Otomatik kılavuzlu araçlarda dolaşım indüksiyon yapan kablolarla, yüzeye monte edilmiş manyetik yada optik şeritlerle yada lazer kılavuzluğunda tanımlanan rotalarda yapılır. Üç tip otomatik kılavuzlu araç vardır. Bunlar: (Globalspec: Çevrimiçi)

- **Birim yük AGV**: tek nesneler yada bir palette toplanmış ayrık yükleri taşıyan tekerlekli taşıma araçlarıdır.
- **Forklift AGV:** paletleri taşımak içindir. Palet uyumu için birçok forkliftin çatal kısmında sensör bulunmaktadır.
- **Römorklu AGV**: bu araçlar arkasındaki bir yada daha fazla, enerji ile çalışmayan aracı (yükleriyle birlikte) çekebilme kabiliyetine sahiptir.

AGV'ler genellikle kılavuzlama metodu olarak iki yol kullanırlar. Bunlar: **sabit rota** ve **serbest-sıralamadır**. Sabit rota yönteminde zemin üzerinde tel, bant, boya gibi fiziksel bir rota kullanılır. Serbest-sıralamalı AGV'lerde ise yazılımla aracın rotasını belirlemek daha kolaydır fakat kör tahmin hatasını düzeltmek için kesin konum hesaplamaları yapmak gerekir.

6.3.ELEKTRONİK TANIMLAMA

6.3.1.BARKODLAR

Barkodlar özel bir desenle oluşturulmuş bir grup çizgi, çubuk ve boşluktan oluşmaktadır ve özel bir makine ile okunur. Barkodlar direk kutuların üzerine üretim sırasında basılabilir yada örneğin depoların mal kabul doklarında baskı makinelerinden çıkartılarak kutulara yapıştırılabilir. (Ackerman(1997): 82)

Barkod sistemi birçok fayda sağlayabilir. Mal kabul doklarında kod okutularak en doğru bilgiyle envanter güncelleştirilebilir. Doklarda ürünler tanımlandığında, vakit kaybetmeden en uygun saklama alanı ataması yapılır. Konum kontrolü yapıldığında da barkod sistemi malın doğru tanımlanıp tanımlanmadığını da kontrol eder. Dahası, sevkıyat içi mal toplandığında her parça barkod makinesi ile kontrol edildiği için aynı zamanda da sayıldığından sevkıyat miktarında hata çıkma olasılığı ortadan kalkar.

Barkod üzerindeki bilgileri okuyan aletlere tarayıcı denir. 4 tür tarayıcı mevcuttur.

1. Taşınabilir tarayıcılar
2. Lazer tarayıcı tüfekler
3. Sabit ışınlı durağan tarayıcılar
4. Hareketli-ışınlı durağan tarayıcılar

Durağan tarayıcılar ileteçlerin yan tarafına konumlandırılabilirler. Bu sayede geçen kutuların barkodlarını okurlar. Sabit konumları nasıl olursa olsun hızlı geçen barkodları doğrulukla okuyabilirler. Okuma işlemini grid şeklindeki ışık sayesinde gerçekleştirirler. Durağan tarayıcıların yararlı bir tarafı da okuma işleminin gerçekleşmesi için bir kişinin malzemeyi okuyucuya doğru konumda tutmasına gerek olmamasıdır çünkü çapraz ışık sistemi sayesinde konumu ne olursa olsun barkodu okuyabilirler.

Barkodlar;

- Ürün tanımlama
- Konteyner tanımlama
- Konum tanımlama
- Operatör tanımlama
- Ekipman tanımlama doküman tanımlama için kullanılırlar.

(Frazelle (2002))

6.3.2.RFID SİSTEMLERİ

RFID radyo frekanslı iletişim ile ürünler için elektronik etiketleme ve kablosuz tanımlama sağlayan bir teknolojidir. RFID ayrıca barkod, optik karakter tanıyıcı ve kızılötesi tanımlama sistemlerini içeren Otomatik Tanımlama ve Veri Yakalama teknolojilerinin bir alt başlığıdır. (Çevrimiçi 1 (2001) : 1)

RFID sistemlerinin üç bileşeni vardır:

1. Tanımlayıcı verinin içine yerleştirilebileceği **etiketler.** Bunlar takıldıkları nesneye ait bilgileri taşımakla görevlidirler.
2. Etiketlerle kablosuz olarak iletişim kuran **okuyucular**.
3. Okuyucu yoluyla etikete veri yüklenmesini, yüklenen verinin etiketten okunmasını sağlayan **yazılım uygulamaları**.

Okuyucu ve etiketler elektromanyetik dalgaları alan ve yayan antenlerle donatılmıştır.

RIFD etiketleri barkodların bir sonraki nesli gibi görülmektedir. Bu sistemde etiketleri okumak için gözlem hattına yada temasa ihtiyaç yoktur. Ayrıca RFID etiketleri barkodlardan daha fazla bilgi taşıyabilir. Aşağıdaki tabloda RFID etiketleri ve barkodlar karşılaştırılmaktadır.

Tablo 5 - RFID etiketleri ile barkodların karşılaştırılması (Çevrimiçi 1 (2001) : 1)

SİSTEM	BARKOD	RFID
Veri iletimi	optik	elektromanyetik
Veri hacmi	1-100 bit	128-8 k bit
Veri değişikliği	olanaklı değil	olanaklı
Veri taşıyıcının konumu	görsel kontak	temas olmadan okuma mümkün
Okuma mesafesi	birkaç metre	cantimetre ile metreler arası
Ulaşım güvenliği	düşük	yüksek
Çevresel hassasiyet	kirlenme	çok düşük ihtimal
Veri çarpışmasını önleme	olanaklı değil	olanaklı

RFID teknolojileri depo yönetimine uygulanmaktadır. Nesnelerin yanlış yerleştirilmesi düşük üretkenlik ve verimlilik kadar envanterle ilgili işlemlerin yavaşlamasına sebep olur. RFID sistemleri, ürünlerin istenilen zamanlarda nerede olduğunu göstererek bu soruna çözüm bulmaktadır. Ayrıca RFID sistemleri barkoda göre işlemleri daha da hızlandırmaktadır. Son olarak RFID sistemleri ürünlerin depodaki uzaysal konumlarını göstererek anında bulunmalarını sağlar.

6.3.3.MANYETİK ŞERİTLER VE OPTİK KARTLAR

Manyetik şeritler genellikle banka kartlarının arkasında bulunur ve küçük bir alanda çok geniş bilgi saklama kapasiteleri mevcuttur. Manyetik bantlar kirlenme yada yağlanma durumunda bile okunabilirler. Ancak temasla okunabilirler. Bu sistem barkod sisteminden daha pahalıdır. Depolamada ise manyetik şeritler, kağıtsız uygulamalarda akıllı kartların üzerinde kullanılırlar. Akıllı kartlar ise günümüzde lojistik sektöründe; çalışan tanımlama, malzemelerin yüklü olduğu kamyonların içeriğinin sorgulanması, bir sipariş toplama turunun düzenlenmesi gibi alanlarda kullanılır. (Frazelle (2002))

6.3.4.GÖRÜNTÜ SİSTEMLERİ

Görüntü sistemlerinde kameralar nesnelerin fotoğraflarını çeker, kodlar ve bu fotoğrafları çeviri için bilgisayara gönderir. Bu sistem sınırlı ortamlarda, orta hızla fakat mükemmel doğrulukta okuma yeteneğine sahiptir. Nesneyle yada kodla temas yüzeyine gerek olmadan okuma işlemi gerçekleştirilebilir. Fakat okumanın doğruluğu ortamdaki ışık miktarına bağlıdır. Bu sistemler diğer sistemlere oranla daha pahalıdır. (Frazelle (2002))

Görüntü sistemleri, örneğin, mal kabul kalite kontrol bölümünde kullanılabilir. Hatalı kutuları yada barkodu olmayan kutuları tespit ederek gerekli işlemin yapılması için haber verir.

VII. UYGULAMA

7.1. UYGULAMA YERİNİN TANITIMI

7.1.1. ARÇELİK A.Ş.

- **Kuruluş Yılı** **:** 1955
- **Genel Müdürlük** **:** İstanbul,Türkiye
- **Ana Faaliyet Konusu** **:** Ev yaşamına yönelik dayanıklı tüketim malları, komponentleri üretimi, pazarlama ve satış sonrası servis hizmeti
- **Toplam Çalışan Sayısı** **:** 18 bin
- **2008 Konsolide Net Satışlar** **:** 3,5 milyar €
- **Konsolide Yurtdışı Net Satışlar** **:** 1,7 milyar €

Yurtiçi Pazar Liderliği

Türkiye pazarındaki lider konumunu 4.500'ün üzerinde yetkili satıcısı ve 600'ün üzerinde yetkili servisi ile 2008 yılında da güçlendiren Arçelik A.Ş., yılı 6,8 milyar TL konsolide ciro ile kapattı. Arçelik A.Ş., yılın zor piyasa koşullarında; yaklaşık %3,5 daralan iç pazarda %54'lük pay ile liderliğini sürdürdü.
Şirket; Türkiye beyaz eşya sektöründe yaşanan daralmaya rağmen, yapılan iyileştirmeler sonucunda, 2008 faaliyet kârını 440 milyon TL olarak gerçekleştirdi. Brüt kâr marjı %27,6 seviyesinde gerçekleşirken, faiz, vergi ve amortisman öncesi kâr, 606 milyon TL olarak kaydedildi. Net kâr ise 2008 yılında 40 milyon TL oldu.
Şirket'in 6,9 milyar TL'ye ulaşan bilanço büyüklüğünün üçte birine yakın kısmı, ortaklarından sağlanan sermaye ve faaliyetleri neticesinde oluşturduğu fonların toplamı olan 2 milyar TL tutarındaki "özkaynak"lardır. Bu da, Şirket'in gücünün ve arkasındaki hissedar değerinin açık bir göstergesidir.
Arçelik A.Ş.'nin piyasa değeri 2008 yıl sonu itibariyle 385 milyon Euro olarak kaydedildi.
2008 yılında Şirket, 187 milyon Euro değerinde yatırım harcaması gerçekleştirdi.

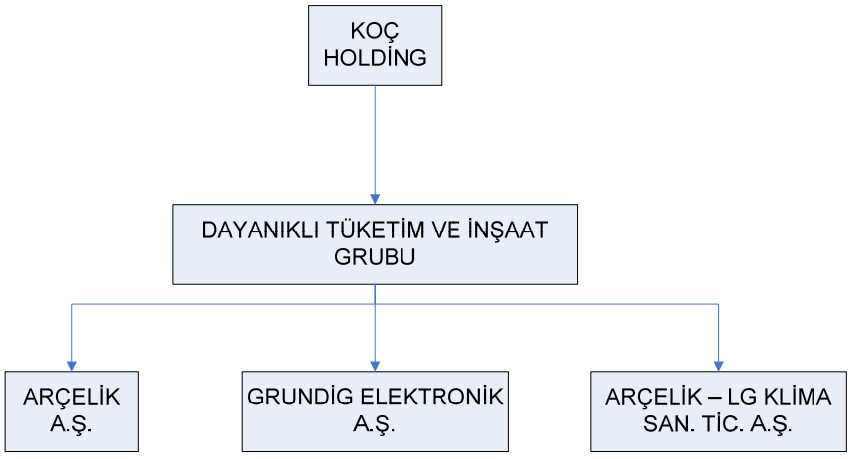
Yurt dışı pazarlarda istikrarlı büyüme

Arçelik A.Ş., dünya devleriyle rekabet ettiği uluslararası pazarlarda hızlı büyümesi sayesinde stratejik hedeflerine uygun olarak artan uluslararası cirosunun toplam

konsolide ciro içindeki payını, 3,4 milyar TL ile %50'ye çıkararak, ana iş hedeflerinden birine planlanandan önce ulaşmış oldu. 2008 yılında, uluslararası beyaz eşya satış cirosunun yaklaşık %78'ini markalı satışlar olarak gerçekleştiren Arçelik A.Ş., 2009 yılında bu oranı %79 seviyesine çıkarmayı planlamaktadır.

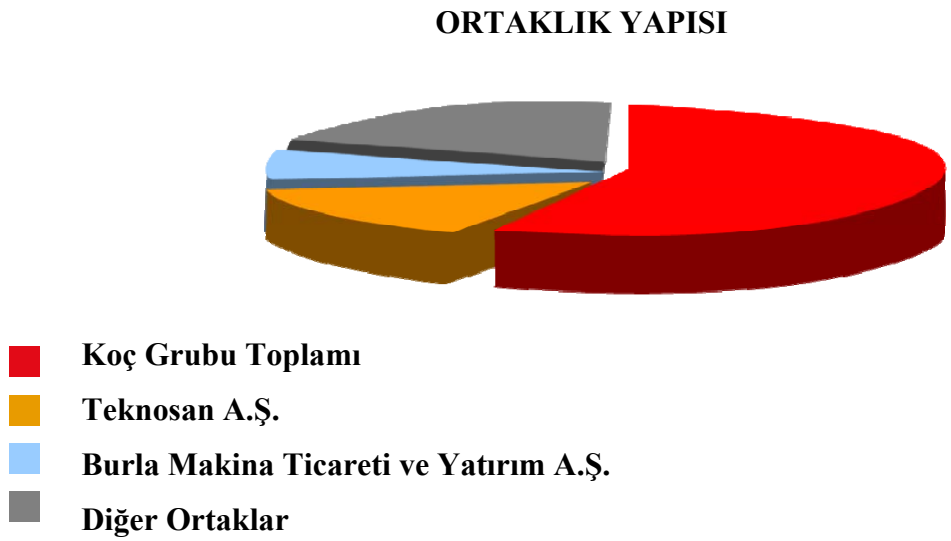
Arçelik A.Ş., tüketiciye fayda sağlayacak ve rakiplere göre fark yaratacak teknolojiyi geliştirme ana iş hedefi doğrultusunda yürüttüğü araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile uluslararası arenada boy göstermeye 2008 yılında da devam etti. Arçelik A.Ş., 2007 yılında gerçekleştirdiği 143 uluslararası başvuru ile dünya çapında en çok başvuru yapan ilk 500 şirket arasında 35 sıra yükselerek, 101. sıraya yerleşti ve Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (WIPO) tarafından açıklanan listedeki ilk 500 şirket arasında yer alan tek Türk şirketi oldu. Böylece, birçok önemli uluslararası şirketi geride bırakarak yurt içindeki başarılarını uluslararası platforma taşıyan ve Patent Şampiyonları Ligi'nde devlerin arasına giren tek Türk şirketi olan Arçelik, Avrupa Komisyonu Raporu'na göre Ar-Ge'ye en fazla kaynak ayıran 1.000 dünya şirketi arasındaki tek Türk Şirketi Koç Holding'in başarısını perçinlemiş oldu. Ar-Ge yatırımları ve yenilikçi teknolojisi ile Türkiye'de son üç yılda üretilen patentlerin %10'u Arçelik A.Ş. tarafından gerçekleştirilmiştir. Yine aynı dönemde, Türkiye'den "Dünya Fikri Haklar Örgütü"ne yapılan uluslararası patent başvurularının ise %45'i Arçelik A.Ş. tarafından yapılmıştır. Şirketimiz'in, bugüne kadar patenti alınmış 300 buluşu ile uluslararası platformda verilmiş 70'e yakın ödülü bulunmaktadır.

7.1.2. KOÇ HOLDING

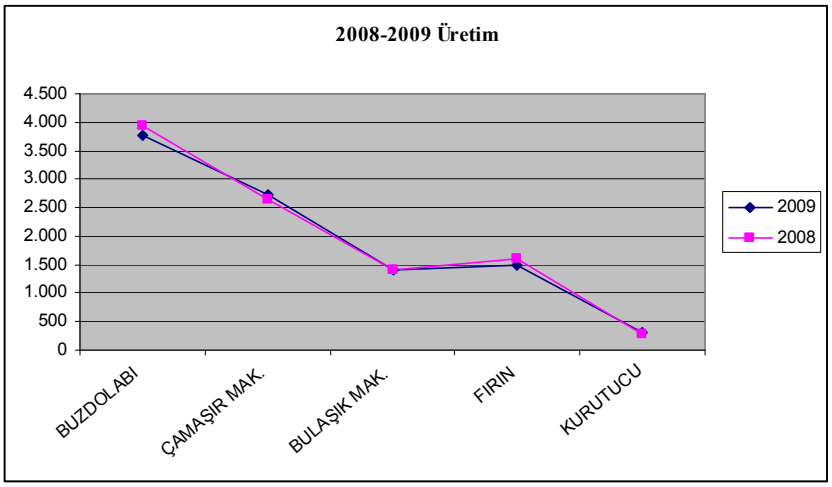


Şekil 10: Koç Holding Dayanıklı Tüketim ve İnşaat Grubu

- Türkiye'nin en büyük şirketler topluluğu
- 2009 kombine ciro 20,7 milyar €, 6 milyar € yurtdışı gelir, 61,600 çalışan
- Ana faaliyet alanları; dayanıklı tüketim ve tüketici elektroniği, otomotiv ve yan sanayi, gıda ve perakende, enerji, inşaat ve madencilik, dış ticaret, finansal hizmetler, turizm, bilişim teknolojisi
- İSO 500 listesinde en çok şirketi olan topluluk
- Dünyanın en büyük 500 şirketinden biri



Şekil 11: Koç Holding Ortaklık Yapısı



Şekil 12: Çamaşır mak., fırın, buzdolabı ve bulaşık mak. kurtucu satış adetleri

ÜRÜN GAMI

Tablo 6 - Ürün gamı

Temel Beyaz Eşya	Elektronik	Isıtma-Havalandırma Klima - İklimlendirme
Buzdolabı	Televizyon	Klima
Derin Dondurucu	Video, DVD	Termosifon
Çamaşır Makinesi	Uydu Sistemi	Şofben
Kurutma Makinesi	Müzik Seti	Isıtıcılar
Bulaşık Makinesi	Müzik Seti Kabini	
Fırın	Taşınabilir Müzik Seti	
Mini ve Midi Fırın	Televizyon Sehpası	
Mikrodalga Fırın	Faks	
Set Üstü Ocak	Telefon	
	Bilgisayar	
Ankastre Ürünler	**Küçük Ev Aletleri**	**Komponentler**
Buzdolabı	Elektrikli Süpürge	Kompresör
Bulaşık Makinesi	Elektrikli Mutfak Ürünleri	Çok Amaçlı Motor
Fırın	Ütü	Motor-Pompa
Ocak	Vantilatör	
Davlumbaz	Kişisel Bakım Aletleri	

KALITE VE ÇEVRE SISTEMLERI

Toplam Kalite Yönetimi faaliyetleri, 1980'li yılların başında Kalite Çemberleri uygulamaları ile başlamıştır. 90'lı yılların başında Toplam Kalite şemsiyesi altında toplanmış ve sırasıyla;

- Kalite ve Çevre Yönetim Sistemi
- EFQM Mükemmellik Modeli
- Toplam Üretken Bakım (TPM)
- 6 Sigma uygulamalarıyla geliştirilmiştir.

Bugün bütün üretim tesisleri,

ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi Belgesi ile ISO 14001:1996 Çevre Yönetim Sistemi Belgesi'ne sahiptir.

7.2 ARÇELİK A.Ş. ÇAYIROVA DEPOSUNUN İNCELENMESİ

7.2.1. KULLANILACAK BİLGİLERİN TEMİN EDİLMESİ

Analizlerin yapılması için kullanılacak ürün hareketleri bilgisi Arçelik A.Ş.'nin kullandığı ERP paketindeki (SAP) irsaliye bilgilerinin sistemden çekilmesiyle elde edilmiştir. Bu bilgiler 2009 yılına ait aylık bazda depoya giren ve depodan çıkan ürünlere ait irsaliyeleri ve her bir irsaliyede bulunan ürünlerin miktarlarını içermektedir. Bu irsaliyelerden yola çıkarak her bir ürün çeşidine ait hareket analizi yapılacaktır.

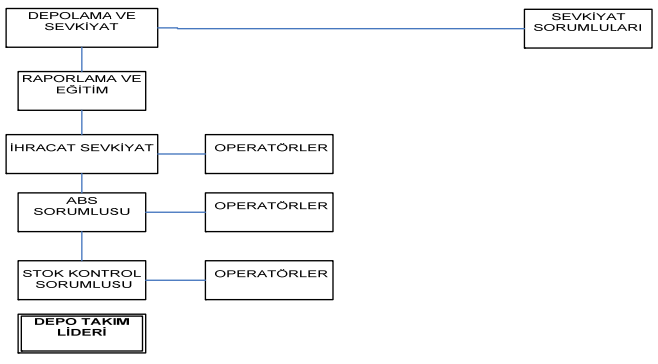
Deponun mevcut durumdaki işleyişine ait bilgiler depoda çalışanlarla yapılan görüşmeler sonucu elde edilmiştir. Bu bilgiler ışığında mevcut duruma ait yükleme, boşaltma, sipariş yerleştirme ve sipariş toplama süreçleri çıkarılacaktır.

Depodaki ekipmanların mevcut durumunu analiz etmek üzere depo incelenmiş ve depo ofisinden bu ekipmanların durumu ve kapasitelerine ait bilgiler temin edilmiştir.

Arçelik A.Ş.'ye ait kurumsal bilgiler kuruluşun web sitesinden ve Yurtiçi Lojistik departmanından sağlanmıştır.

7.2.2. ORGANİZASYON ŞEMASI

Arçelik A.Ş. Çayırova deposuna ait organizasyon şeması aşağıda görülmektedir. (Şekil 13) Çayırova Depoda beyaz ve mavi yakalılardan oluşan toplam 125 personel çalışmaktadır.



		OFİS	SORUMLU	FORKLİFTÇİ	İŞÇİ
GENEL TOPLAM :	125	11	16	34	64

Şekil 13: Çayırova Depo organizasyon şeması

7.3.DEPONUN MEVCUT YERLEŞİM PLANI

Şekil 27'de Ek 1. Çayırova deponun mevcut yerleşim planı görülmektedir. Depo toplam 18.000m^2 alan, 9000m^2 iki kattan oluşmakta olup kare biçimli zemine inşa edilmiştir. Yan duvarı 95 m, kapıların olduğu duvar 95,86 m'dir. Ürünler deponun içinde katlara türlerine, ihraç, yerli üretim ayrımında gruplandırılmış ve buna göre yerleştirilmiştir. Örneğin deponun üst katı stok olarak tamamen ihraç Çamaşır makinelerinden oluşmaktadır. Alt kat ise yerli Çamaşır makineleri ve yurtiçi bayilere gönderilen diğer ürünlerin kıtlı stokları ile promosyon stoklarından oluşmaktadır.

Ürünlerin yerleştirilmesi için başka bir sistem kullanılmamaktadır. Deponun boşaltma ve yükleme kapıları 95,86 m olan duvarda yer almaktadır. Deponun bu tarafının önünde geniş bir alan bulunduğu için çoğunlukla yükleme ve boşaltma işlemleri için bekleyen kamyonların rahatça park edebilecekleri bir konum yaratılmıştır. Depo ofis yükleme ve boşaltma kapılarının arasında iki katlı olarak konumlandırılmıştır. İstif ve raf alanlarının arasında, depo genelinde üç ana koridor bırakılmıştır. Her bir koridorun eni 4,5 m'dir. Bu ölçü forkliftlerin rahatça manevra yapabilmeleri için gereklidir. Yerleşim planının altındaki tabloda her ürün grubu için kaç adet alan bırakıldığı görülmektedir.

7.4.DEPODA KULLANILAN EKİPMANLAR

Arçelik Çayırova Depo'da iki tip forklift kullanılmaktadır. Bunardan birincisi ataçmanlı forklift olup buzdolabı, çamaşır makinesi gibi paletsiz saklanan ve üst üste istiflenen ürünlerin depo içindeki hareketlerini sağlamak amacı ile kullanılmaktadır. Ataçmanlı forkliftlerin sıkıştırma özelliği sayesinde bir çeşit üründen aynı anda birden fazla sayıda taşınabilmektedir. Ataçmanlar forklifte sonrada eklenen parçalardır. İkinci tür forklift ise çatallı forklift adı verilen ve genelde paletli ürünlerin ve kafeslerin taşınmasında kullanılan forkliftlerdir. Aşağıdaki Tablo 7'de Çayırova Depo'daki forkliftlere ait bilgiler görülmektedir.

Tablo 7- Çayırova depo forklift dökümü

ADET	DURUM	F.NO	MARKA	MODEL	TON	YAKIT	İŞ SAHASI
1	MÜLK	49	TOYOTA	2003	2,5	LPG	ATAÇMAN
2	MÜLK	48	TOYOTA	2003	2,5	LPG	ATAÇMAN
3	MÜLK	47	TOYOTA	2003	2,5	LPG	ATAÇMAN
4	MÜLK	29	HYSTER	2000	2,5	LPG	ÇATALLI
5	MÜLK	51	HYSTER	2003	2,5	LPG	ATAÇMAN
6	MÜLK	52	HYSTER	2003	2,5	LPG	ATAÇMAN
7	KİRALIK	674	HYSTER	2007	2,5	LPG	ATAÇMAN
8	KİRALIK	671	HYSTER	2007	2,5	LPG	ATAÇMAN
9	KİRALIK	670	HYSTER	2007	2,5	LPG	ATAÇMAN
10	KİRALIK	877	HYSTER	2007	2,5	LPG	ATAÇMAN
11	KİRALIK	1284	CROWN	2008	3	ELEKTİRİK	ATAÇMAN
12	KİRALIK	1285	CROWN	2008	3	ELEKTİRİK	ATAÇMAN
13	KİRALIK	1286	CROWN	2008	3	ELEKTİRİK	ATAÇMAN
14	KİRALIK	1287	CROWN	2008	3	ELEKTİRİK	ATAÇMAN
15	KİRALIK	1288	CROWN	2008	3	ELEKTİRİK	ATAÇMAN
16	KİRALIK	1289	CROWN	2008	3	ELEKTİRİK	ATAÇMAN
17	KİRALIK	1290	CROWN	2008	3	ELEKTİRİK	ATAÇMAN
18	KİRALIK	1291	CROWN	2008	3	ELEKTİRİK	ÇATALLI

TOPLAM : 18 ADET

Toplam olarak 16 adet ataçmanlı, 2 adet de çatallı forklift kullanılmaktadır.

Depoda ayrıca ürünlerin taşınması için transpaletler de kullanılmaktadır. Depodaki transpalet durumu ile ilgili bilgi aşağıdaki Tablo 8'de görülmektedir. Kullanılan 3 adet transpalet el arabası niteliğinde kullanılmaktadır. Promosyon numune ve yedek parça sevkiyatlarında kullanılmaktadır. Tablo 8

Tablo 8 - Çayırova depodaki transpaletler

MARKA	TONAJ (Ton)	DURUMU
YALE	2,2	İYİ
YALE	2,2	İYİ
YALE	2,2	İYİ

Deponun yükleme ve boşaltma kapılarında hidrolik rampalar kullanılmaktadır. Yüklenecek ya da boşaltılacak araç kapıya yanaştığı zaman bu hidrolik rampalar açılır ve kamyonun kasası ile depo arasında birleştirilmiş bir alan yaratıldığından ürünler kolaylıkla iletilir. Depodaki rampalarla ilgili bilgiler aşağıdaki Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9 - Çayırova depodaki hidrolik rampalar (Dock Leveller)

MARKA	MODEL	SERİ NO	İMAL YILI
STERTIL	HQ2220	3967	2004
STERTIL	HQ2220	3987	2004
STERTIL	HQ2220	3984	2004
STERTIL	HQ2220	3951	2004
STERTIL	HQ2220	3966	2004
STERTIL	HQ2220	3976	2004
STERTIL	HQ2220	3978	2004
STERTIL	HQ2220	3980	2004
STERTIL	HQ2220	3989	2004
STERTIL	HQ2220	3975	2004
STERTIL	HQ2220	3948	2004
STERTIL	HQ2220	3973	2004
STERTIL	HX 708/800	41240	1995
STERTIL	HX 708/800	41242	1995
STERTIL	HX 708/800	41236	1995
STERTIL	HX 708/800	41239	1995
STERTIL	HX 708/800	41237	1995
STERTIL	HX 708/800	41234	1995
STERTIL	HX 708/800	41241	1995
STERTIL	HX 708/800	41243	1995
STERTIL	HX 708/800	41235	1995
STERTIL	HX 708/800	41233	1995
STERTIL	HX 708/800	41246	1995
STERTIL	HX 708/800	41238	1995
STERTIL	HQ 2520	xxxx	1997
STERTIL	HQ 2520	xxxx	1997
STERTIL	HQ 2520	xxxx	1997
STERTIL	HQ 2520	xxxx	1997

Depoda ayrıca 1 adet Tennant marka 7200 model temizlik aracı kullanılmaktadır.

Depoda ürünlerin saklanması için 70 adet çelik kafes, 250 m^2 raf sistemi ve 100 adet palet bulunmaktadır.

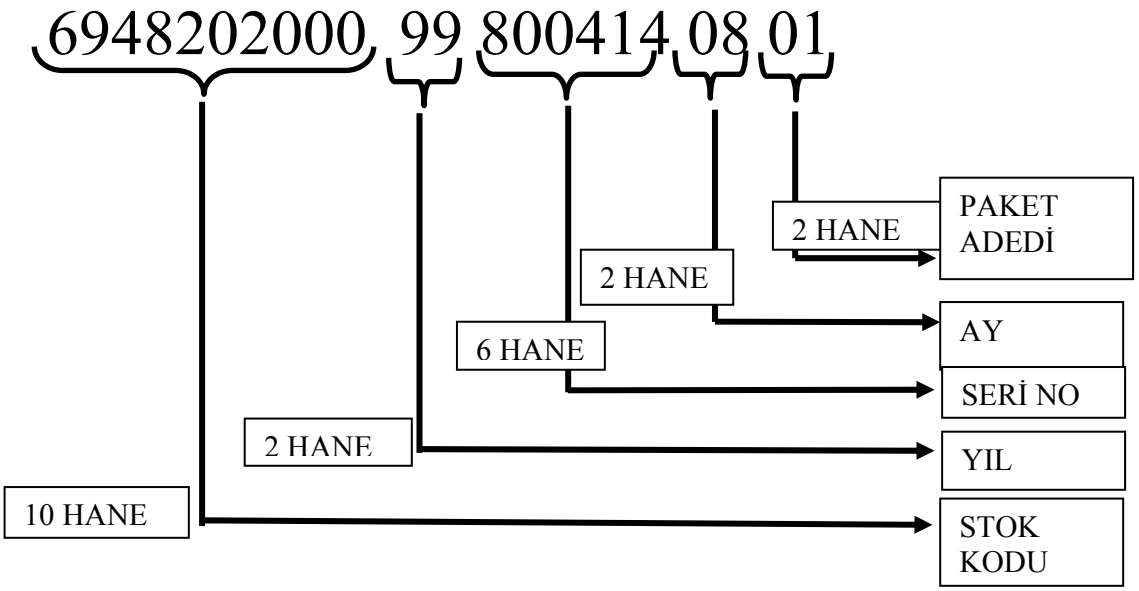
Güç kesintilerine karşı 1 adet jeneratör bulunmaktadır. Bu jeneratörlere ait bilgi aşağıda Tablo 10'da görülmektedir.

Tablo 10 - Çayırova depodaki jeneratörler

MARKA	TİP	GÜÇ (kVA)	HERZ	VOLT	DURUMU
AKSA	AC-115	115	50	230/400	KULLANILIYOR

7.5.DEPODA KULLANILAN BAR-KOD SİSTEMİ

Arçelik A.Ş. Çayırova deposunda ürünlerin depoya giriş ve depodan çıkışlarını takip etmek amacı ile barkod yazılımı kullanılmaktadır. Bu yazılıma göre ürünlerin kolilerinin üzerine aşağıdaki sisteme uygun kodlar basılmaktadır. Bu kodlar, ürün hareketleri sırasında o hareket grubuna ait ürünlerin doğru sevk edilip sevk edilmediğini sistemden kontrol etmeyi sağlar. RF Bar-kod okuyucular servera bağlıdır ve buradan sistemdeki bilgilere ulaşır yada sisteme bilgi yollar. Sevkiyat sırasında barkod okuyucu ile sistemin karşılaştırılması sonucu doğru ürün onayı gelmezse sevkiyat gerçekleştirilmez. Açıklanan durum mevcut süreçlere ait şemalarda daha açık görülebilir.



Şekil 14: Depoda kullanılan barkod sistemi (EAN Kod:128)

7.6. BELGE AKIŞI İÇİN KULLANILAN YAZILIMIN TANITILMASI

Arçelik A.Ş. Çayırova depodaya yönlendirilmiş sevk emirleri ile SAP yazılımı arasındaki köprüyü ABS yazılımı sağlamaktadır. Satış departmanları tarafından oluşturulan siparişleri kendi içinde bulunan kamyonlama programının bir

çıktısı olarak bekleyen sipariş verisine çevirir. Bu verileri SAP'ye gönderir. Gerekli durumlarda SAP'de otomatik olarak siparişin yaratılmasını sağlar.

ABS yazılımının kullanıldığı yerler;

Mal Çıkışı İçin Kapak Oluşturma

- Kullanılabilir fiziksel stok kontrolü yapılır.
- SAP'de sipariş otomatik olarak yaratılır.
- SAP sipariş no. ABS'ye işlenir ve kapak resmileşir.
- SAP'de manuel olarak (tam) teslimat yaratılır.
- Ürünler yüklenir, çekme adetleri günlenir.(SAP Barkod Sistemi)
- SAP'de manuel olarak mal çıkışı yapılır.

Belge (Fatura, İrsaliye, İrs.Fat.) Oluşturma

- Tarih ve çekme adetleri doğruysa belgeler oluşturulur ve dökülür.
- Teslimat durumu ve mal çıkışı kontrol edilir.
- Tarih ve çekme adetleri kontrol edilir.
- Gerekirse: Mal çıkışı iptal edilir, SAP'de adet ve/veya tarih değişikliği yapılır, yeniden mal çıkışı yapılır.
- Gerekirse: ABS'de kapaktan düşme (SAP ile bire – bir olacak şekilde) yapılır ve SAP'de açılmış olan sipariş otomatik olarak günlenir.

Stoklar

Stok Aktarımı:

- Belirli aralıklarla (yaklaşık her 30 dk.da) stoklar otomatik olarak SAP'den ABS'ye aktarılacak.
- Manuel stok girişi yapılmayacak.

Şube Stokları:

- Depo x Ürün bazında şube stok oranlarına göre stoklar otomatik dağıtılacak.
- Şubeler arası stok aktarma ekranı yazılacak.

7.7.MEVCUT DURUMUN ANALİZİ

7.7.1. PROBLEMİN TANIMI

Arçelik A.Ş. Çayırova deposunda birden çok marka ve 1000'i aşkın ürün depolanmaktadır. Bu ürünlerin depolanması belirli bir sistematiğe göre yapılmamaktadır. Üretimden gelen ürünlerin üretim girişinden bant konveyör üzerindeki barkod okuyucular yardımıyla giriş kayıtları SAP-MM modülü üzerinden yapılmaktadır. Üretimden gelen ürünler deponun o andaki durumuna göre yani boş olan yerlere manuel ve rasgele yerleştirilmektedirler. Depo alanı Çamaşır makineleri için üst kat ihraç alt kat yerli, kafese stoklanacak promosyon, Buzdolabı, Fırın, Bulaşık makineleri gibi adlandırılmış bölümlere ayrılmıştır. Ancak her bölümün kendi içerisinde farklı modellerine göre sabit bir istifleme alanı belirtilmemiştir. Rasgele atama, modelleri bu istif alanlarına atarken gerçekleşmektedir. Yükleme yapılacak ürünler ise sabit bir istifleme yapılmadığından çalışanlar tarafından forkliftler ile veya yürüyerek aranıp bulunmaktadır. Bu durum her yükleme ve ürün için gezerek arama gerektirdiğinden zaman kaybına yol açmaktadır. Bununla birlikte aynı istif alanına yer kısıtı nedeniyle birden fazla ürün depolanabilmektedir. Bu durumda arka tarafa istiflenmiş ürünlerin teslimat veya sevkiyatı durumunda ön taraftaki ürünlerin çıkarılması ve tekrar düzeltilmesini gerektirdiğinden işgücü ve zaman kayıplarına yol açmaktadır.

Dolayısıyla depoda belirli bir adresleme ve ürün yerleştirme modeli olmadığından depoda gerçekleşen sevkiyat ve teslimat süreçleri depoda o an için bulunamayan ürünler için yer aranması, işlemi yapılacak ürünün gezilerek aranması, aynı istife birden çok ürün yerleştirilmesinden doğan karışıklıklar gibi durumlar nedeniyle uzamakta, bu durumda sevkiyatta sıkışıklıklara ve deponun gerektirdiği iş yükünü arttırmaktadır.

7.7.1.1. PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ İÇİN KULLANILACAK UYGULAMA VE PROGRAMIN TANITIMI

Bu durumun aşılması için Arçelik A.Ş. Lojistik Direktörlüğü tarafından 2010 yılı, yıl başı sayımı sonrası devreye almak üzere depo yönetim sistemi kurulmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda daha önce yapılan Arçelik A.Ş.Samandıra depo pilot uygulaması Çayırova depo üretim deposu olması sebebiyle gerekli değişiklikler yapılarak üretim noktasındaki bir depo olarak pilot uygulama yapılacaktır.

Depo yönetim programı olarak Arçelik A.Ş. SAP-WMS modülünü kullanmakta ve geliştirmektedir. Çayırova için proje 2009 yılı Temmuz ayında başlamış olup 2009 Ekim ayında geliştirmeler tamamlanmış ve Kasım 2009'da ilk test 20 adet adres ile yapılmıştır. Bu esnada aşağıda detayları belirtildiği gibi öcelikle depoya giriş ve çıkış hareketlri SAP sisteminden alınarak ürün çeşidi, kapladığı alan, stok miktarları belirlenmiştir. Aynı veriler ışığında üretim adetlerine göre adres kapasiteleri hesaplanmış ve depo içinde adres düzenlemesi yapılmıştır (Ek1- Şekil 27). Düzenleme yapılırken seçilen çalışma şekline ilişkin bir uygulama aşağıda detaylarıyla sunulmuştur. Uygulama Çayırova Depo Alt kat için yapılmıştır.

SAP-WMS programı ile ürünler depo içinde adres bazında atanacağından ürünlerin nereye konulacağı artık sistemim önerisi üzerine belirlenecektir. Ayrıca bu sayede ürünlerin aranması için zaman kayıpları ortadan kalkacak yerleştirmeler ürünlerin hareket hızlarına göre yapıldığından istif arkasında kalabilecek ürünler de yavaş giden ürünlerden olacaktır. Sayım süreçeri gibi katma değeri olmayan işlere ayrılan süreler azalacaktır. Sevkiyat için yükleme kapılarına getirilecek ürünlerin hareket süreleri azalacağından yükleme kapasitelerinde artış beklenebilir.

Üretimden veya tedarikçilerden depoya giriş yapan ürünler SAP-WMS üzerinde ara br sanal alana kayıt olarak giriş yapılmaktadır. Bu noktada depolama tipine (Raf, istif, kafes, numune, yedek parça, promosyom vs.) göre sistem tarafından ayrılır. Depo içinde depo tipine göre tanımlanmış adreslere sistem tarafından atama yapılır ve yerleştirme için adres önerilir. Yerleştirme adresi ve ürün barkodunun okutularak adrese giriş yapılmasıyla sona erer.

Sevkiyat işlemler için SAP – MM modülünde oluşan siparişler Teslimata dönüştürülür. SAP-WMS her yükleme listesinde teslimata ait bilgileri içeren barkod etiketleri bulunmaktadır. Sevkiyat kapısında bu etiketler barkod okuyucu ile okutulup yükleme işi görev olarak devralınmış olur. Bu görevler forkliftlere veya yükleme boşaltma işçilerine atanır yükleme listesi toplama işine çevrilmiş olur. Adres okutması ve ürünlerin adresten alınması sonucu toplama işlemi tamamlanır. Yükleme kapılarına getirilen ürünler kapı sorumlusu tarafından barkodları okutularak araçlara yüklenir.

Depo düzenleme işlemleri sırasında her adres bir envanter taşır ve giriş, çıkış, kalan stok haraketleri canlı olarak sürdürülür. Yani aynı ürünler bir araya gelecek veya düzenlemeler yapılacaksa adresler arası stok aktarmaları yapılır. Bu işlemler

sırasında farklar oluşursa sayılmak üzere adresler işaretlenir ve anlık sayım işlemleri gerçekleştirilmiş olur. (SAP A.G. Warehouse Management Guide 4.6C (2001))

7.7.2. SABİTLER

- Depoda hareket gören ürünlerin özellikleri
- Depo hacmi
- İşgücü
- Depoda taşımalar için kullanılan ekipman
- Yükleme kapısı sayısı
- Boşaltma kapısı sayısı

7.7.3. KISITLAR

- **Kapasite kısıtı**: Varolan depo alanı kullanılacaktır. Bu depo alanının genişletilmesi mümkün değildir.
- **Ürün yerleştirme kısıtı:** Kurulacak sistemde her bir stok alanına yalnızca bir tip ürün yerleştirilmelidir.
- **Koridor genişliği ile ilgili kısıt:** forklift ve benzeri taşıma araçlarının raflar arasında kolayca manevra yapabilmesi için koridor genişliğinin en az 4.5 metre olması gerekmektedir.

7.7.4. DEĞİŞKENLER

- Ürün miktarları
- Ürünlerin atanacağı yerler

7.7.5. PARAMETRELER

- Stok alanlarının sayısı ve kapasitesi
- Depoda hareket gören ürün çeşitleri

7.7.6. MEVCUT DURUMA AİT SÜREÇLER

Çayırova depoda çalışanlarla yapılan karşılıklı görüşmeler sonucu depo işleyişi ile ilgili süreçler analiz edilmiştir. Buna göre depoda mevcut dört temel süreç tespit edilmiştir. Bunlar:

1. Mal kabul ve kalite kontrol
2. Yerleştirme ve lokasyon yönetimi
3. Anlık sayım
4. Sipariş çevrimi ve yönetimi
5. Sipariş toplama
6. Besleme
7. Sevkiyat
8. Görev yönetimi
9. Diger

Bu süreçlerin dışında, olması gereken sipariş toplamaya ait herhangi sabit bir süreç oluşturulamamıştır çünkü böyle bir sistem mevcut değildir.

Mal kabul ve kalite kontrol:

Boşaltma süreci, boşaltılacak aracın belirlenmesi ile başlar. Burada aracın belirlenmesi iki kritere göre gerçekleşir. Bunlardan birincisi gelen aracın bekleme süresidir. Ancak eğer bir üründen depoda miktar olarak kritik duruma geçilmiş ise, araçların bekleme sürelerini dikkate almaksızın o üründen bulunduran araç öncelikli konuma geçer. Araçtan boşaltılan ürünler bir süre boşaltma kapısının gerisindeki alanda bekletilir ve burada çeşitli işlemler gerçekleştirildikten sonra saklama alanlarına taşınmaları için çıkış fişi basılması ile süreç son bulur.

Malın yerleştirilmesi:

Malın yerleştirilmesi iki ayrı süreçte incelenebilir. Bu süreçler depoya gelen malın beyaz eşya ya da küçük ev aletleri oluşuna göre değişir. Eğer gelen mal beyaz eşya ise ataçmanlı forkliftlerle taşınır. Eğer gelen ürünler küçük ev aletleri grubundan ise, bu ürünler kafeste saklandığından, bu ürünler ya çatallı forklift ile ya da el arabası ile stok alanına taşınır. Bu nedenle süreçler farklıdır.

Anlık sayım:

Ürün stoklarında kaymalar olabilmekte günlük sevkiyat içinde ürünler aranabilmektedir. Bu durumda sku bazında sayım yapılması gerekmeketedir.

Sipriş çevrimi ve yönetimi:

Depo içi kapı sorumluları ve ofis sürekli iletişim halindedir. Gelen siparişler kapılara hazırlanmak üzere yönlendirilir. Toplamadan sevkiyat aşamasına kadar bu koordinasyon devam eder.

Sipariş toplama:

Malın yerleştirilmesinin tersine Forklift ve el arabası, transpalet kullanılarak yükleme kapılarından alınan göreve göre siparişler istiflerden toplanıp kapılara (Dok) getirilir.

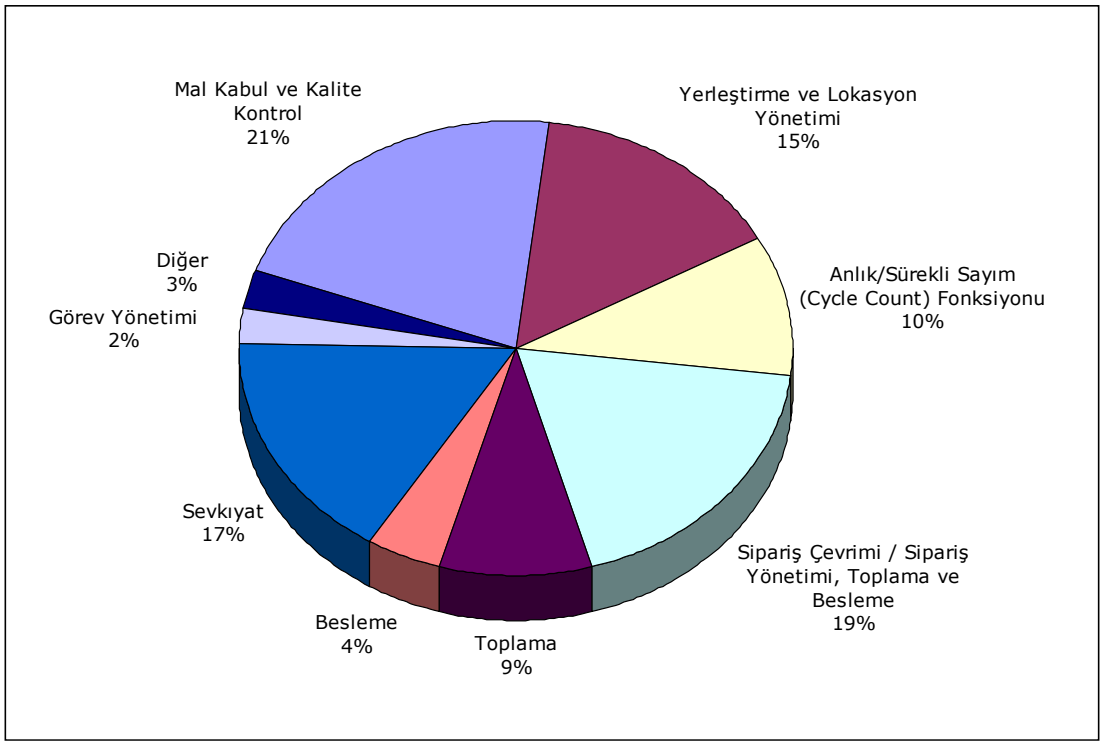
Sevkiyat:

Yüklemeler için iki farklı süreç çalışmaktadır. İhracat sevkiyatları direkt olarak SAP üzerinden İhracat Lojistik Departmanının açtığı siparişlerin organize edilen TIR veya konteynırlara yüklenmesi ile gerçekleşir. Yurtiçi sevkiyatlar ise bayi siparişlerinin günde iki kez olmak üzere sisteme bir arayüz programın çalışmasıyla akar ve yüklemenin ardından sürücünün kapak fişini imzalamasıyla son bulur. Bu süreç esnasında barkod okuma sistemi aktif bir şekilde kullanılır ve ABS veri tabanına sürekli veri yollanır. Ayrıca bu süreç boyunca sevkiyat kapısı ve depo ofis arasında yoğun bir bilgi-belge akışı mevcuttur.

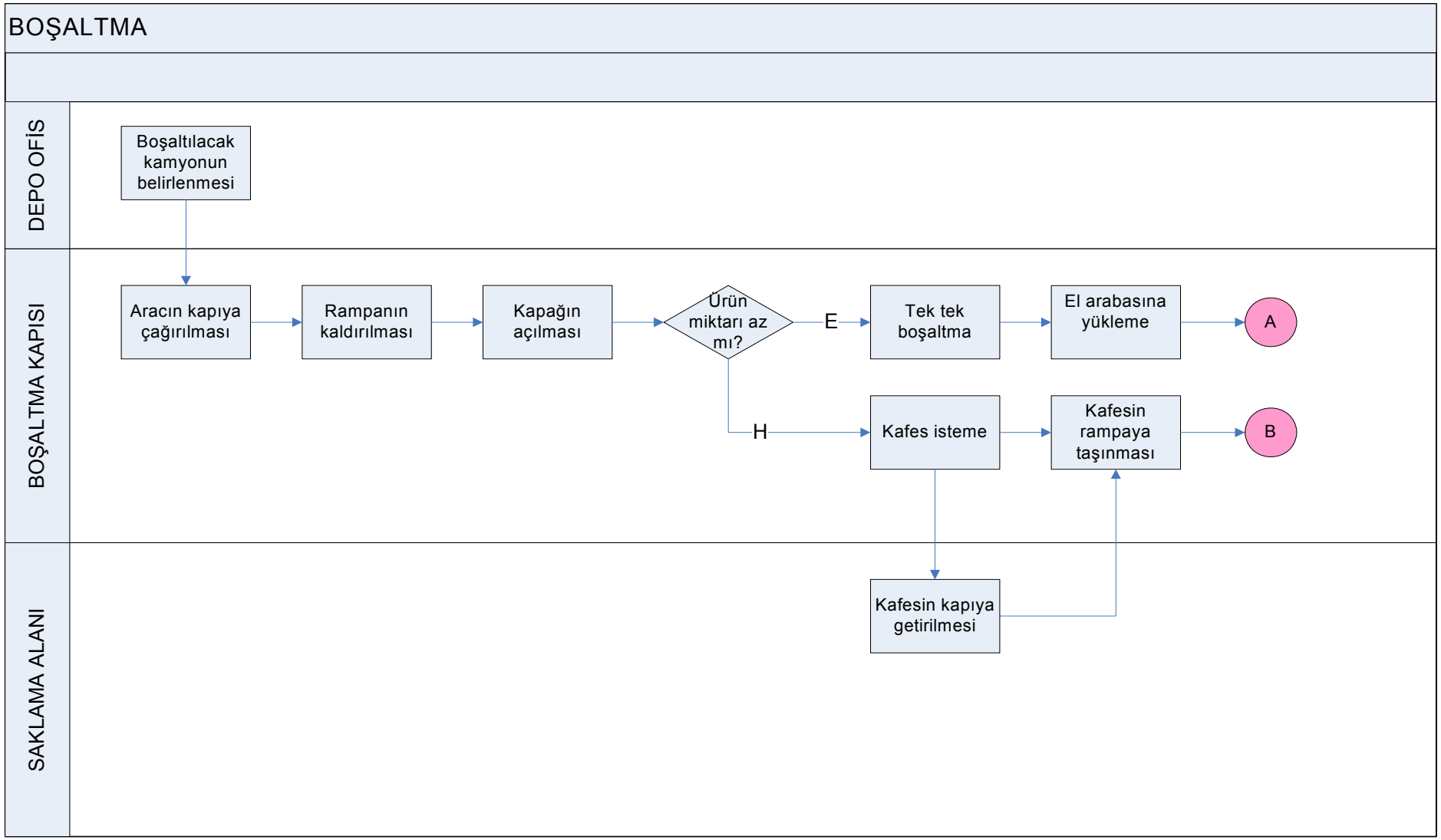
Görev yönetimi:

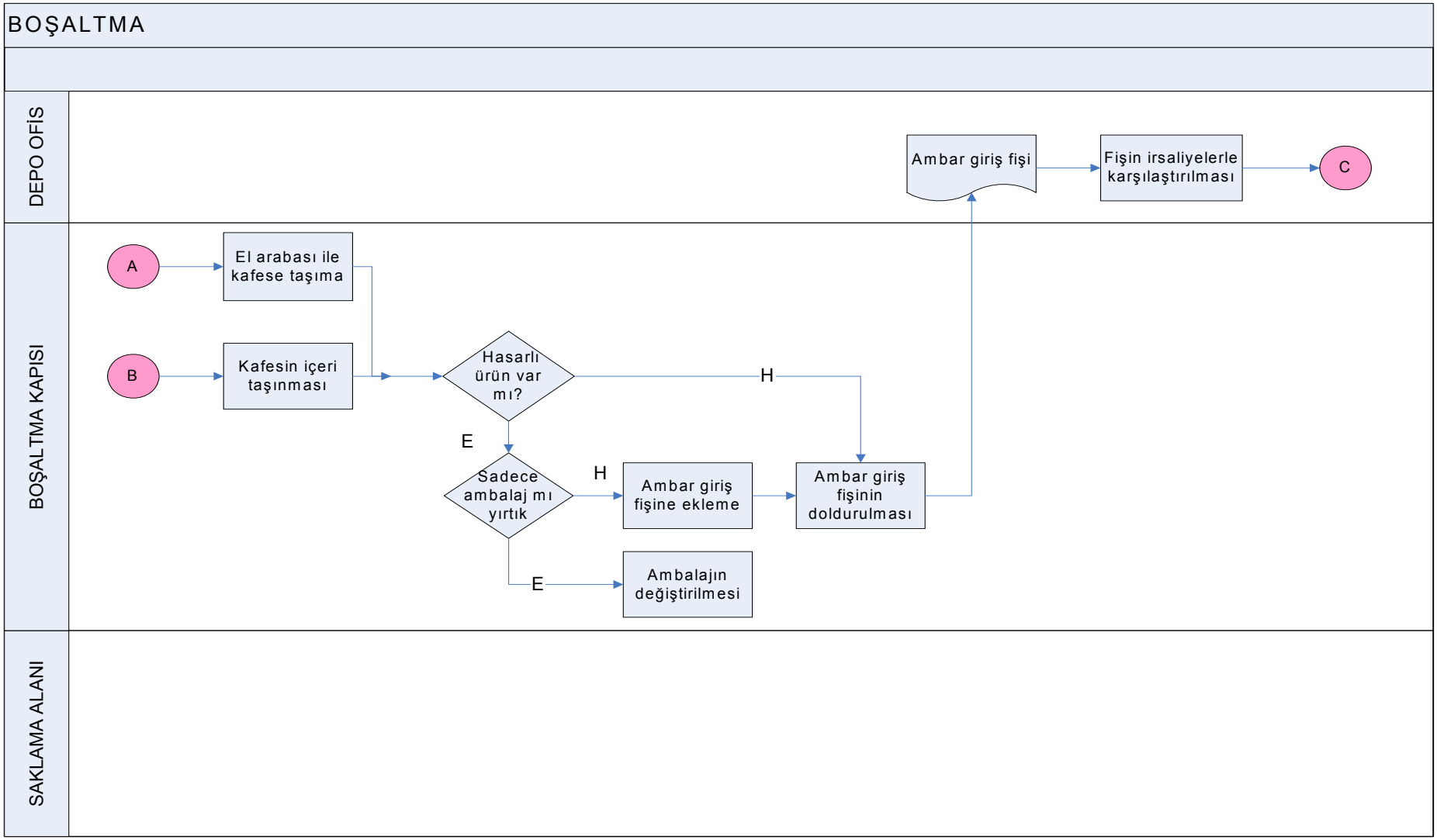
Depo içi çalışanları sürekli ofis ile iletişim halindedir. Sipariş toplama, ürün yerleştirme, sayım, düzenleme, ambalajlama faaliyetleri tanımlı görev yönetimiyle mümkündür. Bunun için işelerin tariflenmiş olması ve personele bildirilmiş olması önemlidir.

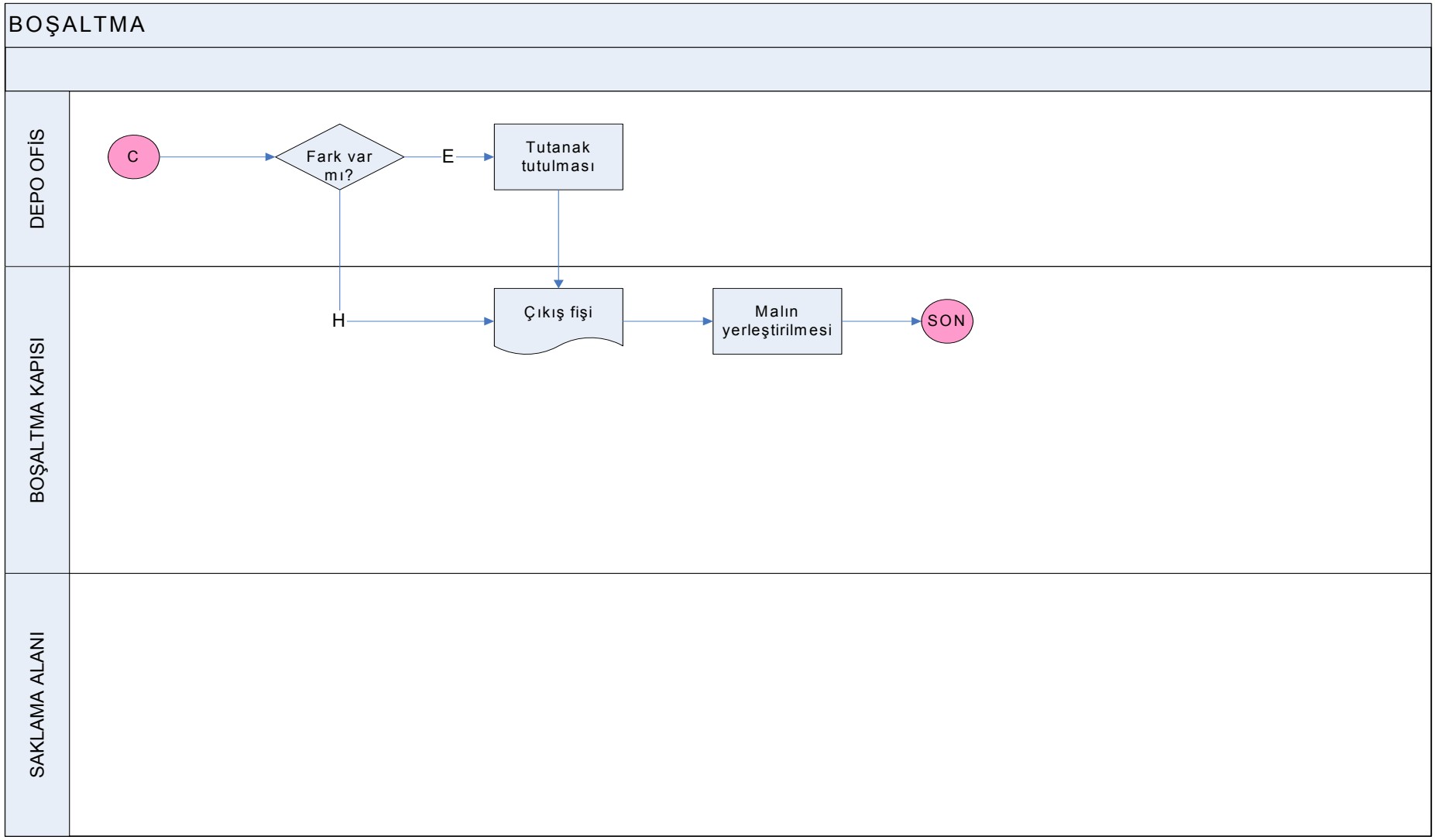
- Tüm fonksiyonların ağırlıkları Arçelik Lojistik ve Arçelik BT ekiplerinin katkılarıyla belirlenmiştir

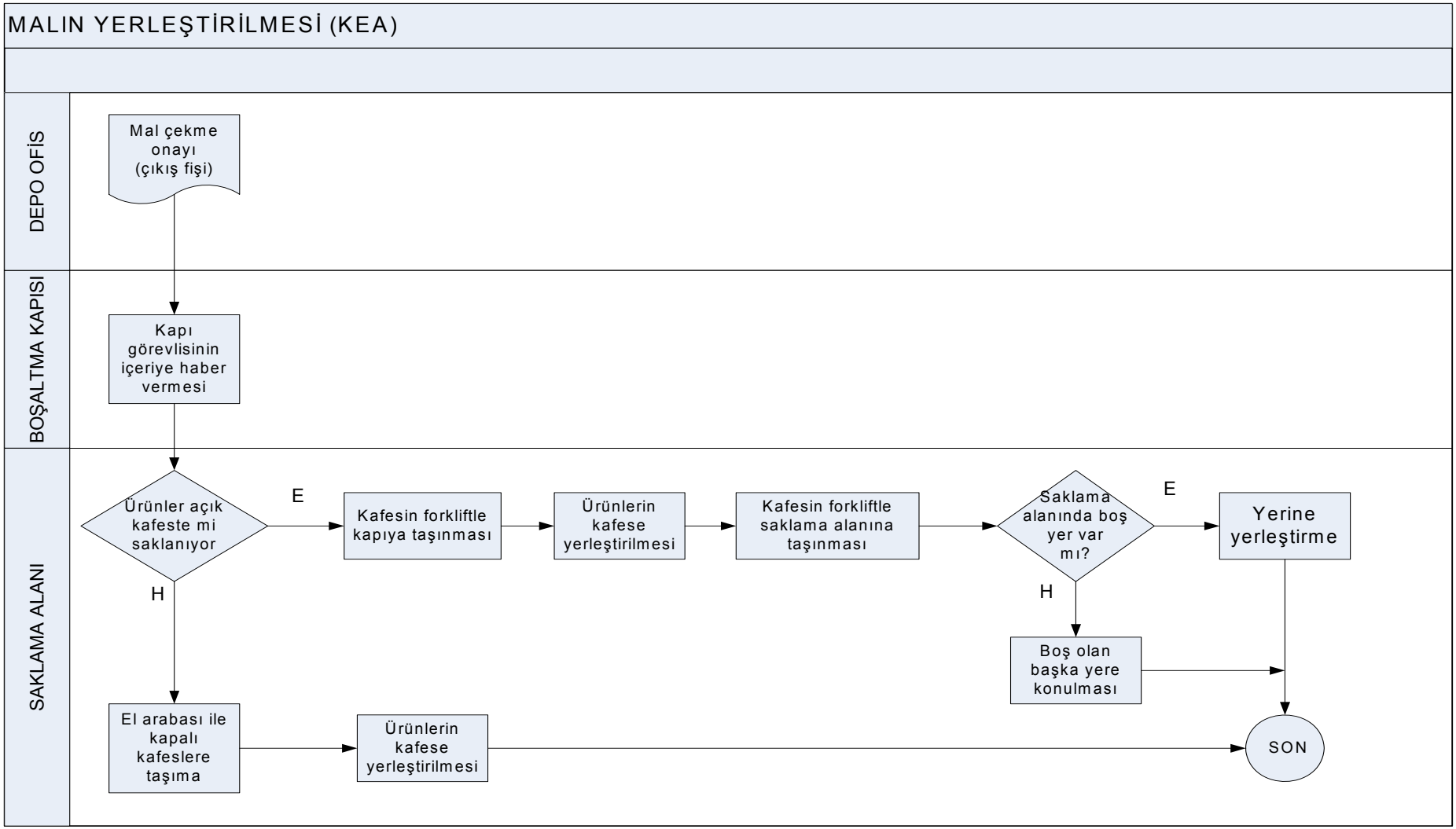


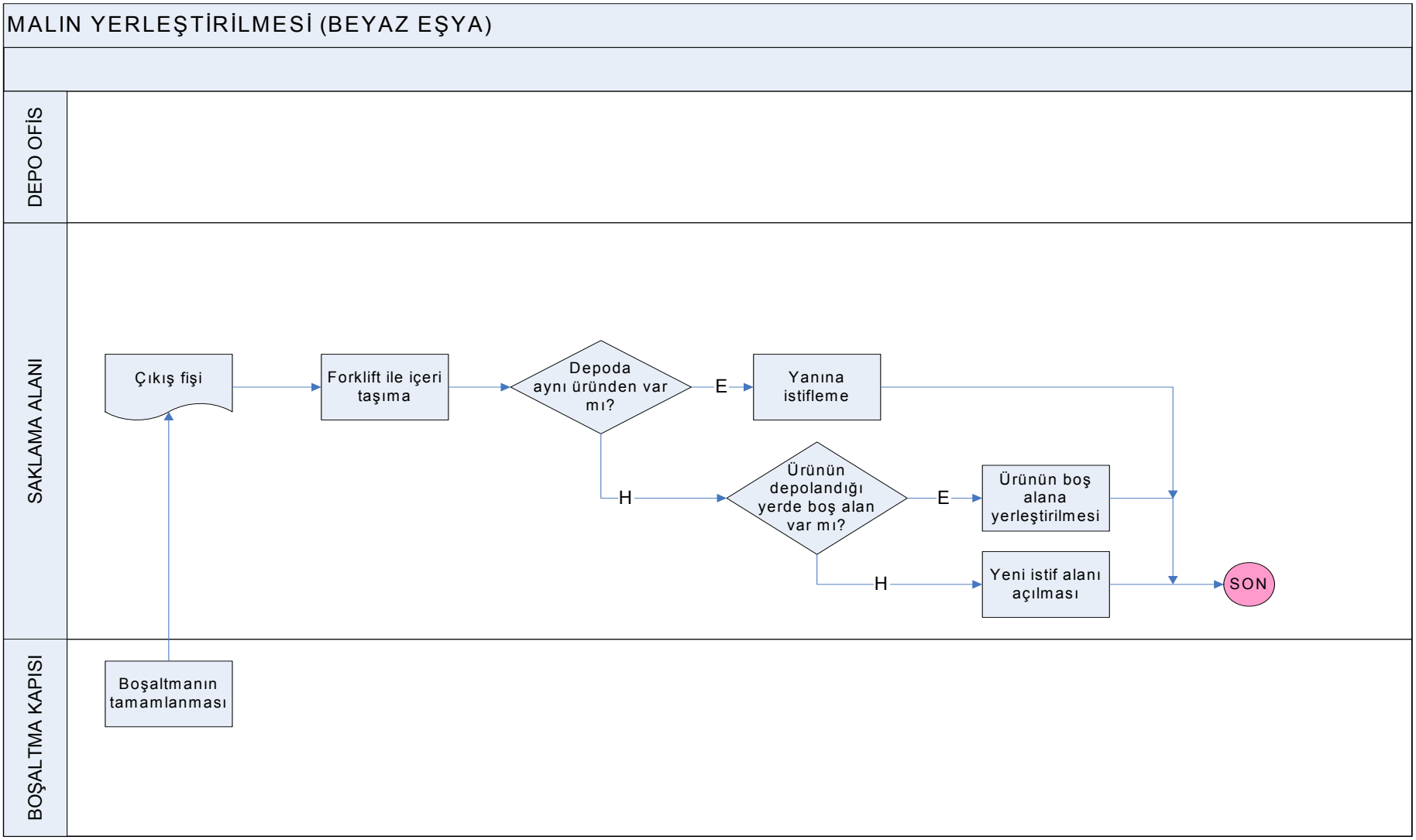
Şekil 15. Mevcut duruma ait depo fonksiyonlarının ağırlıklandırılması. (WMS ihtiyaçlarının belirlenmesi workshop sonuçları (2007))

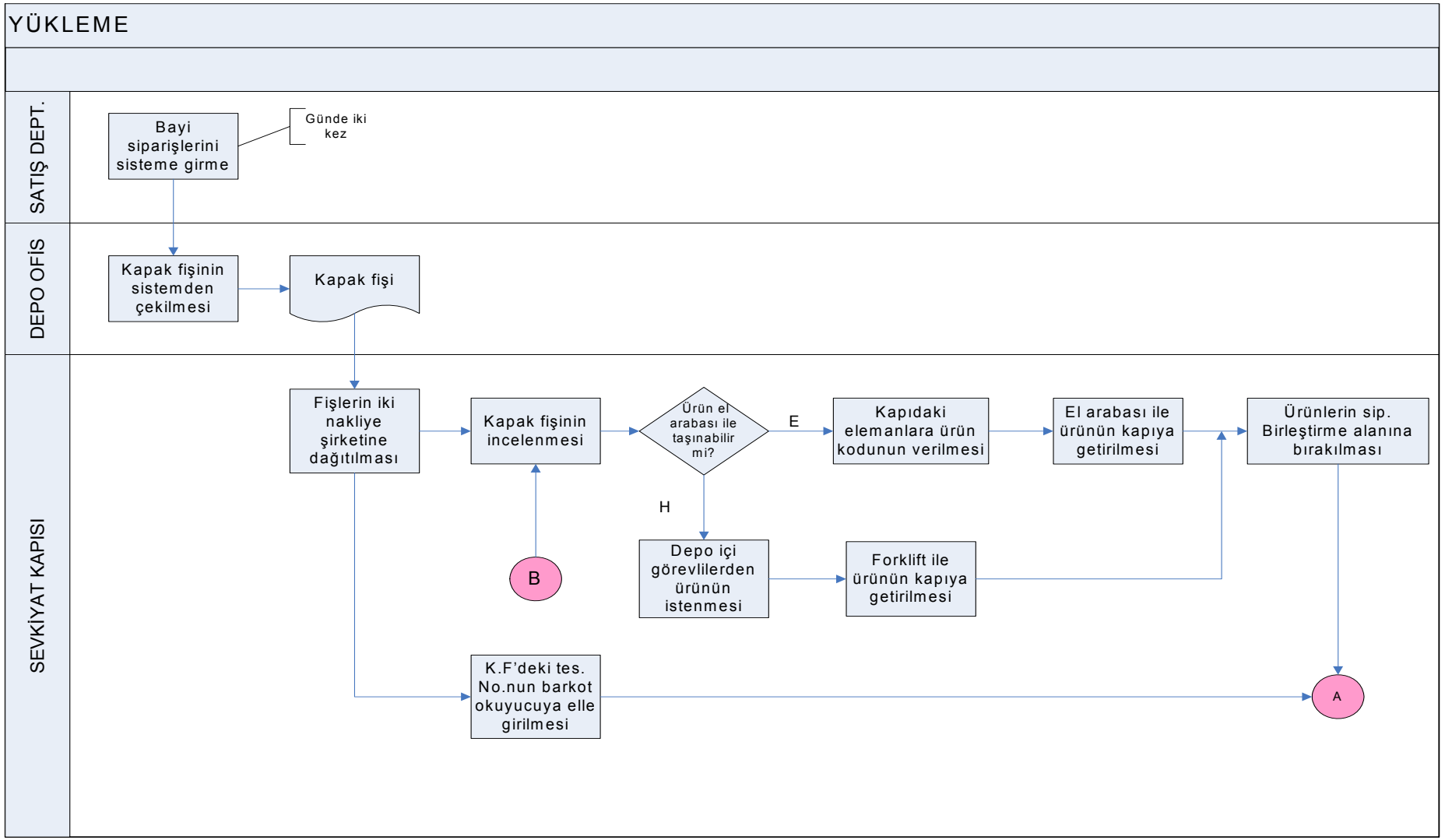

BOŞALTMA
DEPO OFİS
BOŞALTMA KAPISI
SAKLAMA ALANI
Boşaltılacak kamyonun belirlenmesi
Aracın kapıya çağırılması
Rampanın kaldırılması
Kapağın açılması
Ürün miktarı az mı?
E
H
Tek tek boşaltma
El arabasına yükleme
A
Kafes isteme
Kafesin rampaya taşınması
B
Kafesin kapıya getirilmesi

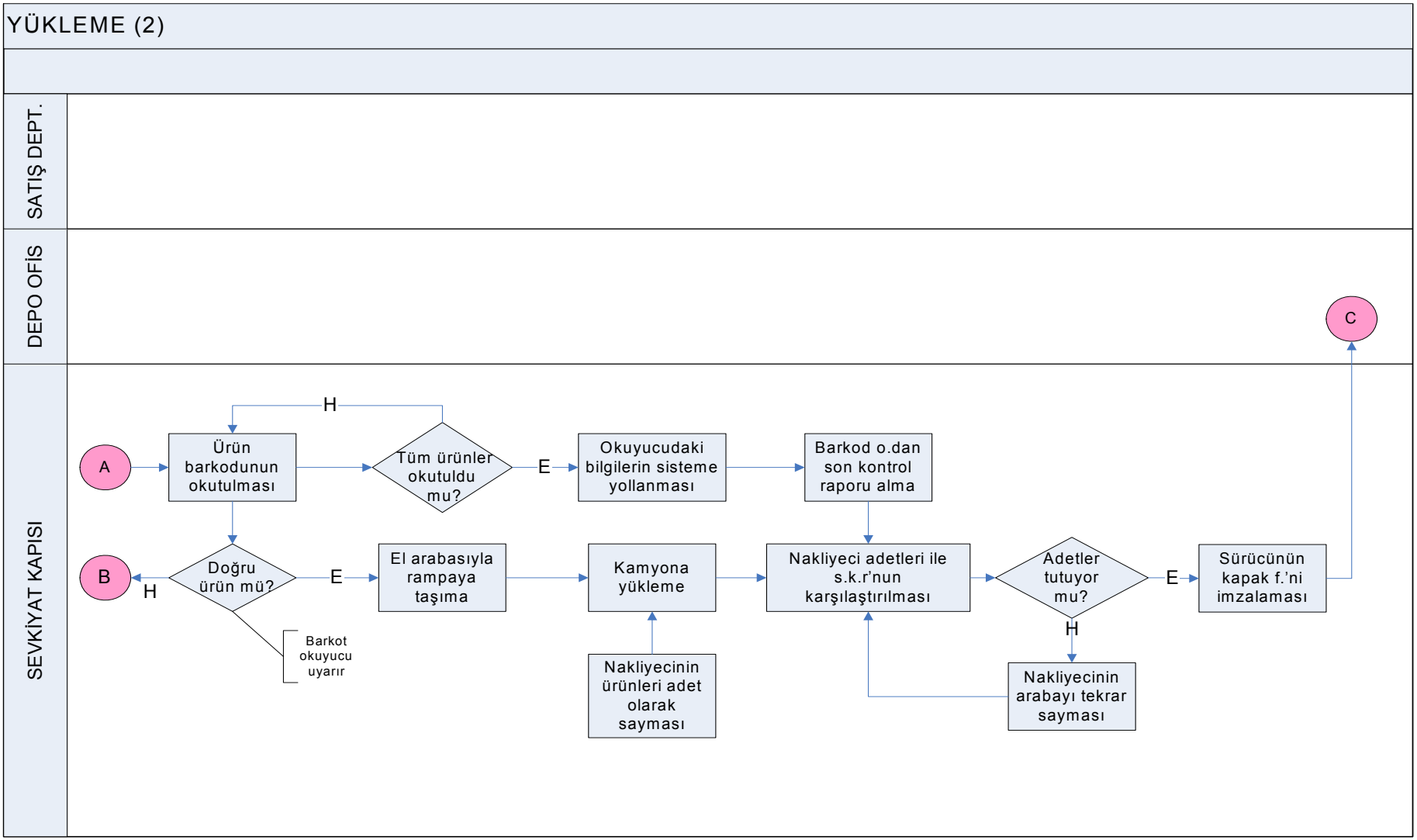

BOŞALTMA
DEPO OFİS
BOŞALTMA KAPISI
SAKLAMA ALANI
Ambar giriş fişi
Fişin irsaliyelerle karşılaştırılması
C
A
El arabası ile kafese taşıma
B
Kafesin içeri taşınması
Hasarlı ürün var mı?
H
E
Sadece ambalaj mı yırtık
H
Ambar giriş fişine ekleme
Ambar giriş fişinin doldurulması
E
Ambalajın değiştirilmesi

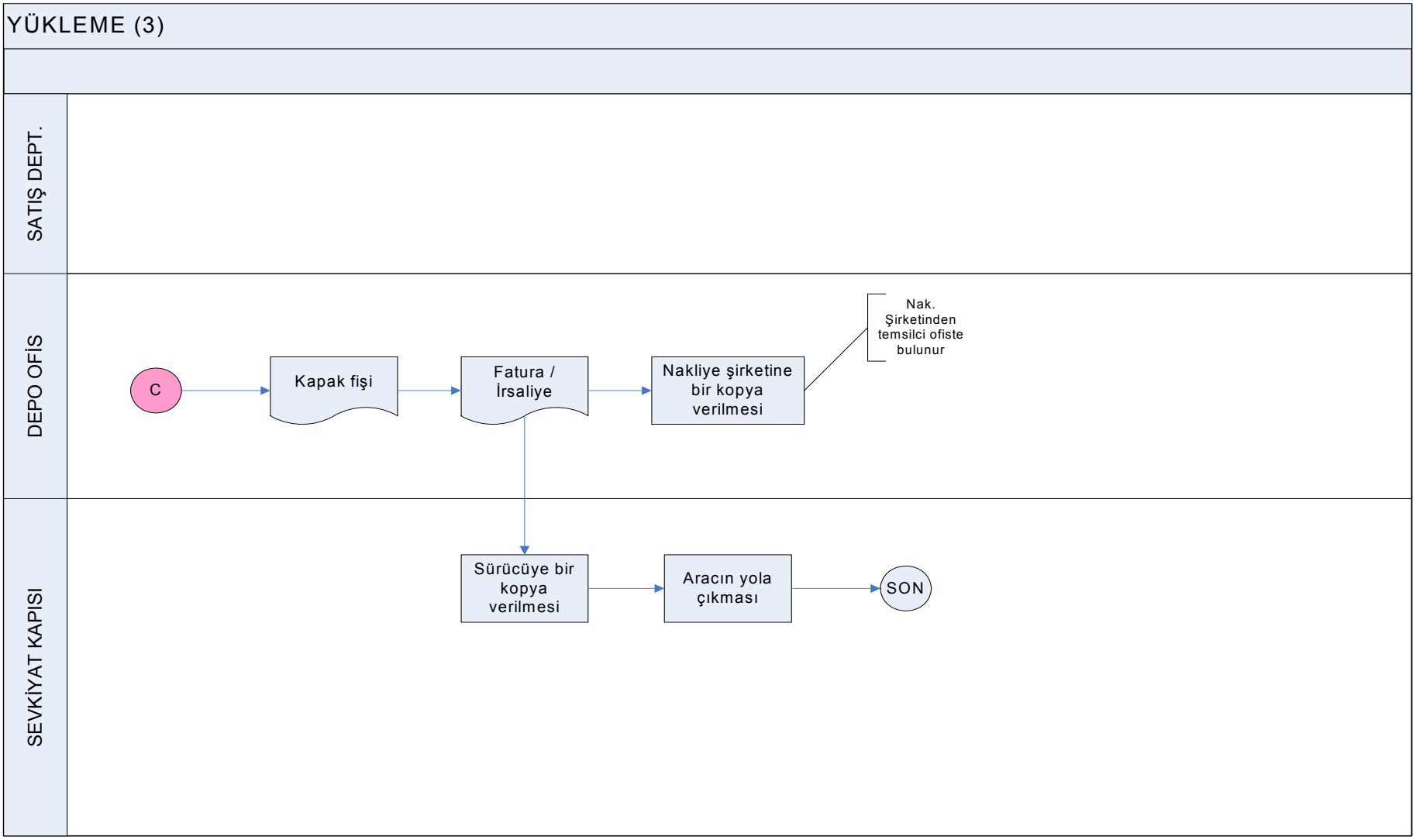

BOŞALTMA
DEPO OFİS
BOŞALTMA KAPISI
SAKLAMA ALANI
C
Fark var mı?
E
Tutanak tutulması
H
Çıkış fişi
Malın yerleştirilmesi
SON


MALIN YERLEŞTİRİLMESİ (KEA)
DEPO OFİS
BOŞALTMA KAPISI
SAKLAMA ALANI
Mal çekme onayı (çıkış fişi)
Kapı görevlisinin içeriye haber vermesi
Ürünler açık kafeste mi saklanıyor
E
H
Kafesin forkliftle kapıya taşınması
Ürünlerin kafese yerleştirilmesi
Kafesin forkliftle saklama alanına taşınması
Saklama alanında boş yer var mı?
E
H
Yerine yerleştirme
Boş olan başka yere konulması
El arabası ile kapalı kafeslere taşıma
Ürünlerin kafese yerleştirilmesi
SON


MALIN YERLEŞTİRİLMESİ (BEYAZ EŞYA)
DEPO OFİS
SAKLAMA ALANI
BOŞALTMA KAPISI
Çıkış fişi
Forklift ile içeri taşıma
Depoda aynı üründen var mı?
E
Yanına istifleme
H
Ürünün depolandığı yerde boş alan var mı?
E
Ürünün boş alana yerleştirilmesi
H
Yeni istif alanı açılması
SON
Boşaltmanın tamamlanması


YÜKLEME
SATIŞ DEPT.
DEPO OFİS
SEVKİYAT KAPISI
Bayi siparişlerini sisteme girme
Günde iki kez
Kapak fişinin sistemden çekilmesi
Kapak fişi
Fişlerin iki nakliye şirketine dağıtılması
Kapak fişinin incelenmesi
Ürün el arabası ile taşınabilir mi?
E
H
Kapıdaki elemanlara ürün kodunun verilmesi
El arabası ile ürünün kapıya getirilmesi
Ürünlerin sip. Birleştirme alanına bırakılması
B
Depo içi görevlilerden ürünün istenmesi
Forklift ile ürünün kapıya getirilmesi
K.F'deki tes. No.nun barkot okuyucuya elle girilmesi
A


YÜKLEME (2)
SATIŞ DEPT.
DEPO OFİS
SEVKİYAT KAPISI
A
Ürün barkodunun okutulması
Tüm ürünler okutuldu mu?
H
E
Okuyucudaki bilgilerin sisteme yollanması
Barkod o.dan son kontrol raporu alma
C
B
Doğru ürün mü?
H
E
Barkot okuyucu uyarır
El arabasıyla rampaya taşıma
Kamyona yükleme
Nakliyecinin ürünleri adet olarak sayması
Nakliyeci adetleri ile s.k.r'nun karşılaştırılması
Adetler tutuyor mu?
E
H
Nakliyecinin arabayı tekrar sayması
Sürücünün kapak f.'ni imzalaması


YÜKLEME (3)
SATIŞ DEPT.
DEPO OFİS
SEVKİYAT KAPISI
C
Kapak fişi
Fatura / İrsaliye
Nakliye şirketine bir kopya verilmesi
Nak. Şirketinden temsilci ofiste bulunur
Sürücüye bir kopya verilmesi
Aracın yola çıkması
SON

7.8.GELİŞTİRİLEN MODELLER

SAP-WMS kurulumu öncesi Arçelik A.Ş. Çayırova deposunun yerleşim planı tekrar gözden geçirilmiştir. Ayrıca Şekil 15'teki grafikten görüleceği gibi depolama faaliyetlerinden "Mal kabul %21", "Sipariş Çevrimi %19", "Sevkiyat %17" en yüksek payları almaktadır. Bu durumda yerleşim planı bu faaliyetleri öncelikli olarak destekleyecek, hızlandıracak modellerden yola çıkarak hazırlanmalıdır.
Hızlı giden ürünlere kolay ulaşmalı ve sevk etmeli, eksilen miktarı hemen tamamlamalı bu ürünler kritik stok seviyesine düşmemelidir.

7.8.1. VARSAYIMLAR

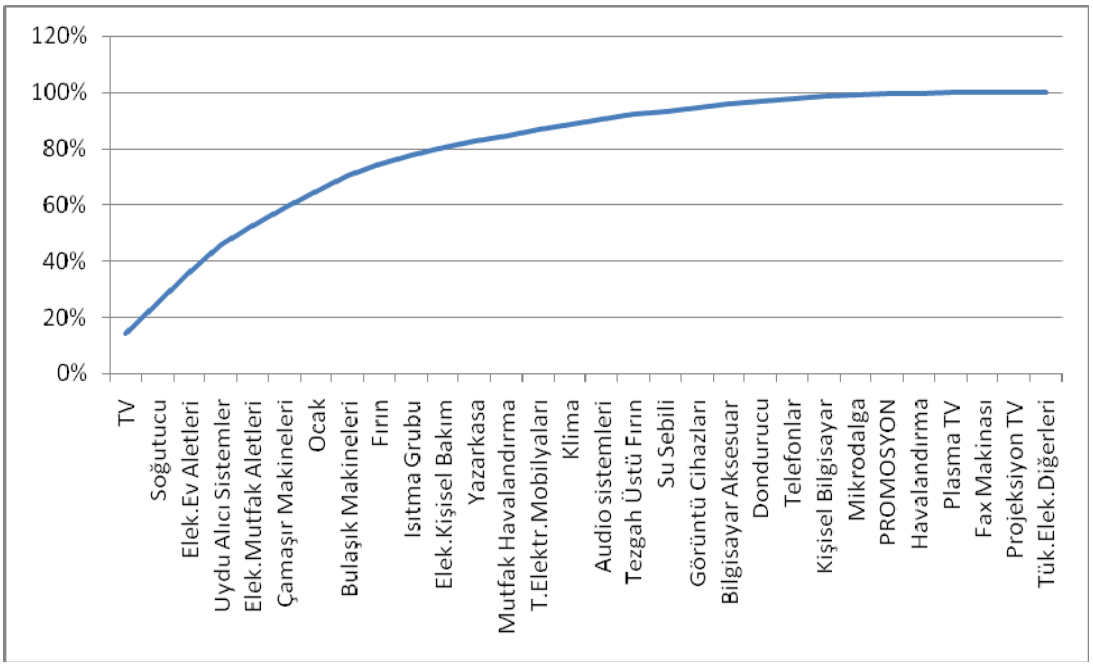
- **Depo hacmi**:Arçelik A.Ş. Çayırova deposu öz mal depodur. Ancak Çayırova kampüsünde imarda belirtilen kullanım alanı tamamlandığından depoda şekil değişikliği, kapasite arttırma gibi büyük ölçekli değişiklikler yapılamamaktadır. Bu koşullar altında yapılan çalışmada depo hacminin sabit olduğu ve değiştirilemeyeceği varsayımı kabul edilmiştir.
- **Ürün ebatları**: Arçelik A.Ş. Çayırova deposunda yaklaşık 1500 çeşit ürün depolanmaktadır. Yapılan çalışmada bu 1500 çeşit ürün özelliklerine göre gruplandırılacak ve her bir grubun ürün ebatlarının ortalama bir değer olduğu varsayılacaktır.
- **Stok alanlarının kapıya uzaklığı:** Depo alanı sabit kapasitelerdeki istif alanlarına bölünecek ve ürünler bu alanlara yerleştirilecektir. Her bir alanın teslimat ve sevkiyat kapılarına olan mesafesi ölçülürken kapıların önündeki sipariş birleştirme alanlarının orta noktası ile her bir istif alanının orta noktası arasındaki mesafe esas alınacaktır. Taşımalarda belirlenecek rotaların izleneceği varsayılacaktır.
- **Her bir stok alanına atanacak ürünler:** Oluşturulacak sistemde her bir saklama alanına yalnızca bir ürün çeşidinin stoklanacağı varsayılmaktadır. Böyle bir varsayımın oluşturulmasının nedeni aynı istif alanına birden fazla ürün çeşidinin stoklanmasının sipariş toplama ve ürün yerleştirmede yaratacağı karışıklıkları önlemektir.
- **Depo içi ürün yer değiştirmeleri:** Depo içi taşımaları yalnızca teslimat kapısından stok alanlarına, stok alanlarından da sevkiyat kapılarına yapıldığı varsayılmaktadır. Ürünlerin depo içinde yerlerinin değiştirilmediği varsayılmaktadır.

- **Taşımalar:** Depo içinde kullanılan taşıma araçlarının bir defada yalnız bir adet ürün taşıyabildiği varsayılacaktır.
- **Depo alanı:** Yerleşim planında da görüldüğü gibi (Ek 1.) depo tam bir kare kabul edilmiştir.

7.8.2. PARETO ANALİZİNE GÖRE ÜRÜN GRUPLARININ İNCELENMESİ

Yapılan çalışmada, mevcut durumun incelenmesinden sonra ikinci aşama olarak depoda bulunan ürünler için Çok Etmenli Pareto analizi yapılmıştır. Bu analizin amacı çok hareket gören ürünleri bulmaktır. Böylece yerleştirme planlanırken bu ürünler kapılara daha yakın noktalara atanabilecek, sonuç olarak da toplam taşımalar en aza indirilecektir.

Pareto analizi ürünler bazında yapılmış ve bu ürünler, A, B ve C grubu olarak ürün aileleri bazında listelenmiştir. Bunun için Arçelik A.Ş. veritabanından alınan 2009 yılı aylık tabanda ürün hareketleri raporundan yararlanılmıştır. Bu raporda depoya gelen ve depodan çıkan tüm hareket tiplerine ait irsaliyeler bulunmaktadır.



Şekil 24 - Pareto analizi sonucu stoklanan ürünlerin talep durumunu gösteren grafik.

Analizin birinci aşamasında her ürüne ait irsaliye adetlerine göre ABC analizi yapılmıştır. Buradan çıkan sonuçlara göre ürünler gruplandırılmış ve her grup için bir

katsayı verilmiştir. İkinci aşamada ise irsaliyelerdeki ürün adetleri ürün bazında toplanmış ve bu miktarlara göre ayrı bir ABC analizi yapılarak yine ürünler gruplandırılmış ve gruplar için katsayılar verilmiştir. Üçüncü ve son aşamada ise bu iki etmene göre Çoklu Pareto Analizi yapılmış ve nihai gruplar oluşturulmuştur. Bu üç aşamalı analiz aşağıda Tablo 11'deki sisteme göre yapılmıştır.

Tablo 11 - Pareto analizine ait katsayılar

GRUP	İRSALİYE ADEDİNE GÖRE ANALİZ	MİKTARA GÖRE ANALİZ
A	7	7
B	4	4
C	1	1

Yukarıdaki tabloda gruplara verilen katsayılar görülmektedir. Bu katsayılar çözüm programındaki kısıt matriksini azaltmak için uygun görülmüştür. Bu şekilde her ürününün farklı "Nihai Grup Katsayısı" denemek yerine program A,B,C tip grup olacak şekilde direkt konumlandırma yapabilecektir.
Çok Etmenli Pareto analizi ise aşağıdaki formüle göre yapılmıştır:

$$\text{Nihai grup katsayısı} = 0{,}5*(\text{katsayı}_{\text{irsaliye}})+0{,}5*(\text{katsayı}_{\text{miktar}})$$

Bu formül sonucu çıkan katsayılardan 5 olanlar A grubuna, 2,5 olanlar B grubuna dahil edilmiştir. Yapılan analizle elde edilen sonuçlar Tablo 17 (Ek 2) görülmektedir.

7.8.3. ÜRÜN GRUPLARININ DEPO ALAN PAYLAŞIMININ BELİRLENMESİ

Her bir ürün türüne depoda ne kadar alan ayıracağının hesaplanması için; 2009 yılı ürün çıkış miktarları kat adetlerine bölünmüş, daha sonra ürün taban alanları ile çarpılmıştır. Bu çıkan sonuçlar ise toplam çıkış*taban alanına bölünerek tüm ürün türleri içerisindeki yüzdeleri bulunmuştur. (Tablo 18 - Ek 3)

Ürün türlerinin depoda kapladığı alanın belirlenmesi için her ürün türüne ait ürün çeşitlerinin 2009 yılı içerisinde toplam ne kadar çıkış yaptığı bulunmuştur. Bu

bilgi 2009 yılına ait tüm irsaliyelerdeki ürün türlerinin çıkışları toplanarak elde edilmiştir. Küçük ev aletleri, mikrodalga gibi küçük boyutlu ürünler kafeslerde stoklanmaktadır ve en fazla 3 adet kafes üst üste konulabilmektedir. Buzdolabı, çamaşır makinesi gibi büyük boyutlu ürünler ise üst üste istiflenerek depolanmaktadırlar. Bu ürünlerin ağırlık ve boyutlarına bağlı olarak farklı sayılarda üst üste istiflenebilmektedirler. Çayırova depodan alınan ürünlerin kafeslere konulma miktarları bilgisi doğrultusunda her bir ürün türü için ortalama bir sayı bulunmuştur. Daha sonra 2009 yılı çıkış adetleri ürün türü bazında kat adetlerine bölünmüştür. Bunun yapılmasının nedeni üst üste istiflenerek depolanan ürünlerin her bir katının yalnız bir ürün alanı kapladığının düşünülmesidir. Bir sonraki adımda ise bu sayı kafesli ürünlerde kafes taban alanı ile çarpılması, kafessiz ürünlerde ise ürün taban alanı ile çarpılması ile her bir ürünün yıllık depo içerisinde kullandığı alan hesaplanmıştır. Son olarak da bu sonuçların toplam çıkış*taban 'a bölünmesi ile her bir ürünün depodaki toplam ürünlerin kapladığı alana göre payı bulunmuş olur.

Kafessiz ürünler için hesaplama;

((Ürünün yıllık çıkışı / Kat adedi) * Ürün taban alanı) / Ürünlerin toplam çıkışı*taban alanları

Kafesli ürünler için hesaplama;

(((Ürünün yıllık çıkışı / Kafese kaç ürünün sığdığı) / 3)* Kafes taban alanı) / Ürünlerin toplam çıkışı*taban alanları

7.8.4. BİRİNCİ ÖNERİ İÇİN GELİŞTİRİLEN MODEL

Depo yerleşimi için birinci öneri; depodaki ürünleri Pareto Analizi sonuçlarına göre taşımaları en küçükleyecek bir modelin geliştirilmesidir. Bu model sonucunda önemli olan A grubu ürünler kapılara daha yakın yerleştirilmiş olacak, böylece daha sık taşıma yapılan bu ürünlerin kapıya yakın yerleştirilmesi ile zamandan ve taşıma maliyetlerinden tasarruf etmek hedeflenmektedir.

7.8.4.1. DEĞİŞKENLER

Modelde 30 ürün çesiti ABC analizi yapılmasıyla çok hareket gören, normal hareket gören ve az hareket gören olarak üç bölüme ayrılmıştır. Fakat bazı ürünlerin

kendi içinde üç tipi birden barındırmayışı ve promosyon gibi ürünlerin modele sokulmadan, direk olarak raflara yerleştirilmesinden dolayı kısıt sayısı 70'e düşmüştür. Tüm depo alanı ise eşit büyüklüklerdeki 3,3 enli, 16,5 boyundaki 200 alana bölünmüştür. Böylece örneğin birinci ürünün birinci alana atanması ilk değişkeni oluşturmaktadır. Modelin tüm kısıtları ise şu şekilde ifade edilebilir;

$X_{i,j}$: i.ürünün j. alana atanması i: 1, 2, 3 ... 70 j: 1, 2, 3 ... 200

7.8.4.2. AMAÇ DENKLEMİ

Modelde amaç denklemi depo içi taşımaları minimize etmeye çalışır. Bunu da ürünlerin kapılara olan uzaklıklarını çok hareket gören ürünleri önlere yerleştirerek yapmaya çalışacaktır. Amaç denklemi şu şekildedir;

$$\text{MIN } Z = \sum_{i=1}^{70}\sum_{j=1}^{200} k_i * d_j * X_{i,j}$$

k_i = ABC analizine göre önem katsayısı

d_j = alanın kapıya uzaklığı

$\rightarrow d_j = d_b + d_y$

d_b = alanın boşaltma kapısına uzaklığı

d_y = alanın yükleme kapısına uzaklığı

Ürün tipi	katsayı (k)
A tipi ürün	700
B tipi ürün	400
C tipi ürün	100

7.8.4.3. KISITLAR

A tipi yani çok hareket gören ürünlerin katsayısı yüksek verilerek minimizasyon denkleminde uzak alanları atanması engellenmiştir. B tipi ürünlere 400, C tipi ürünlere ise 100 katsayısı atanmıştır. C tipi ürünlere de düşük bir katsayı verilerek A tipi ürünün tam tersine uzak alanlara atanması sağlanmaya çalışılmıştır.

d_j değerleri ise Tablo 19 -Ek 4'te görülmektedir.

1. Her Alana Yalnızca Bir Ürün Atanması İle İlgili Kısıt:

Oluşturulan modelde eşit alanlarla ayrılan her bir bölüme yalnızca bir tip ürün atanması istenmektedir. Bu sayede depo çalışanları hangi ürünün nerede depolandığını daha kolay kavrayabileceklerdir. Kısıt aşağıdaki gibi oluşturulur.

$$\sum_{i=1}^{70} X_{i,j} = 1 \qquad j=1,2,...,200$$

Örneğin X_{ij} değişkeni i. ürünün atanacağı yerleri belirler. j=1 alındığında 1 numaralı alana atanacak ürünlere ait değişkenlerin toplamının 1 olması gerekir. Bu kısıtı her alan için oluşturacak olursak;

$X_{1,1}+X_{2,1}+X_{3,1}+X_{4,1}+X_{5,1}+...\ X_{67,1}+X_{68,1}+X_{69,1}+X_{70,1}=1$

$X_{1,2}+X_{2,2}+X_{3,2}+X_{4,2}+X_{5,2}+...\ X_{67,2}+X_{68,2}+X_{69,2}+X_{70,2}=1$

$X_{1,3}+X_{2,3}+X_{3,3}+X_{4,3}+X_{5,3}+...\ X_{67,3}+X_{68,3}+X_{69,3}+X_{70,3}=1$

.....

.....

$X_{1,200}+X_{2,200}+X_{3,200}+X_{4,200}+X_{5,200}+...\ X_{67,200}+X_{68,200}+X_{69,200}+X_{70,200}=1$

2. Bir Tip Ürünün Atanacağı Toplam Alan Sayısı İle İlgili Kısıt:

Her ürünün depoda saklanacağı alan eşit genişlikte olamaz. Çünkü her ürünün satış adetleri ya da başka bir deyişle o ürünün piyasada gördüğü talep aynı değildir. Dolayısıyla fabrika o ürünlerden daha fazla miktarlarda üretecektir. Bu nedenle depoda bazı ürünlere diğerlerinden daha fazla yer ayırmak gerekir.

Çalışmanın bu aşamasında ürünlerin toplam depo kapasitesine göre kullanacakları alanın oranı hesaplanmıştır. Bu hesaplar yapılırken ürünlerin depodan yıllık çıkış adetleri göz önüne alınmıştır. Hesaplamalara ait bilgiler Bölüm7.8.3'te anlatılmıştır. Bu kısıt ile ürünler için ihtiyaca eşit alanlara yerleştirilecektir. Bu nedenle kısıtların sağ tarafları 'eşittir' şeklinde düzenlenmiştir. Kısıt aşağıdaki gibi oluşturulabilir:

$$\sum_{j=1}^{200} X_{i,j} = b_i \qquad i=1,2,3,...,70$$

b_i= bir ürünün atanacağı toplam alan sayısı

Örneğin birinci ürün olan soğutucu A grubu için bu kısıtı yazacak olursak;

$X_{1,1}+ X_{1,2}+ X_{1,3}+ X_{1,4}+X_{1,5} +... X_{1,197}+ X_{1,198} +X_{1,199} + X_{1,200} = 47$ olur.

Diğer ürünlere ait 'b_i' değerleri Tablo 20 - Ek 5.'te görülebilir.

3. Aynı Tip Ürünlerin Yan Yana Atanması Kısıtı:

Ürünlerin depo içine rasgele dağılmaması için böyle bir kısıt öngörülmüştür. Bu kısıt birinci önerinin bir parçasıdır. Bu sayede çalışanlar tıpkı birinci kısıtın getirdiği gibi daha kolay çalışabileceklerdir.

Bu kısıtın oluşturulmasındaki ana mantık ürün tiplerine atanan alan gruplarının deponun toplam alanı içindeki değişik kombinasyonlarının oluşturularak, yine tamsayılı değişkenler tanımlamak suretiyle bu kombinasyonlardan yalnızca bir tanesinin olası kılınmasıdır.

Örneğin soğutucu A grubu ürünlerin atanması gereken 47 alanın birlikte bulunması istenmektedir. Bu şu şekilde sağlanabilir;

$$X_{1,1}+ X_{1,51}+ X_{1,2}+ X_{1,52}+ X_{1,3}+ X_{1,53}+ X_{1,4}+ X_{1,54}+ X_{1,5}+ X_{1,55}+ X_{1,6}+ X_{1,56}+ X_{1,7}+ X_{1,57}+ X_{1,8}+ X_{1,58}+ X_{1,9}+ X_{1,59}+ X_{1,10}+ X_{1,60}+ X_{1,11}+ X_{1,61}+ X_{1,12}+ X_{1,62}+ X_{1,13}+ X_{1,63}+ X_{1,14}+ X_{1,64}+ X_{1,15}+ X_{1,65}+ X_{1,16}+ X_{1,66}+ X_{1,17}+ X_{1,67}+ X_{1,18}+ X_{1,68}+ X_{1,19}+ X_{1,69}+ X_{1,20}+ X_{1,70}+ X_{1,21}+ X_{1,71}+ X_{1,22}+ X_{1,72}+ X_{1,23}+ X_{1,73} +X_{1,24}- 47Y1 >= 0$$

Yukarıdaki kısıt ürünlerin yerleşiminin aşağıdaki gibi olmasını sağlamaktadır;

1	51
2	52
3	53
4	54
5	55
6	56
7	57
8	58
9	59
10	60
11	61
12	62
13	63
14	64
15	65
16	66
17	67
18	68
19	69
20	70
21	71
22	72
23	73
24	74

$X_{1,1}+ X_{1,51}+ X_{1,101}+ X_{1,151}+ X_{1,2}+ X_{1,52}+ X_{1,102}+ X_{1,152}+ X_{1,3}+ X_{1,53}+ X_{1,103}+ X_{1,153}+ X_{1,4}+ X_{1,54}+ X_{1,104}+ X_{1,154}+ X_{1,5}+ X_{1,55}+ X_{1,105}+ X_{1,155}+ X_{1,6}+ X_{1,56}+ X_{1,106}+ X_{1,156}+ X_{1,7}+ X_{1,57}+ X_{1,107}+ X_{1,157}+ X_{1,8}+ X_{1,58}+ X_{1,108}+ X_{1,158}+ X_{1,9}+ X_{1,59}+ X_{1,109}+ X_{1,159}+ X_{1,10}+ X_{1,60}+ X_{1,110}+ X_{1,160}+ X_{1,11}+ X_{1,61}+ X_{1,111}+ X_{1,161}+ X_{1,12}+ X_{1,62}\ X_{1,112}- 47Y2 >= 0$

Bu kısıt ise birinci ürünün şu şekilde atamasını sağlar;

1	51	101	151
2	52	102	152
3	53	103	153
4	54	104	154
5	55	105	155
6	56	106	156
7	57	107	157
8	58	108	158
9	59	109	159
10	60	110	160
11	61	111	161
12	62	112	162

Bu iki örnekte belirtilen şekilde tüm depo için (200 alan için) yazılacak kısıtlar modelin içlerinden en uygun olanını seçmesi ile sonlanır.

7.8.5. İKİNCİ ÖNERİ İÇİN GELİŞTİRİLEN MODEL

Birinci öneride Pareto analizi kullanılarak taşımaların minimize edilmesi sağlanmıştı. Geliştirilen ikinci öneride ise bir adım daha ileri gidilerek rezerv sistem kullanılacaktır. Bu modelde de ilk modelde olduğu gibi Pareto analizinin sonuçları kullanılacak, ek olarakta yükleme-boşaltma kapılarının önüne yani deponun ön kısmı rezerv alanı olarak belirlenecek, arka kısım ise besleme alanı olacaktır. Bu modelin amaç fonksiyonu da toplam taşımaları minimize etmek olacaktır. Böylece hem önemli olan A grubu ürünler kapılara daha yakın yerleştirilmiş olacak ve daha sık taşıma yapılan bu ürünlerin kapıya yakın yerleştirilmesi ile zamandan ve taşıma maliyetlerinden tasarruf etmek, hem de yüklemelerin çok sık yapıldığı dönemlerde zamandan tasarruf edilerek gecikmeler minimize edilmeye çalışılacaktır.

7.8.5.1. REZERV ALANIN BELİRLENMESİ

Kurulan modelde ön kısımdaki 70 alan rezerv alan olarak belirlenmiştir. Bu alana yalnızca A ve B tipi ürünlerin depolanmasına izin verilecektir. Aynı tip ürünler aynı zamanda arka alana da depolanacaktırlar. C tipi ürünler rezerv alana depolanamayacak, az hareket gördükleri için yalnızca arka alana depolanabilecektirler. Rezerv alandaki ürünler tükendiği veya belirli bir sayının altına düştükleri zaman forklift operatörleri özellikle boş zamanlarında arka alandan rezerv alana besleme yapılacaktır. Bu sayede hem yapılan belirli sayılardaki yüklemelerin kat ettiği mesafe azalacak hem de boş zamanlar değerlendirilmiş olacaktır .

7.8.5.2. DEĞİŞKENLER

Bu modelde de aynı değişkenler kullanılacaktır. İlk modelde anlatıldığı gibi değişken sayısı 70'dir ve tüm depo alanı ise eşit büyüklüklerdeki 3,3 enli, 16,5 boyundaki 200 alana bölünmüştür. Böylece örneğin birinci ürünün birinci alana

atanması ilk değişkeni oluşturmaktadır. Modelin tüm kısıtları ise şu şekilde ifade edilebilir;

$X_{i,j}$: i.ürünün j. alana atanması i: 1, 2, 3 ... 70 j: 1, 2, 3 ... 200

7.8.5.3. AMAÇ DENKLEMİ

Modelde amaç denklemi depo içi taşımaları minimize etmeye çalışır. Bunu da ürünlerin kapılara olan uzaklıklarını çok hareket gören ürünleri kapıların karşısındaki ara alanlara yerleştirerek yapmaya çalışacaktır. Amaç denklemi şu şekildedir;

$$\text{MIN } Z = \sum_{i=1}^{70}\sum_{j=1}^{200} k_i * d_j * X_{i,j}$$

k_i = ABC analizine göre önem katsayısı

d_j = alanın kapıya uzaklığı

→ $d_j = d_b + d_y$

d_b = alanın üretim girişine uzaklığı

d_y = alanın yükleme kapısına uzaklığı

Ürün tipi	katsayı (k)
A tipi ürün	700
B tipi ürün	400
C tipi ürün	100

A tipi yani çok hareket gören ürünlerin katsayısı yüksek verilerek minimizasyon denkleminde uzak alanları atanması engellenmiştir. B tipi ürünlere 400, C tipi ürünlere ise 100 katsayısı atanmıştır. C tipi ürünlere de düşük bir katsayı verilerek A tipi ürünün tam tersine uzak alanlara atanması sağlanmaya çalışılmıştır.

d_j değerleri ise Ek 4.'te da görülmektedir.

7.8.5.4. KISITLAR

1. Her Alana Yalnızca Bir Ürün Atanması İle İlgili Kısıt:

Oluşturulan modelde eşit alanlarla ayrılan her bir bölüme yalnızca bir tip ürün atanması istenmektedir. Bu sayede depo çalışanları hangi ürünün nerede depolandığını daha kolay kavrayabileceklerdir. Kısıt aşağıdaki gibi oluşturulur.

$$\sum_{i=1}^{70} X_{ij} = 1 \qquad j=1,2,...,200$$

Örneğin X_{ij} değişkeni i. ürünün atanacağı yerleri belirler. j=1 alındığında 1 numaralı alana atanacak ürünlere ait değişkenlerin toplamının 1 olması gerekir. Bu kısıtı her alan için oluşturacak olursak;

$$X_{1,1}+ X_{2,1}+ X_{3,1}+ X_{4,1} +X_{5,1} +... X_{67,1}+ X_{68,1} +X_{69,1} + X_{70,1} =1$$
$$X_{1,2}+ X_{2,2}+ X_{3,2}+ X_{4,2} +X_{5,2} +... X_{67,2}+ X_{68,2} +X_{69,2} + X_{70,2} =1$$
$$X_{1,3}+ X_{2,3}+ X_{3,3}+ X_{4,3} +X_{5,3} +... X_{67,3}+ X_{68,3} +X_{69,3} + X_{70,3} =1$$
.....
.....
$$X_{1,200}+ X_{2,200}+ X_{3,200}+ X_{4,200} +X_{5,200} +... X_{67,200}+ X_{68,200} +X_{69,200} + X_{70,200} =1$$

2. Bir Tip Ürünün Atanacağı Toplam Alan Sayısı İle İlgili Kısıt:

Bir önceki modelde her değişkenin depolanabileceği toplam alanı belirlemiştik. Bu modelde ise bu alanı hem ön alanı, hem de rezerv alan için belirleyeceğiz. Belirlenen alan sayıları Tablo 21 - Ek 6.'da gösterilmiştir.

Bu kısıt ile ürünler için ihtiyaca eşit alanlara yerleştirilecektir. Bu nedenle kısıtların sağ tarafları 'eşittir' şeklinde düzenlenmiştir. Kısıt aşağıdaki gibi oluşturulabilir:

$$\sum_{i=1}^{200} X_{i,j} = b_i \qquad i=1,2,3,...,70$$

b_i= bir ürünün atanacağı toplam alan sayısı

Örneğin birinci ürün olan soğutucu A grubunun ön alan için bu kısıtını yazacak olursak;

$X_{1,1}+ X_{1,2}+ X_{1,3}+ X_{1,4}+X_{1,5} +... +X_{1,18}+ X_{1,51}+...+X_{1,68} +X_{1,101}+...+X_{1,118}+ X_{1,151}+... +X_{1,168} = 16$

Yani bu şekilde toplam 47 yere atanması gereken soğutucu A grubu ürünlerin 16sını ön alana atamış oluruz.

Birinci ürün soğutucu A grubu arka alan için ise;

$X_{1,19}+ X_{1,20}+ X_{1,21}+ X_{1,22}+X_{1,23} +... +X_{1,50}+ X_{1,69}+...+X_{1,100} +X_{1,119}+...+X_{1,150}+ X_{1,169}+... +X_{1,200} = 31$ olur.

Böylece ön alanı beslemek üzere rezerv alanda 31 grup soğutucu A ürününden bulunmakta olur.

Diğer ürünlere ait 'b_i' değerleri Tablo 21 - Ek 6.'da görülebilir.

3.Aynı Tip Ürünlerin Yan Yana Atanması Kısıtı: İlk modelde olduğu gibi ürünlerin depo içine rasgele dağılmaması için böyle bir kısıt öngörülmüştür. Fakat bu defa ön alandaki ürünler kendi arasında, rezerv alandakiler kendi arasında kombinasyonlar yapılacaktır.

Bu şu şekilde sağlanabilir; ön alan için bir kombinasyon:

$X_{1,1}+ X_{1,51}+ X_{1,101}+ X_{1,151}+ X_{1,2}+ X_{1,52}+ X_{1,102}+ X_{1,152}+ X_{1,3}+ X_{1,53}+ X_{1,103}+ X_{1,153}+ X_{1,4}+ X_{1,54}+ X_{1,104}+ X_{1,154} – 16Y1 >= 0$

1	51	101	151
2	52	102	152
3	53	103	153
4	54	104	154

Yukarıdaki kısıt ürünlerin yerleşiminin aşağıdaki gibi olmasını sağlamaktadır;

Arka alan için bir kombinasyon örneği ise:

$X_{1,19}+ X_{1,69}+ X_{1,119}+ X_{1,169}+ X_{1,20}+ X_{1,70}+ X_{1,120}+ X_{1,170}+ X_{1,21}+ X_{1,71}+ X_{1,121}+ X_{1,171}+ X_{1,22}+ X_{1,72}+ X_{1,122}+ X_{1,172}+ X_{1,23}+ X_{1,73}+ X_{1,123}+ X_{1,173}+ X_{1,24}+ X_{1,74}+ X_{1,124}+ X_{1,174}+ X_{1,25}+ X_{1,75}+ X_{1,125}+ X_{1,175}+ X_{1,26}+ X_{1,76}+ X_{1,126}+ X_{1,176}- 31Y2 >= 0$

Bu kısıt ise birinci ürünün şu şekilde atamasını sağlar;

19	69	119	169
20	70	120	170
21	71	121	171
22	72	122	172
23	73	123	173
24	74	124	174
25	75	125	175
26	76	126	176

Bu iki örnekte belirtilen şekilde tüm depo için (200 alan için) yazılacak kısıtlar modelin içlerinden en uygun olanını seçmesi ile sonlanır.

7.8.6. ÖNERİLEN MODELLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Birinci öneride Pareto Analizi'nin sonuçları esas alınarak bir yerleştirme düzeni için model geliştirilmiştir. İkinci öneride ise Pareto Analizi'nin sonuçları da kullanılarak bir ön alan-rezerv alan sistemi için model geliştirilmiştir. Önerile modeller fazla sayıda kısıt ve değişken içerdiği için yöneylem yazılımlarının öğrenci versiyonları ile çözülememektedirler. Bu nedenle modellerin performanslarını ölçebilmek için daha küçük bir örneklem üzerinde çalışılmıştır.

Örnek Durum İçin Varsayımlar:

Modeller oluşturulurken kullanılan varsayımlar örnek durum için de geçerlidir. Bunların dışında;

- Kullanılan örnek depoda her biri eşit kapasitede olan 12 alan bulunduğu varsayılmıştır.

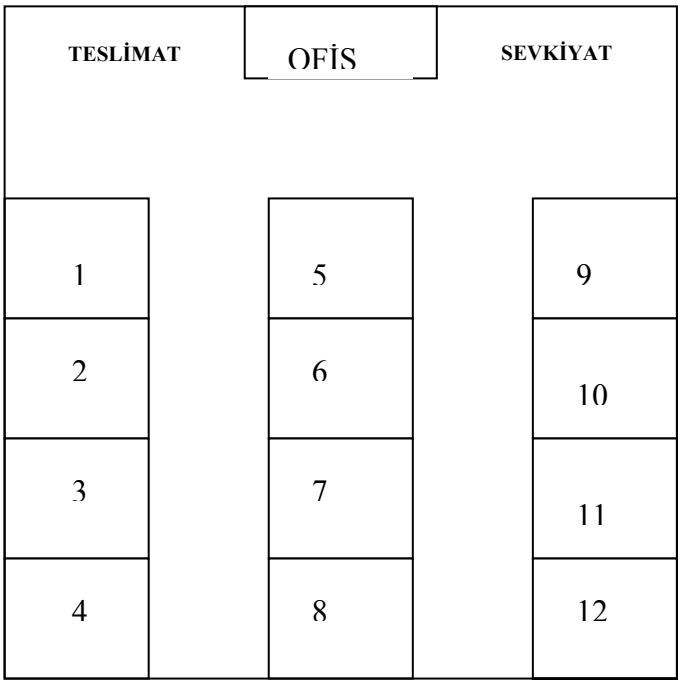
- Bu alanlara yalnızca 3 ürünün depolandığı ve bu ürünlerin aşağıdaki gibi hareket analizine sahip olduğu varsayılmaktadır. Tablo 12
- Stok alanlarının oluşturulan modeldeki stok alanları ile aynı kapasiteye sahip olduğu varsayılmıştır.

Tablo 12 - Örnek duruma ait adres kapasiteleri

	Ürün 1			Ürün 2		Ürün 3
Hareket tipi	A	B	C	A	B	C
Kapasite	4	2	1	3	1	1

Deponun Yerleşim Planı:

Deponun yerleşim planı aşağıda görülmektedir.



Şekil 25 - Örnek durum depo yerleşim planı

Yukarıda görülen yerleşim planı öneri 1 için çizilmiştir. Öneri 2 için de 1,2,5,6,9,10 kısımları ön alan, kalan kısımlar ise rezerv alan olarak tahsis edilecektir.

Alanların teslimat ve sevkiyat kapılarına uzaklıkları toplamı aşağıdaki Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13 - Örnek durumda depo içi mesafeler

ALAN NO	MESAFE
1	88,55
2	95,15
3	101,75
4	108,35
5	69,8
6	76,4
7	83
8	89,6
9	88,55
10	95,15
11	101,75
12	108,35

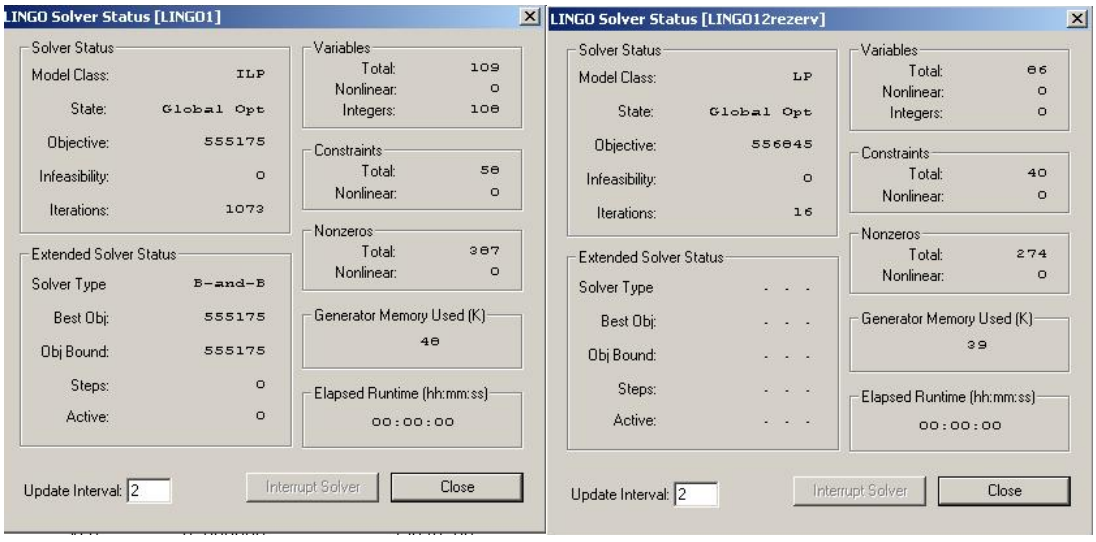
Öneriler İçin Modellerin Kurulması ve Çalıştırılması:

Öneri 1: Altı ürün 12 stok alanına Pareto Analizi göz önüne alınarak atanacaktır. Modelin kodları Ek 7.'de görülmektedir.

Öneri 2: Altı ürün 12 stok alanına Pareto Analizi göz önüne alınarak ve ön-rezerv alan sistemi kullanılarak atanacaktır. Modelin kodları Ek 8.'de görülmektedir.

Kurulan Modellerin Sonuçları:

Deponun yerleştirilmesine yönelik kurulan modeller Lingo programı ve Microsoft Excel kullanılarak çözülmüştür.



Şekil 26. Model 1 ve 2 için Lingo sonuç ekranları .

Her iki modele ait çıktı raporları Tablo 22 - Ek 9. ve Tablo 23 - Ek 10.'da görülmektedir.

Lingo raporlarında "VALUE" sütununda asıl modeldeki değişkenlerin en iyi çözümde aldıkları değerler okunmaktadır. Lingo kullanım kılavuzundan faydalanılarak değerlendirme yapılmıştır. (Sipahioğlu, Saraç (2003)).

Sonuç çıktısı Microsoft Excel "Pivot Table" kullanılarak aşağıdaki özet tablolar oluşturulmuştur. Lingo 9.0 programının kısıtlara karşılık verdiği çözüme göre oluşan yerleşim planı aşağıdaki iki Tablo 14'te özetlenmiştir.

Tablo 14 - Örnek durumun nihai yerleşimi

Model 1	Ürün					
Adres	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1				1		
2	1					
3	1					
4			1			
5				1		
6	1					
7	1					
8						1
9				1		
10		1				
11		1				
12					1	

Model 2	Ürün					
Adres	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	1					
2		1				
3	1					
4						1
5				1		
6	1					
7				1		
8				1		
9	1					
10					1	
11		1				
12			1			

Model Sonuçlarının Karşılaştırılması:

Her iki modele ait sonuçların performanslarının karşılaştırılabilmesi için ürünlere ait yapay yıllık sipariş miktarları oluşturulmuştur. Bu sipariş miktarları oluşturulurken veriler gerçek durumdaki Pareto Analizi'ne benzer şekilde yapılmaya çalışılmıştır. Performans değerlendirmesi her bir ürünün depo içinde taşındığı mesafelere göre yapılmıştır. Her bir ürüne ait sipariş miktarı o ürünün yerleştirildiği stok alanlarına eşit şekilde paylaştırılmıştır.

Performans karşılaştırmalarına ait sonuçlar aşağıdaki tablolarda görülmektedir. (Tablo 15 ve Tablo 16)

Tablo 15 - Örnek Model 1'e ait performans değerlendirmesi

		Ürünler						
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	
Adres	Mesafe	210.000	87.300	10.721	200.999	55.247	5.709	Toplam Mesafe
1	88,55				5.932.820			5.932.820
2	95,15	4.995.375						4.995.375
3	101,75	5.341.875						5.341.875
4	108,35			1.161.620				1.161.620
5	69,8				4.676.577			4.676.577
6	76,4	4.011.000						4.011.000
7	83	4.357.500						4.357.500
8	89,6						511.526	511.526
9	88,55				5.932.820			5.932.820
10	95,15		4.153.298					4.153.298
11	101,75		4.441.388					4.441.388
12	108,35					5.986.012		5.986.012
							Toplam	51.501.812

Tablo 16 - Örnek Model 2'e ait performans değerlendirmesi

		Ürünler						
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	
Adres	Mesafe	210.000	87.300	10.721	200.999	55.247	5.709	Toplam Mesafe
1	88,55	4.648.875						4.648.875
2	95,15		4.153.298					4.153.298
3	101,75	5.341.875						5.341.875
4	108,35						618.570	618.570
5	69,8				4.676.577			4.676.577
6	76,4	4.011.000						4.011.000
7	83				5.560.972			5.560.972
8	89,6				6.003.170			6.003.170
9	88,55	4.648.875						4.648.875
10	95,15					5.256.752		5.256.752
11	101,75		4.441.388					4.441.388
12	108,35			1.161.620				1.161.620
							Toplam	50.522.972

Tablolardan görüldüğü gibi kat edilen toplam mesafeler açısından ikinci model birinci modele göre daha iyi sonuç vermektedir. Yani ikinci modelin performansı birinci modele oranla daha yüksektir.

Yapılan uygulama kapsamında Arçelik A.Ş. Çayırova Deposu'nun alt kat yurtiçi sevkiyat bölümü mevcut durumu incelenerek ürünlerin depo içindeki taşımalarının fazla olduğu kanısına varılmıştır. Öncelikle ürünlerin depo içindeki yerleşim planları ile ilgili iki öneri oluşturulmuş ve bu önerilere bağlı olarak yerleştirme atamalarını yapmak üzere modeller geliştirilmiştir. Bu modellerde kullanmak üzere depodaki ürünlerin hareket analizi yapılmıştır. Bu hareket analizi üzerinden pareto analizi oluşturulmuş ve pareto analizinin sonuçları her iki modelde de kullanılmıştır.

Önerilen birinci model depo içi yerleştirmeleri pareto analizine göre yapmayı esas alırken, ikinci modelde bir adım daha ileri gidilmiş ve model birdeki sisteme ön alan-rezerv alan uygulaması getirilmiştir. Ön alana A ve B tipi ürünler, arka alana ise A, B ve C tipi ürünler yerleştirilmiştir.

Önerilen sistemlere ait modeller küçük bir örneklem oluşturularak denenmiştir. Bunun sonucunda önerilen ikinci model daha iyi sonuçlar vermiştir. İkinci modelin içeriği olan ön alan-rezerv alan sistemi toplam depo içi taşımalarını azaltmıştır. Bu sistemin daha iyi sonuçlar vermesinin nedeni taşımaların bir kısmını rezerv alana yönlendirmesidir. Yani öncelikle ön alandaki stoklar kullanılır. Bu kısımdaki stoklar tükendiğinde veya belirli bir seviyenin altına düştüğünde rezerv alandan bu kısımlara besleme yapılır. Ayrıca bu iki stok alanı arasındaki taşımalar çalışanların atıl zamanlarına kaydırılarak çalışma zamanı verimliliği de arttırılır.

VII. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüz endüstri sektöründe rekabet anlayışı giderek önem kazanmakta ve firmalar rekabetçi koşullarda ön plana çıkma çabası ile modern yaklaşımlara politikalarında daha çok yer vermektedirler. Bu koşullarda giderek önem kazanan Tedarik Zinciri Yönetimi'nin bir halkası olan depolama faaliyeti, ürün fiyatlarına dolaylı olarak yansıyan ancak önemli etkileri olan bir faaliyet türüdür. Bu nedenle depolama faaliyetlerinde yapılacak iyileştirmeler sistemin sürekliliğini ve karını oldukça etkilemektedir.

Depo tasarımı ve yönetimi konusu ele alınırken depolama sürecini alt süreçlere ayırmak sistemi incelemek açısından oldukça önemlidir. Mal kabulü, ürünlerin yerleştirilmesi, sipariş toplama ve sevkiyat olarak ayrılan bu süreçlerin her birini zaman, maliyet vb. faktörlere göre değerlendirmek verimlilik yönetimi açısından yaralı olacaktır. Bu dört alt sürecin içine işlemiş bir önemli bir sistem ise bilgi ve belge akış sistemidir. Dolayısı ile yeni bir depo kurarken ya da var olan bir depo iyileştirilirken bahsedilen dört ana sürecin yanı sıra depolama sistemini kolaylaştıracak bilgi ve belge sisteminin de oluşturulması önemli faydalar sağlar.

Depo tasarımı ve yönetimi üzerine yaptığım bu çalışma sonucu, bu konu ile ilgili yaklaşımı iki alt başlıkta ele almanın mümkün olduğunu görüyorum. Bunlardan birincisi, yeni bir depo açma sürecidir. Yeni bir depo açma süreci Depo Tasarımı konusunu baştan sona ele almayı gerektirir. İkincisi olan varolan bir deponun

kullanımı süreci ise birinciye göre çok daha faklı işler. Burada mevcut depoda yaşanan sıkıntıların iyi belirlenmesi gerekir. Daha sonra iyileştirme çalışmaları bu sıkıntılar üzerinden yapılacaktır.

Depo tasarımı yapılırken stoklama sistemleri, barkod okuyucular gibi elektronik tanımlama sistemleri, taşıma araçları gibi modern ekipmanların yanı sıra Bilişim Teknolojilerinin gelişimi ile hız kazanan depo yönetim sistemlerinin de (adresleme vs.) getirilerinden yararlanmak işlem sürelerini kısaltacağı ve işlemlerin güvenilirliğini arttıracaktır. Bu nedenle depoların devamlı gelişime açık olarak tutulması rekabetçi piyasada önemli bir avantaj sağlayacaktır.

Yapılan çalışmada, Arçelik A.Ş.'nin kullanımında olan Çayırova Mamül Deposu'nun mevcut durumunu incelemiş ve SAP-WMS (Warehouse Management System) programı öncesi gereksinimler belirlendikten sonra bunlardan en önemlisi olan; gereksiz taşımalara yol açan dağınık yerleştirme sistemi ele alınmıştır. Arçelik A.Ş.'nin kullandığı veritabanından depoda saklanan ürünlere ait bilgiler ve depo hareketlerine ait irsaliyeler alınmış ve bu veriler doğrultusunda hareket analizi gerçekleştirilmiştir. Bu sistemi iyileştirmek üzere taşımaları en küçüklemek amaç edinilerek ABC analizini ve ön-rezerv alan sistemini temel alan iki farklı öneri geliştirilmiştir. Bu öneriler tamsayılı programlama modeli ile optimize edilerek son aşamada performansları kıyaslanmış ve ön-rezerv alanının daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Ön-rezerv alan sisteminde depo alanı iki bölüme ayrılır. Ön alanda çok hareket gören ürünlerden belli miktarlarda saklanırken rezerv alanda tüm ürünlerden stoklanır. Sipariş geldiğinde, kapıya yakın olduğu için, ön alandaki stoklardan siparişler oluşturulur ve sevkiyat yapılır. Depo çalışanları boş kaldıkları zamanlarda rezerv alandan ön alanda oluşan ürün açıklarını beslerler. Böylece hem depo içi taşımalarda hem de sevkiyat için harcanan zamanda azalmalar sağlanır ve dolayısıyla depo verimliliği arttırılmış olur.

KAYNAKLAR

Ackerman, K. B.: **Practical Handbook of Warehousing, Materials Management Logistics**, 4. Basım. Pp.42-57 (1997)

Alexander Helleboogh: Tom Holvoet Yolande Berbers **Testing AGVs in DynamicWarehouse Environments** pp.2-4 (2004).

Aminoff, A.: Kettunen O. Muhonen H. P. **Research On Factors Affecting Warehousing Efficiency, Internatıonal Journal Of Logistics**: Research And Application, V.5, pp.45-57 (2002)

Armur G.C. : Bufa E.S. **A Heuristic Algorythm and Simulation Aporach, Relative Allocation of Facilities Tecnique** . Management Science vol: 9 no:2 pp.294-300 (1963)

Ang Marcus : Lim Yun Fong Sim Melvyn **A Linear Storage-Retrieval Policy for Robust Warehouse Management** pp.2 (2008).

Barnhart Cynthia, Wilson Nigel H.M. **Transportation Operations Planning And Control** pp.5 (2003)

Chow Harry K.H. : Choya King Lun, Lee W.B. Lau K.C. **Design of a RFID case-based resource management system for warehouse operations** pp.2 (2006)

Creed H. J. (1990): **Complete Guide to Modern Warehouse Management** pp.199-221

De Koster, R. : Le-Duc, T. Roodbergen, K.J. **Design and control of warehouse order picking: a literature review.** European Journal of Operational Research 182(2), pp.481-501. (2007),

Queirolo Filippo: Tonelli Flavio Schenone Maurizio Zunino Paolo Nan Ivan **Warehouse Layout Desing: Minimizing Travel Time With A Genetic And Simulative Apporach – Methodology And Case Study** Proceedings 14th European Simulation Symposium SCS Europe BVBA, pp 1-2 (2002)

Rehg J. A. Kraebber H.W. **Bilgisayarla Bütünleşik İmalat,** Çev:Harun Taşkın, Orhan Torkul (2008)

Frazelle, E. : **World-Class Warehousing and Material Handling, Mc Graw-Hill**. pp.62-187 (2002)

Globalspec: **Material Handling Packaging And Equipment, Automatic Guided Vehicles, The Engineering Search Engine**, 03.01.2005, http://www.globalspec.com/

Zhang G. Q. : Xue J. Lai K. K. **A class of genetic algorithms for multiple-level warehouse layout Problems** int. j. prod. res., 2002, vol. 40, no. 3, 731-744

Goetschalckx Marc: McGinnis Leon Sharp Gunter Bodner Doug Govindaraj T. Huang Kai **A Framework Systematic Warehouse Desing** pp.1-4 (2001)

Goetschalckx Marc: McGinnis Leon Sharp Gunter Bodner Doug Govindaraj T. Huang Kai — **Development of a design methodology for warehousing systems: hierarchical framework** pp:1-4 (2002)

Goetschalckx Marc: McGinnis Leon Sharp Gunter Bodner Doug Govindaraj T. Huang Kai — **A Systematic Desing Prosedure For Small Parts Warehousing Systems Using Modular Drawer And Bin Shelving Systems** pp:2 (2002)

Govindaraj T. : Blanco E. E., Bodner D. A. — **Design Of Warehousing and Distribution Systems: An Object Model For Facilities, Functions and Information**, IEEE, pp. 1099-1104. (2000)

Harmon, R. L. : — **Reinventing The Warehouse: World Class Distribution Logistics**, Free Pres, New York. Pp.51-78 (1993)

Chow Harry K.H. : Choya King Lun, Lee W.B. Lau K.C. — **Design of a RFID case-based resource management system for warehouse operations** pp.2 (2006)

Herron D. : — **Industrial engineering applications of ABC curves**, Al1E Transactions 8 (2), 210218 (1976)

Jamieson, C. V. : **Storage Systems, Carousels and Other Storage Options, Material Handling Classics**, Material Handlings Institute, pp.1-9. (1984)

Johnson, J. J. : Wood, D. F. **Contemporary Logistics, Macmillan Publishing Company**, 5. Basım. Pp.72-115 (1993)

Kim B-I. : Herageu, S. S. Graves, R. J, **Clustering-Based Order-Picking Sequence Algorithm For An Automated Warehouse, International Journal Of Production Research**, V.41, pp.3445-3460. (2003)

Kobu B. (2003): **Üretim Yöentimi**, Avcıol BasımYayın, 11. Basım.

Komatsu: **Parts Management Guide**, File no:4-2 (12-82).

Knut Alicke : Dieter Arnold **Simulation and Optimization of a Pull-Strategy in the Order-Picking Area of a Distribution Warehouse** pp:2-3 (1997)

Lambert, D. M. : Stock, J. R. **Strategic Logistic Management,** Mc Graw-Hıll Internatıonal Editions, 3. Basım. pp.11-86(1993)

Lambert, D. M. Stock, J. R. Ellram, L. M. **Fundamentals Of Logistics Management**, Mc Graw-Hill. pp. 52-110(1998)

Leon F. McGinnis : **BPR And Logistics: The Role Of Computationnal Models** pp.2 In Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference

Lambrecht M. : Segaert A. — **International Journal of Operations & Production Management** Volume: 10 Issue: 2 Page: 47 – 61 (1990)

Goetschalckx Marc: McGinnis Leon Sharp Gunter Bodner Doug Govindaraj T. Huang Kai — **Development of a design methodology for warehousing systems: hierarchical framework** pp:1-4 (2002)

McGinnis Leon : Goetschalckx Marc Sharp Gunter Bodner Doug Govindaraj T. — **Rethinking Warehouse Design Research, Proceedings Of Internatıonal Materials Handling Research Colloquium**. (2000)

Norbert Ascheuer : Martin GroÈtschel, Atef Abdel-Aziz Abdel-Hamid — **Order picking in an automatic warehouse: Solving online asymmetric TSPs.** Math Meth Oper Res (1999) 49:501-515

Pohl Letitia M. : Meller Russell D. Gue Kevin R. — **An analysis of dual-command operations in common warehouse designs.** Transportation Research Part E 45 (2009) 367–379

Prokopenko J. : — **Verimlilik Yönetimi**, Çev: Olcay Baykal ve diğ., Milli Produktivite Merkezi Yayınları, No: 467, Ankara, 5. Basım. (2003)

Roodbergen, K.J. : De Koster, R. **Routing order pickers in a warehouse with a middle aisle.** European Journal of Operational Research 133(1), pp.32-43. (2001),

Samuel Cuauhtli-Ollin : Treviño Martinez **An Integrated Stock Asiggment Model For A Warehouse Fast Picking Area.** pp.1-4(2008).

Sipahioğlu Aydın : Saraçoğlu Tuğba **Lingo 6.0 Kullanım Kılavuzu** sayfa no:18 **(**2003)

Schaefer D. L. : **Unitizing Equipment Lıft Trucks, Racks and Shelving**, Material Handling Classics, Material Handlings Institute, pp.1-8. (1981)

Simushkov Andrej : **Estimation of Opportunities of Technical Realization of the Project "Common Information Area of Transport and Logistics Complex"** pp:2 (2009)

Scarf Herbert **"Optimal Policies for a Multi-echelon Inventory Problem."** Management Science 6 (1960): 475-90.

Sule, D. R. **Manufacturing Facilities Location, Planning and Design**, PWS Publishing Company, 2. Basım.pp.20-88 (1994):

SAP AG. **SAP Warehouse Management Guide 4.6C** (2001)

Tanyaş, M. (2000): **Endüstri Mühendisliğine Giriş**, İrfan Yayıncılık, İstanbul, 2. Basım.

Tompkins, J. A. **Facilities Planning**, New York: Wiley, 2. Basım pp.22-59 (1996)

Turan Gökmen **Depo Sistemleri ve Depo Tasarımı pp.2 (2006)**

Van Den Berg J. P. : Zijm, W. H. M. **Models For Warehouse Management: Classifications and Examles, International Journal Of Production Economics**, V.59, pp.519-528 (1999)

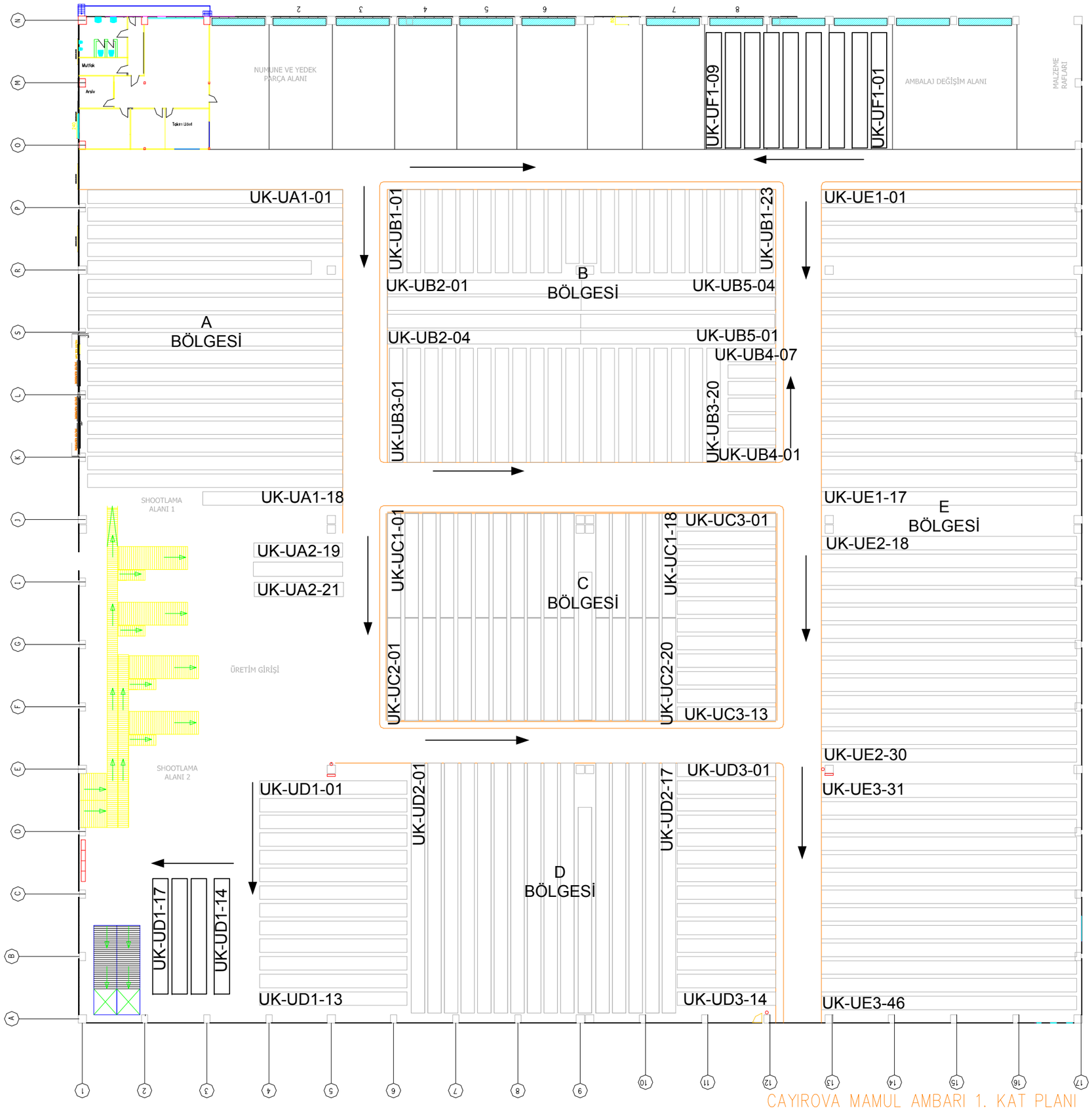
Vaughan, T. S. : Petersen, C. G. **The Effect Of Warehouse Cross Aisles On Order Picking Efficiency, International Journal Of Production Research**, V.37, pp.881-897. (1999)

Çöl Yarkın : Eraslan Serkan **Meka Mühendislik'de Envanter Planlama Çalışması** ss:5-20 (2008)

Çevrimiçi 1: **Radio Frequency Identification (RFID) White Paper**, 21.12.2004, www.accenture.com.

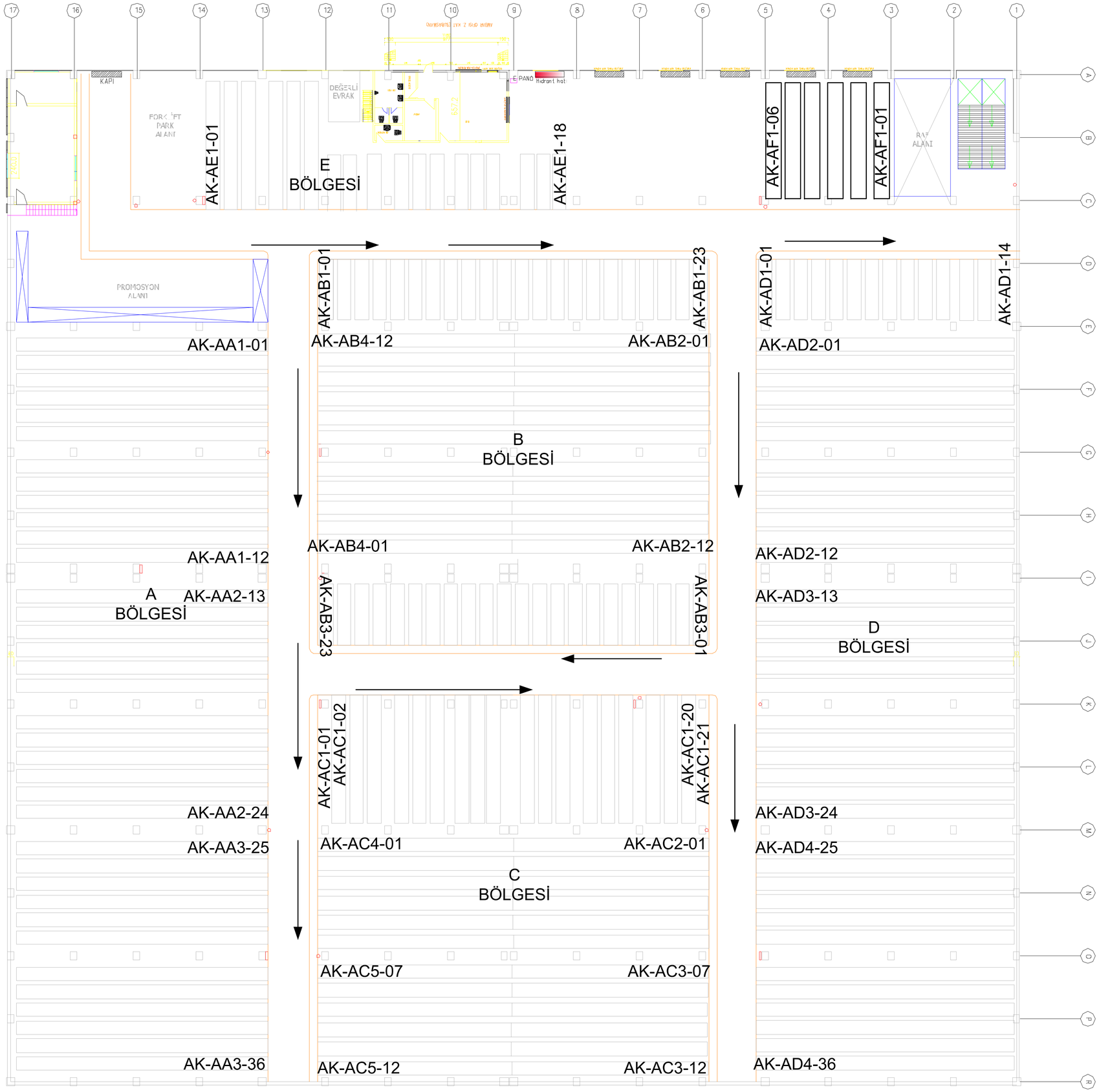
Çevrimiçi 2: http://www.inventoryops.com/warehouse_management_systems.htm yayın tarihi;10.10.2009

EKLER



EK 1 - Şekil 27
Çayırova Depo Üst

CAYIROVA MAMUL AMBARI ZEMİN KAT



EK 1 - Şekil 27
Çayırova Depo Alt

	ÜRÜN KODU	ÜRÜN ADI	İRSALİYE	MİKTAR	ÇOKLU ANALİZ
	Audio sistemleri				
A	7803110100	1910 A MS CD LI	7	7	7
	7803310100	1740 A MS	7	7	7
	7803410100	1630 MS	7	7	7
	7803510100	1520 MS	7	7	7
	7803510200	PR-3730 ANALOG TASINABILIR RADYO KASETCALAR	7	7	7
B	7802910100	5650 MS VCD'LI MIKRO	4	4	4
	7803010100	1920 D VCD MS	4	4	4
	7803010200	3890 D VCD DIJITAL TASINABILIR VCD'LA RADYO KASETC	4	4	4
	7803110200	3880 A ANALOG TASINABILIR CD'LI RADYO KASETCALAR	4	4	4
	7803310200	3750 A ANALOG TASINABILIR RADYO KASETCALAR	4	4	4
	7803410200	3740 ANALOG TASINABILIR RADYO KASETCALAR	4	4	4
	7883470100	2730 MS CD'LI	4	4	4
	7883470200	PR-3350 PORTABLE CD' LI RADYO KASETCALAR	4	4	4
	7891170100	6740 VCD MS	4	4	4
	7891170200	MD-6620 VCD ' LI MUZIK SETI	4	4	4
C	6553701000	1180 MS	1	1	1
	6555201000	1510 MS	1	1	1
	6567102000	MD-4410 MIKRO MUZIK SETI	1	1	1
	6568102000	BEKO PR-3720 MUZIK SETI	1	1	1
	6568202000	BEKO PR-3725 MUZIK SETI	1	1	1
	6736702000	MD-6510 MUZIK SETI	1	1	1
	6980201000	1850 MS	1	1	1
	6980202000	PR - 3910 CD'LI MIKRO MUZIK SETI	1	1	1
	7802910200	4450 VCD DIGITAL VCD' LI MIKRO MUZIK SETI	1	1	1
	7803210100	1750 D MS	1	1	1
	7803210200	3760 D DIGITAL TASINABILIR RADYO KASETCALAR	1	1	1
	7809510100	150 DSC KISISEL CD C	1	1	1
	7809510200	BEKO DSC-100 KISISEL CD CALAR	1	1	1
	7809610100	250 MP MP3 CALAR	1	1	1
	7809610200	BEKO MP-200 MP3 CALAR	1	1	1
	7809710100	1260 MS DIJ.EL RADY	1	1	1
	7809710200	BEKO RD-1100 EL RADYOSU	1	1	1
	7813870200	RD - 2300 ALARM SAATLI EL RADYOSU	1	1	1
	7838170100	5760 VCD MS	1	1	1
	7838270100	5740 VCD MS	1	1	1
	7861970100	1830 MS CD LI	1	1	1
	7861970200	PR-3870 PORTABLE CD'LI RADYO KASETCALAR	1	1	1
	7883270100	5625 MS VCD'LI MIKRO	1	1	1
	7883270200	MD-4440 VCD' LI MIKRO MUZIK SETI	1	1	1
	7883370100	1280 MS ALARM S.RADY	1	1	1
	7883370200	RD-2400 ALARM SAATLI RADYO	1	1	1
	7891270100	6760 VCD MS	1	1	1
	7891270200	MD 6630 VCD VCD LI MUZIK SETI	1	1	1
	7891370100	6770 DVD MS	1	1	1
	7891370200	7790 DVD LI MUZIK SETI	1	1	1
	Bilgisayar Aksesuar				
A	6577101000	AKS-804 HOPARLOR	7	7	7
	6577102000	BEKO PC HOPARLOR	7	7	7
	6579202000	PC BK 1570 MONITOR	7	7	7
	7808670100	1570 PCM A MON.	7	7	7
	7810910200	BDK F160 BEKO DIGITAL CAMERA	4	7	5,5
	7811010100	162F ADK DIJ.FOT.M.	7	7	7
	7811010200	BDK F162 BDK DIGITAL CAMERA	7	7	7
B	6957702000	PC BK 1770 MONITOR	4	4	4
	7810910100	160F ADK DIJ.FOT.M.	4	4	4

C	6957701000	1770 PCM A MON.	1	1	1
	7817510100	182F ADK DIJ.FOT.M.	1	1	1
	7817510200	BKD F 182 DIJITAL FOTOGRAF MAKINASI	1	1	1
	7817610100	192F ADK DIJ.FOT.M.	1	1	1
	7817610200	BKD F 192 DIGITAL FOTOGRAF MAKINASI	1	1	1
	7817620100	410Z ADK DIJ.FOT.MAK	1	1	1
	7817620200	BDK Z 410 DIJITAL FOTOGRAF MASINASI	1	1	1
	Bulaşık Makineleri				
A	6237702000	BKY-3503 PY BUL.MAK.	7	7	7
	7617070142	6020 E BL	7	7	7
	7617170142	6030 E BL	7	7	7
	7617470142	6040 E BL	7	7	7
	7617570142	6045 EG BL	7	7	7
	7617670142	6050 E BL	7	7	7
	7618570242	BKY-3502 PE-1 BULASIK MAK.	7	7	7
	7618670242	BKY-3503 PE-1 BULASIK MAK.	7	7	7
	7618870242	BKY-3503 SE-1 SILVER BULASIK MAK.	7	7	7
	7619070242	BKY-3505 PE-1 BULASIK MAK.	7	7	7
	7620370142	6020 S BL	7	7	7
	7620570242	BKY-3502 PY-1 BUL.MAK.	7	7	7
	7620670242	BKY-3503 PY-1 BUL.MAK.	7	7	7
	7626370242	D 2001 BULASIK MAKINESI	7	7	7
B	7617770142	6060 ET BL	4	4	4
	7626570242	D 3001 BULASIK MAKINESI	4	4	4
C	6239702200	BKY-3502 PY BUL.MAK.	1	1	1
	6240732000	AL402 BULASIK MAK.	1	1	1
	6241732000	AL 404 ALTUS BUL.MAK.	1	1	1
	6256703000	AL-203 ALTUS BUL.MAK.	1	1	1
	6261202000	BKY-3505 DS BUL.MAK.	1	1	1
	6271702000	BKY-3504 1/2 PY BULASIK MAKINASI	1	1	1
	6292702000	BKY-3807 ANKASTRE BULASIK MAKINASI	1	1	1
	6968202000	BEKO BKY-3805 TEK SEPET YIK.	1	1	1
	7600570100	6080 ET BL	1	1	1
	7600670100	6085 ETI BL	1	1	1
	7601970200	BKY-3906 EI ANK.BUL.MAK.	1	1	1
	7610070200	BKY-3502 PE BULASIK MAK.	1	1	1
	7610170200	BKY-3503 PE BULASIK MAK.	1	1	1
	7610270200	BKY-3906 EIP ANK.BUL.MAK.	1	1	1
	7610573242	AL 412 ALTUS BULASIK MAKINASI	1	1	1
	7610673242	AL 414 ALTUS BULASIK MAKINASI	1	1	1
	7610770200	BKY-3503 DE BULASIK MAK.	1	1	1
	7617270142	6030 EC BL	1	1	1
	7617370142	6034 E BL	1	1	1
	7618070142	6350 E BL	1	1	1
	7618170142	6355 EI BL	1	1	1
	7618270142	6385 EI BL	1	1	1
	7618370142	6386 EA BL	1	1	1
	7618470142	6389 EF BL	1	1	1
	7618770242	BKY-3503 DE-1 BULASIK MAK.	1	1	1
	7618970242	BKY-3505 DE-1 BULASIK MAK.	1	1	1
	7619170242	BKY-3506 PE-1 BULASIK MAK.	1	1	1
	7619270242	BKY-3506 SE-1 BULASIK MAK.	1	1	1
	7619370242	BKY-3513 CE-1 BULASIK MAK.	1	1	1
	7619470242	BKY-3906 EI-1 ANK.BULASIK MAK.	1	1	1
	7619570242	BKY-3906 EIP-1 ANK.BULASIK MAK.	1	1	1
	7620773242	AL 402-1 ALTUS BULASIK MAK	1	1	1
	7620873242	AL 404-1 ALTUS BULASIK MAK	1	1	1
	7623070142	6395 EDI BL	1	1	1

	7623170142	6095 EDI BL	1	1	1
	7623370142	6090 ED BL	1	1	1
	7626470242	D 3002 BULASIK MAKINESI	1	1	1
	7626670242	D 3001 S SILVER BULASIK MAKINESI	1	1	1
	7626770242	D 5001 BULASIK MAKINESI	1	1	1
	7626870242	D 6001 E BULASIK MAKINESI	1	1	1
	7626970242	D 9001 E BULASIK MAKINESI	1	1	1
	7627070242	D 9001 ES SILVER BULASIK MAKINESI	1	1	1
	Çamaşır Makineleri				
A	6224732000	AL-181 CAM.MAK.800 DEVIR Y	7	7	7
	7104673200	AL 161 L ALTUS.CAM.MAK.	7	7	7
	7104673300	AL 161 X ALTUS CAMASIR MAK	7	7	7
	7106770100	4340 YGS GRI CMK.	7	7	7
	7106870200	BKY-2418 BZ FUSION CAM.MAK.	7	7	7
	7107670200	BEKO 2312 CA (TUR) YOC K19 600 KK TEK	7	7	7
	7109370100	3340 YG CMK	7	7	7
	7109370200	BKY-2313 CZ FUSION CAM.MAK.	7	7	7
	7113770200	BKY-2518 CE CAM.MAK.	7	7	7
	7113970200	BKY-2313 CE CAM.MAK.	7	7	7
	7115770100	3340 F CM	7	7	7
B	6225732000	AL-191 CAM.MAK.1000 DEVIR Y	4	4	4
	7100273200	AL 181 X ALTUS CAMASIR MAK	1	4	2,5
	7109470200	BKY-2314 BZ FUSION CAM.MAK.	4	4	4
	7111670100	5950 ORBITAL GRI CMK	4	4	4
	7114070200	BKY-2618 BES SILVER CAM.MAK.	4	4	4
	7114170200	BKY-2313 CES SILVER CAM.MAK.	4	4	4
	7117970200	BKY-2012 C CAM.MAK.600 DV.TEK SU	4	4	4
	7118170100	3119 S CM	4	4	4
C	6203202000	BKY-2317 B CAM. MAK.	1	1	1
	6212202000	BKY-2312 CY CAM.MAK.	1	1	1
	6213732000	AL-182 ALTUS CAMASIR MAKINESI	1	1	1
	6220702000	BKY-2418 BP CAMASIR MAKINESI	1	1	1
	6225202000	BKY-2618 B CAM. MAK.	1	1	1
	7100470210	BKY-2418 BX CAM.MAK.	1	1	1
	7100473200	AL 192 X ALTUS CAMASIR MAK.	1	1	1
	7100570200	BKY 2518 CX CAM.MAK.	1	1	1
	7100770100	4900 M CMK	1	1	1
	7100770200	BKY 2524 BX CAM.MAK.	1	1	1
	7100973200	AL 182 X ALTUS CAMASIR MAK.	1	1	1
	7103070200	BKY-2035 C 800 DEVIR TEK SU GIRIS 3.5 KG	1	1	1
	7106570200	BKY-2313 CEX CAM.MAK.	1	1	1
	7106770200	BKY-2418 BZS SILVER CAM.MAK. 1000 DEVIR	1	1	1
	7107270200	BKY-2314 BEX CAM.MAK.	1	1	1
	7110470200	BKY 2524 BE CAM.MAK.	1	1	1
	7111770200	BKY-3200 EXTRON CAM. MAK.	1	1	1
	7111970200	BKY-3150 Y CAM.MAK.	1	1	1
	7113870200	BKY-2314 BE CAM.MAK.	1	1	1
	7114570200	BKY-2418 BEX CAM.MAK.	1	1	1
	7114870100	3420 FD CM	1	1	1
	7115870100	4120 F CM	1	1	1
	7116970200	BKY-2313 CF CAM.MAK.800 D.TEK SU GIRIS	1	1	1
	7117370200	BKY-2314 BEXS CAM.MAK.900 DV	1	1	1
	7118070200	BKY-2312 BY CAM.MAK.600 DV CIFT SU	1	1	1
	7118770200	BKY-2524 BF CAM.MAK.1200 D.CIFT SU GIRIS	1	1	1
	7118870200	BKY-2518 CF CAM.MAK.1000 D.TEK SU	1	1	1
	7120770100	5900 FD CM	1	1	1
	7120870200	BKY-2313 CFS CAM.MAK.800 D.TEK SU SILVER	1	1	1
	7120970200	BKY-2418 BF CAM.MAK.1000 D.CIFT SU GIRIS	1	1	1

	7121070200	BKY-2314 BFS CAM.MAK.900 D.CIFT SU SILVER	1	1	1
	7121170200	BKY-2314 BF CAM.MAK.900 D.CIFT SU GIRIS	1	1	1
	7121270200	BKY-2618 BFS CAM.MAK.1000 D.CIFT SU SILVER	1	1	1
	7121573200	AL 191 X ALTUS CAMASIR MAK.	1	1	1
	7818910100	5980 CM	1	1	1
	7864570200	BKY-3160 E CAM.MAK.	1	1	1
	Dondurucu				
A	7823670200	BK-3100 CF DERIN DOND.	7	7	7
	7832270100	2532 D DER.DON.	7	7	7
	7832370100	2552 D DER.DON.	7	7	7
	7832370200	BK-3305 CF DERIN DONDURUCU	4	7	5,5
	7833470200	BK-3200 CF DERIN DOND.	7	7	7
B	6194201000	2031 D DR	4	4	4
	6195201000	2021 D	4	4	4
	7503320007	2510 D	4	4	4
C	6020201000	2051 D DERIN D 7CEK.	1	1	1
	6074201100	2031 A D PLUS BZ	1	1	1
	6074202100	BK 7681 DF PLUS BUZDOLABI	1	1	1
	6076201100	2021A D PLUS BZ	1	1	1
	6076202000	B-7631 ANK.DER.DOND.BUZDOLABI	1	1	1
	6076202100	BK 7631 DF PLUS BUZDOLABI	1	1	1
	6194202000	BKY-7971 DF BUZDOLABI	1	1	1
	6195202000	BK-7931 DF BUZDOLABI	1	1	1
	7503320009	BK 3105 CF DERIN DONDURUCU	1	1	1
	7823670300	AL-200 ALTUS BUZDOLABI	1	1	1
	7832470100	2572 D DER.DON.	1	1	1
	7832470200	BK-3405 CF DERIN DONDURCU	1	1	1
	7833570200	BK-3300 CF DERIN DOND.	1	1	1
	7833670200	BK-3400 CF DERIN DOND.	1	1	1
	Elek.Ev Aletleri				
A	6302202200	BKS 9565 ACIK MAVI SUPURGE	7	7	7
	6313101100	6945 ES	7	7	7
	6325701000	6990 P ES	7	7	7
	6341101000	6300 S	7	7	7
	6341102000	BKS-1240 SUPURGE.	7	7	7
	6342101000	6810 ES	7	7	7
	6342102000	BKS-9537 ELK.SUPURGE	7	7	7
	6343101000	6840 ES	7	7	7
	6343102000	BKS-9540 B SUPURGE	7	7	7
	6344102200	BKS-1250 P SUPURGE	7	7	7
	6345101000	6880 ES	7	7	7
	6347101000	6200 S	7	7	7
	6347102000	BKS-1235 ON/OF SUPURGE	7	7	7
	6348101000	6805 ES	7	7	7
	6348102000	BKS-9534 SUPURGE	7	7	7
	6349101000	6350 T ES	7	7	7
	6351101000	6650 T ES	7	7	7
	6352101000	6660 T ES	7	7	7
	6352102000	BKS-1207 P SUPURGE	7	7	7
	6354101000	6860 ES	7	7	7
	7400210100	6700 ES	7	7	7
	7806110100	6530 SUPURMEN	7	7	7
	7806110200	2171 PRATIX GIRGIR	7	7	7
	7813720200	BKS-9770 ELEKTRIKLI SUPURGE	7	7	7
	7822410100	2500 FH	7	7	7
	7822410200	BKK-2000 FANLI ISITICI	7	7	7
	7865770100	4128 UTU	7	7	7
	7865770200	2127 SLIPY UTU	7	7	7

	7865870100	4127 UTU	7	7	7
	7865870200	2126 SLIPY UTU	7	7	7
	7870270100	4216 UTU	7	7	7
	7870270200	BKK 2125-1 SARI UTU	7	7	7
	7870870100	6118 IK SAFARI BEJI	7	7	7
	7870870200	1180 MINT YESILI ISLAK-KURU EL.SUP.	7	7	7
	7870970100	6118 IK LILAC MORU	7	7	7
	7870970200	1180 BUZ MAVISI ISLAK-KURU EL.SUP.	7	7	7
	7871070100	6121 PS SAFARI BEJI	7	7	7
	7871070200	1182 MINT YESILI PRATIK EL.SUP.	7	7	7
	7871170100	6121 PS LILAC MORU	7	7	7
	7871170200	1182 BUZ MAVISI PRATIK EL.SUP.	7	7	7
	7888470100	4232 UTU	7	7	7
	7888470200	BKK 2133 MAVI BEKO UTU	7	7	7
	7888570100	4233 UTU	7	7	7
	7888570200	BKK 2132 SARI BEKO UTU	7	7	7
	7888670100	4230 UTU	7	7	7
	7888670200	BKK 2130 SARI BEKO UTU	7	7	7
	7888770100	4231 UTU	7	7	7
	7888770200	BKK 2131 MAVI BEKO UTU	7	7	7
B	6312202000	BKS-9730 ELEK.SUP.	4	4	4
	6313102100	BKS 9415 GRI SUPURGE	4	4	4
	6325702000	BKS-9660 HALI YIKAMA	4	4	4
	6345102000	BKS-9550 P SUPURGE	4	4	4
	6351102000	BKS-1205 P SUPURGE	4	4	4
	7855570300	AL 630 ALTUS SUPURGE	4	4	4
	7862470300	AL-710 BUHARLI UTU	4	4	4
	7884970100	3620 S	4	4	4
C	6306102100	BKS-9525 SUPURGE	1	1	1
	6306132000	AL-640 ALTUS SUPURGE	1	1	1
	6312201000	6910 ES	1	1	1
	6314202000	BKS-9750 HALI YIKAMA SP.	1	1	1
	6326102100	BKS 9505 GOK MAVI SUPURGE	1	1	1
	6338232000	AL-650 ALTUS SUPURGE	1	1	1
	6341102100	BKS-1240 MAVI SUPURGE	1	1	1
	6342102100	BKS-9537 EFLATUN SUPURGE	1	1	1
	6345102100	BKS-9550 P MET.GRI SUPURGE	1	1	1
	6347102100	BKS-1235 KIRMIZI SUPURGE	1	1	1
	6706202000	BKS-1310 GRI ITHAL SUPURGE	1	1	1
	6707202000	BKS-1310 MAVI ITHAL SUPURGE	1	1	1
	6710702000	BKS-1320 YESIL ITHAL SUPURGE	1	1	1
	6816202000	1180 ISLAK KURU EL S-P.	1	1	1
	6825102000	1170 SK. M. MATIK S.	1	1	1
	6825132000	ALK 170 MINIMATIK	1	1	1
	6831102000	PRESS UTU SEHPASI Y	1	1	1
	6843102000	1132 PRESS UTU	1	1	1
	6901202000	BKS-1181 UPRIGHT E. SUP.	1	1	1
	6903202000	1182 KURU EL SUP.	1	1	1
	6913202000	1125 UTU	1	1	1
	7400010200	BKS-1440 SUPURGE	1	1	1
	7400010210	BKS-1440 EFLATUN SUPURGE	1	1	1
	7400110100	6750 ES	1	1	1
	7400210200	BKS 1440 P 1500 W TORBASIZ SUPURGE	1	1	1
	7400210220	BKS-1440 P METALIK INCI SUPURGE	1	1	1
	7819010100	6890 ES	1	1	1
	7819010200	BKS-1360 ITHAL SUPURGE	1	1	1
	7824210100	4410 PRES UTU	1	1	1
	7824210200	BKK-2134 PRES UTU	1	1	1

	7824220100	4510 BUHAR JEN.UTU	1	1	1
	7824220200	2135 BUHAR JENARATORLU UTU	1	1	1
	7884970200	BKS-1191 B SUPURGE	1	1	1
	Elek.Kişisel Bakım				
A	7822470100	5118 SK	7	7	7
	7862570300	AL 700 SAC KURUTMA MAK.	7	7	7
	7870470100	5129 SK SAFARI BEJI	7	7	7
	7870470200	2164 COBALT MAVISI SAC KURUTMA	7	7	7
	7870570100	5129 SK LILAC MORU	4	7	5,5
	7870570200	2164 MINT YESILI SAC KURUTMA	7	7	7
	7870670100	5187 SK.(SAFARI BEJ	7	7	7
	7870670200	2163 COBALT MAVISI SAC KURUTMA	7	7	7
	7870770100	5187 SK (LILAC MORU)	7	7	7
	7870770200	2163 MINT YESILI SAC KURUTMA	7	7	7
	7871770100	5440 MISS LILAC	7	7	7
	7871770200	CURE EPILSYON ALETI	7	7	7
	7872070100	5187 SK (SILVER)	7	7	7
	7872270200	GENTLY EPILASYON ALETI	7	7	7
B	7822470200	BKK 1165 SAC KUR.MAK.	4	4	4
	7856170100	5115 SK SEYAHAT	4	4	4
	7856270100	5120 SAC.SEKIL.	4	4	4
	7862670300	AL 701 SAC KURUTMA MAK.	4	4	4
	7871970100	5129 SK SILVER	4	4	4
	7876870200	2163 SILVER SAC KURUTMA	4	4	4
C	6822702000	EPI-CURE EPILASYON ALETI	1	1	1
	6823702000	FALCON F120 SARJLI TRAS MAKINASI	1	1	1
	6824202000	FALCON F160 SARJLI TRAS MAKINASI	1	1	1
	6870102000	BEKO AFTER FIVE TRAS MAK.	1	1	1
	6872102000	BEKO VISAGE TWIN SARJLI	1	1	1
	6877202000	BEKO EPILADY SOFTLY	1	1	1
	6878101000	210 EL	1	1	1
	6900102000	BKK 1163 MAVI SAC KURUTMA	1	1	1
	6905102000	BKK/1162 SAC KURUTMA	1	1	1
	6906702000	BEKO CONDOR SARJLI TRAS MAK.	1	1	1
	7871370200	BEKO TRAVELLER SAC KURUTMA MAKINESI	1	1	1
	7871470200	BEKO STYLER SAC SEK.SETI	1	1	1
	7871570100	5320 TRM	1	1	1
	7871570200	BKK 2166 BEKO TRAS MAK.	1	1	1
	7871670100	5330 TRM	1	1	1
	7871670200	BKK 2167 BEKO TRAS MAK.	1	1	1
	7872270100	5450 SATEN	1	1	1
	7876770200	2164 SILVER SAC KURUTMA	1	1	1
	7877370100	5310 TRM	1	1	1
	Elek.Mutfak Aletleri				
A	6878701000	3282 I TIRYAKI	7	7	7
	6878702000	2110 I TEAPARTY INOX	7	7	7
	6879702000	BKK 1198 MISIR PATLATMA MAKINASI	7	7	7
	6900202000	BKK 2116-1 MINI TOST MAK.	7	7	7
	7499970100	3190 TELVE	7	7	7
	7801810200	BKK-2185 ET KIYMA MAKINESI	7	7	7
	7801870200	BKK 2145 BEYAZ NARENCIYE SIKICI	7	7	7
	7813010200	BKK 2101 FRUTIX NARENCIYE SIKICI	7	7	7
	7813110200	BKK 2102 HOTIX INOX KETTLE	7	7	7
	7843070100	3180 KM	7	7	7
	7862070300	AL-720 KETTLE	7	7	7
	7862370300	AL-740 NARENCIYE SIKICI	7	7	7
	7864970100	3282 P TIRYAKI	7	7	7
	7864970200	2110 PORSELEN TEA-PARTY	4	7	5,5

	7865070100	3282 C (OPAL BEYAZI)	7	7	7
	7865070200	2110 C PAPATYA BEYAZI TEA-PARTY	7	7	7
	7865170100	3282 C (SAFARI BEJI)	7	7	7
	7865170200	2110 C MINT YESILI TEA-PARTY	7	7	7
	7865270100	1631 D VALSO OPAL BE	7	7	7
	7866870100	1190 RB OPAL BEYAZI	7	7	7
	7866870200	2154 PAPATYA BEYAZI ROBOKIT	7	7	7
	7867070100	1631 VS OPAL BEYAZI	7	7	7
	7867070200	1156 PAPATYA BEYAZI MINI ROBO	4	7	5,5
	7867170100	1631 VS SAFARI BEJI	7	7	7
	7867670100	1432 MK OPAL BEYAZI	7	7	7
	7867770100	1432 MK SAFARI BEJI	7	7	7
	7867970100	1253 HBS OPAL BEYAZI	7	7	7
	7868070100	1253 HBS SAFARI BEJI	7	7	7
	7868470100	2459 EK OPAL BEY.	7	7	7
	7868570100	2459 EK SAFARI BEJI	7	7	7
	7868870100	1252 HB OPAL BEYAZI	7	7	7
	7868870200	2155 PAPATYA BEYAZI HAND BLENDER	7	7	7
	7868970100	1252 HB SAFARI BEJI	7	7	7
	7868970200	2155 MINT YESILI HAND BLENDER	7	7	7
	7869170100	2367 TOSSO SAF.BEJ	7	7	7
	7869170200	2115 MINT-YESIL TOST GRILL	7	7	7
	7869270100	2367 TOSSO INOX	7	7	7
	7869470100	3325 HOTPOT OPAL	7	7	7
	7869570100	3325 HOTPOT SAFARI	7	7	7
	7869670100	3315 HOTPOT.(OPAL	7	7	7
	7869770100	3315 HOTPOT (SAFARI)	7	7	7
	7869770200	2119 MINT YESILI KETTLE	7	7	7
	7870070100	2364 MT	7	7	7
	7877070100	2140 FZ SAFARI BEJI	4	7	5,5
	7891970100	3285 P SEMAVER	7	7	7
	7891970200	2111 P DEM PORSELEN SEMAVER	7	7	7
	7892070100	3285 C SEMAVER S.BEJ	7	7	7
	7892070200	2111 C DEM SEMAVER CAM DEMLIKLI	7	7	7
	7893470100	3311 Y KL OPAL BEYAZ	7	7	7
	7893470200	2114 Y PAPATYA BEYAZI	4	7	5,5
	7893570100	3311 Y KL SAFARI BEJ	7	7	7
B	7801610200	BKK 2170 ESPRESSO	4	4	4
	7801710200	BKK 2180 MUTFAK TARTISI	4	4	4
	7801810100	1750 KIYMATIK	4	4	4
	7810810200	BKK-2175 BUHARLI PISIRICI	4	4	4
	7812910100	8210 EB	4	4	4
	7812910200	BKK 2100 ELEKTRIKLI BICAK	4	4	4
	7813010100	1576 NS	4	4	4
	7813110100	3330 KL	4	4	4
	7843070200	BKK 2172 FILTRE KAHVE MAKINASI	4	4	4
	7851170200	2107 MINT YESILI FRITOZ	4	4	4
	7862270300	AL-730 HAND BLENDER	4	4	4
	7862770300	AL-750 EKMEK KIZARTMA MAK.	4	4	4
	7865270200	2158 PAPATYA BEYAZI VALSO DOUBLE	1	4	2,5
	7865370100	1631 D VS.SAFARI BEJ	4	4	4
	7866970100	1190 RB SILVER	4	4	4
	7867170200	1156 MINT YESILI MINI ROBO	4	4	4
	7867270100	1631 VS SILVER	1	4	2,5
	7867370100	1631 P OPAL BEYAZI	4	4	4
	7867470100	1631 P SAF.BEJ	1	4	2,5
	7867670200	1157 PAPATYA BEYAZI MIKSER	4	4	4
	7867770200	1157 MINT YESILI MIKSER	4	4	4

	7867970200	2160 PAPATYA BEYAZI	4	4	4
	7868470200	2109 PAPATYA BEYAZI EKMEK KIZARTMA	4	4	4
	7869270200	2115 INOX TOST GRILL	4	4	4
	7869470200	1119 PAPATYA BEYAZI KETTLE	4	4	4
	7869570200	1119 MINT YESILI KETTLE	4	4	4
	7869670200	2119 PAPATYA BEYAZI KETTLE	4	4	4
	7893570200	2114 Y MINT YESILI	4	4	4
C	6748102000	BKK 2156 BEYAZ MAX 2030	1	1	1
	6748202000	2156 YESIL MAX 2030	1	1	1
	6814102000	BKK 1114 KETTLE	1	1	1
	6814702000	1157 MIKSER	1	1	1
	6816102000	1111 YOGURT MK.	1	1	1
	6825202000	1118 MANGAL	1	1	1
	6833202000	1104 KZ FRITOZ	1	1	1
	6833702000	1156 MINI ROBO	1	1	1
	6835202000	1117 TAS IZGARA.	1	1	1
	6837202000	1108 CAYDANLIK	1	1	1
	6867702000	BKK 1114 MAVI KETTLE	1	1	1
	6868702000	BKK 1114 SARI KETTLE	1	1	1
	6899102000	2109 SARI BREADY EKMEK KIZ.	1	1	1
	6903102000	1116 MINI TOST	1	1	1
	6908102000	1145 MEYVA SIK.	1	1	1
	6915702000	2115 MAVI BISTRO TOST GRILL	1	1	1
	6917102000	1146 MUTFAK ROB.	1	1	1
	6918702000	2154 ROBOKIT MUTFAK ROBOTU	1	1	1
	6922702000	1159 BLENDER	1	1	1
	6923132000	ALK 151 HAND BLENDER	1	1	1
	6923202000	1155 MAXI HAND BLENDER	1	1	1
	6923702000	2159 MAVI HOTMIX HAND BLENDER	1	1	1
	6926702000	2159 SARI HOTMIX HAND BLENDER	1	1	1
	6935702000	BKK 2116 TOSTY TOST MAKINASI	1	1	1
	6967702100	1157 SARI MIKSER Y	1	1	1
	6968702100	1157 MAVI MIKSER Y	1	1	1
	6978702100	1156 MAVI ROBO Y	1	1	1
	6982202100	1159 MAVI BLENDER Y	1	1	1
	6988102000	2106 FRITOZ	1	1	1
	7499970200	BKK 2113 TURK KAHVE MAKINASI	1	1	1
	7801570200	1119 BEYAZ YENI KETTLE	1	1	1
	7801610100	3185 ES	1	1	1
	7801710100	8110 MT	1	1	1
	7810810100	2610 BP	1	1	1
	7823370200	2152 MIX UP BLENDER (BEYAZ)	1	1	1
	7832870200	2108 P BEYAZ YENI	1	1	1
	7833070200	2108 SARI CAM TEAPARTY Y	1	1	1
	7864770200	2114 PAPATYA BEYAZI KETTLE	1	1	1
	7864870200	2114 MINT YESILI KETTLE	1	1	1
	7865370200	2158 MINT YESILI VALSO DOUBLE	1	1	1
	7865470100	1631 D VS SILVER	1	1	1
	7865470200	2158 SILVER VALSO DOUBLE	1	1	1
	7866970200	2154 SILVER ROBOKIT	1	1	1
	7867270200	1156 SILVER MINI ROBO	1	1	1
	7867370200	2156 PAPATYA BEYAZI MAX ROBO	1	1	1
	7867470200	2156 MINT YESILI MAX ROBO	1	1	1
	7867570100	1631 P SILVER	1	1	1
	7867570200	2156 SILVER MAXI ROBO	1	1	1
	7867870100	1432 MK SILVER	1	1	1
	7867870200	1157 SILVER MIKSER	1	1	1
	7868070200	2160 MINT YESILI	1	1	1

	7868570200	2109 MINT YESILI EKMEK KIZARTMA	1	1	1
	7869070200	2106 MINT YESILI FRITOZ	1	1	1
	7869970100	1575 NS	1	1	1
	7870170100	2578 MP	1	1	1
	Fax Makinası				
C	7883170100	3003 AF FAKS	1	1	1
	7883170200	BF 3003 BEKO FAX CIHAZI TERMAL TRANS	1	1	1
	Fırın				
A	6623132200	AL-550 ALTUS FIRIN	7	7	7
	6623132300	AL-560 3+1 TURBO FIRIN	7	7	7
	7705470100	9612 DTA FR	7	7	7
	7707470100	9611 FDT CIFT BOL FR	7	7	7
	7707670100	9310 F TURBO FR	7	7	7
	7707770100	9311 F TURBO FR	7	7	7
	7707970100	9311 FT TURBO FR	7	7	7
	7708370100	9322 F ELEKTRO FR	4	7	5,5
	7708470100	9323 F ELEKTRO FR	7	7	7
	7710220200	BK 6240 N ELK. TURBO FIRIN	7	7	7
	7710720200	BK 6340 N TURBO GRIL FIRIN	7	7	7
	7710920200	BK 6330 N TURBO FIRIN	7	7	7
	7712620200	BK 6440 NA FIRIN	7	7	7
	7714120200	BK-6340 E FIRIN	7	7	7
B	7708270100	9321 FM ELEKTRO FR	4	4	4
	7708670100	9411 FT DIG SAATLI	4	4	4
	7709670100	9650 ANK FR	4	4	4
	7710520200	BK 6140 N KOMP.GAZ FIRIN	4	4	4
	7710620200	BK 6240 NS ELK. TURBO SILVER FIRIN	4	4	4
	7712720200	BK 6440 NSA FIRIN	4	4	4
	7713620200	BK 6430 NSA SILVER DOUBLE FIRIN	4	4	4
	7715420214	BK 6240 E FIRIN	4	4	4
	7715620214	D 6634 TURBO+GRILL FIRIN	1	4	2,5
C	6613202000	BK-6741 FIRIN	1	1	1
	6619232000	AL-510 ELEK FIRIN. 50X50 YENI	1	1	1
	6624232200	AL-505 ALTUS FIRIN	1	1	1
	6629201100	2211 FR	1	1	1
	6643202000	BK-6741 S FIRIN	1	1	1
	6955702000	BK-4720 SP ANK.FIRIN	1	1	1
	7704970100	9703 TA ANK RUS SIY	1	1	1
	7705070100	9702 TA ANK RUS BEY	1	1	1
	7705170100	9615 TA ENT.FR.	1	1	1
	7705270100	9611 DTA FR	1	1	1
	7705570100	9431 CTA FR	1	1	1
	7705670100	9517 TA ANK FR DOK.	1	1	1
	7706770100	9311 YDG DOGAL(DU)	1	1	1
	7707870100	9311 FDG DOGAL (OCAK	1	1	1
	7708070100	9312 FM TURBO FR	1	1	1
	7708170100	9211 F STATIK FR	1	1	1
	7708570100	9111 FDG DOGALGAZLI	1	1	1
	7708770100	9421 FM MULTI FR	1	1	1
	7708870100	9431 FT CERAN FR	1	1	1
	7708970100	9421 FTM MULTI FR	1	1	1
	7709070100	9441 FT FR CAM TAB.	1	1	1
	7709270100	9530 ANK STATIK FR	1	1	1
	7709370100	9630 ANK FR MEK.	1	1	1
	7709470100	9550 ANK FR SIYAH	1	1	1
	7709570100	9555 ANK FR BYZ POP	1	1	1
	7709770100	9551 ANK FR BEYAZ	1	1	1
	7709870100	9655 ANK FR INOX POP	1	1	1

	7709970100	9750 ANK FR ALU POP	1	1	1
	7710320200	BK 6230 N ELK.TURBO FIRIN	1	1	1
	7710420200	BK 6230 NS ELK.TURBO FIRIN	1	1	1
	7711020200	BK 6330 NS TUR+ GRIL SILVER FIRIN	1	1	1
	7711220200	BK 6770 NS SERAN FIRIN	1	1	1
	7711320200	BK 6440 N DOUBLE FIRIN	1	1	1
	7712120200	BK-4700 SPA FIRIN	1	1	1
	7712420200	BK 6770 NSA FIRIN	1	1	1
	7712520200	BK 6740 NSA FIRIN	1	1	1
	7712820200	BK-4700 TBA ANK.RUSTIK FIRIN	1	1	1
	7712920200	BK-4700 TAA ANK.RUSTIK FIRIN	1	1	1
	7713020200	BK-4710 SPA ANK.FIRIN	1	1	1
	7713120200	BK-4770 SPEA ANK.FIRIN	1	1	1
	7713220200	BK-4200 SA FIRIN	1	1	1
	7713320200	BK-4760 SPEA FIRIN	1	1	1
	7713420200	BK 4700 TPA FIRIN	1	1	1
	7713520200	BK 6741 NSA SILVER FIRIN	1	1	1
	7714620200	BK-4701 INOX ANKASTRE FIRIN	1	1	1
	7714720200	BK-4201 ANKASTRE FIRIN	1	1	1
	7714820200	BK-4702 ANKASTRE FIRIN	1	1	1
	7714920200	BK-4703 INOX ANKASTRE FIRIN	1	1	1
	7715020200	BK-4705 INOX ANKASTRE FIRIN	1	1	1
	7715120200	BK 4761 SERAN INOX ANKASTRE FIRIN	1	1	1
	7715520214	D 6624 ELEKTRO TURBO FIRIN	1	1	1
	7715720214	D 6623 T ELEKTRO TURBO FIRIN	1	1	1
	7715820215	D 6674 T FIRIN	1	1	1
	7715920214	D 6633 FIRIN	1	1	1
	7716120244	D 6633 TS SILVER FIRIN	1	1	1
	7716220211	D 6614 FIRIN	1	1	1
	7740070100	9730 ANK FR ALUMINYU	1	1	1
	7740170100	9680 ANK DOK. FR	1	1	1
	7740570152	9845 ANK FR CIFT BOL	1	1	1
	7740970118	9610 F CIFT BOLMELI	1	1	1
	7802010200	BK 4820 SP PIROLITIK FIRIN INOX	1	1	1
	7802110200	BK 4920 BUHARLI FIRIN INOX	1	1	1
	7885770100	850 PF ANK PRO FR	1	1	1
	7885870100	840 BF ANK BUH FR	1	1	1
	7885970100	830 KMD KOMBI MDF	1	1	1
	7886070100	825 ANK MD	1	1	1
	7886170100	860 PF ANK PIRO FR	1	1	1
	7886270100	858 PF ANK PRO FR	1	1	1
	7891570100	9805 T ANK FR	1	1	1
	7891570200	BK-4790 SP INOX ANKASTRE FIRIN	1	1	1
	Görüntü Cihazları				
A	7817810100	2005 DVD PLAYER	7	7	7
	7817810200	DVD 2005	7	7	7
B	7801210100	150 HPS HOPARLOR SIS	4	4	4
C	6539701000	4100 DVD SIYAH	1	1	1
	6721702000	BEKO VX-8400 VIDEO	1	1	1
	6838701000	4100 DVD ALTINSARISI	1	1	1
	7801210200	HPS 100 HOPARLOR SISTEMI	1	1	1
	7817010100	7000 DVD PLAYERDIVX	1	1	1
	7817010200	DVD 7000	1	1	1
	7839670100	1000 AS PVR DIJ.KAYD	1	1	1
	7839670200	BS-1000 PVR DIGITAL KAYDEDICI RECEIVER	1	1	1
	7846170100	1143 VD	1	1	1
	7868670100	1000 ESS ARC.EV SINE	1	1	1
	7868670200	ESS-1000 BEKO EV SINEMA SISTEMI	1	1	1

	7868710100	2000 HPA HOP.AYAGI	1	1	1
	7868710200	HPA-2000 HOPARLOR AYAGI	1	1	1
	7868770100	1000 HPA ARC.HOP.	1	1	1
	7868770200	HPA-1000 BEKO HOPARLOR AYAGI	1	1	1
	7879170100	6000 DVD PLAYER	1	1	1
	7879170200	DVD 6000	1	1	1
	Havalandırma				
A	7874170200	1600 P VANTILATOR	7	7	7
B	7874170100	295 VT.	4	4	4
C	6920102000	BKK-12 D MASA VANTILATOR	1	1	1
	6921102000	BKK/16 D MASA VANTILATOR	1	1	1
	6921202000	BKK-1600D VANTILATOR	1	1	1
	7873970100	293 VT.	1	1	1
	7873970200	1200 D VANTILATOR	1	1	1
	7874070100	294 VT.	1	1	1
	7874070200	1600 D VANTILATOR	1	1	1
	7879470300	ALK 16 P VANTILATOR	1	1	1
	Isıtma Grubu				
A	6708201000	7750 G TERM.	7	7	7
	6708202000	BKT-500 S STD.TERM.	7	7	7
	6711201000	7865 G TERM.	7	7	7
	6711202000	BKT-650 L LED.TERM.	7	7	7
	6714201000	7880 G TERM.	7	7	7
	6715202000	BKT-500 L LED.TERM.	7	7	7
	6716202000	BKT-650 S STD. TERM.	7	7	7
	6729202000	B 250 S BEKO SELL SOFBEN	7	7	7
	6731201000	7538 G SOF.	7	7	7
	6732201000	7638 G SOF.	7	7	7
	6732202000	B 250 SE BEKO ELEKT.AT.SOFBEN	7	7	7
	7865970200	B 200 EK ELEKTRIKLI ANI SU ISITICISI	7	7	7
	7879570100	7545 E ASI	7	7	7
	7879570200	B 300 EK ELEKTRIKLI ANI SU ISITICI	7	7	7
B	6719201000	7980 G TERM. DIJ.	4	4	4
	6737201000	7639 G SOF.	4	4	4
	6933701000	7938 G SOF PILOTSUZ	4	4	4
	6933702000	B 250 SP SELLEKTORLU OTO.SOFBEN	4	4	4
	7811670100	3811 A SOBA	4	4	4
	7813510100	DGK 20 HY EL.KOMBI	4	4	4
	7813610100	BACA KITI	4	4	4
	7847270100	1805 KUARTZ	4	4	4
	7847370100	2405 KUARTZ	4	4	4
	7865970100	7540 E ASI	4	4	4
C	6710202000	BKT-650 D DIGITAL TERMOSIFON	1	1	1
	6712202000	BKT-800 S STD.TERM.	1	1	1
	6714202000	BKT-800 L LED.TERM.	1	1	1
	6726302000	BK1800 QUARTZ SOBA	1	1	1
	6737202000	B 250 TE TERMOST.ELKT.SOFBEN	1	1	1
	6763702000	FSO84 MEKANIK BASKUL	1	1	1
	6764202000	FSO63 ELEKTRONIK BASKUL	1	1	1
	6764702000	FS032 ELEKTRONIK BASKUL	1	1	1
	6797703000	AYGAZ PA 10 AY/PA 10 GA PALMIYE SOBA	1	1	1
	7811170100	6000 DGS	1	1	1
	7811170200	BKD 60 F DOGALGAZ SOBA	1	1	1
	7811270100	8000 DGS	1	1	1
	7811270200	BKD 80 F DOGALGAZ SOBA	1	1	1
	7811370100	12000 DGS	1	1	1
	7811370200	BKD 120 F DOGALGAZ SOBA	1	1	1
	7811470200	BKD 60 F (LPG)	1	1	1

	7811570200	BKD 80 F (LPG)	1	1	1
	7811670200	H42 Y INFRARED SOBA	1	1	1
	7811770100	3840 A SOBA	1	1	1
	7811770200	HK 57 Y INFRARED-QUARTZ	1	1	1
	7811870100	3850 A SOBA	1	1	1
	7811870200	HC 62 Y TERMOKONFOR INFRARED SOBA	1	1	1
	7813310100	DGK 17 HY EL.KOMBI	1	1	1
	7813310200	BEKO KB 17 H PLUS KOMBI	1	1	1
	7813510200	BEKO KB 20 H PLUS KOMBI	1	1	1
	7813610200	KOMBI ATIK GAZ BACA KITI	1	1	1
	7824570100	1211 RADYATOR	1	1	1
	7824570200	BEKO RT12 NORMAL RADYATOR	1	1	1
	7824670100	1251 RADYATOR	1	1	1
	7824670200	BEKO RT12 TIMERLI RADYATOR	1	1	1
	7845870100	DGK 20000 H EL.KOMBI	1	1	1
	7845870200	KB 20 H 20.000 KCAL/H HERMATIK ELKKOMBI	1	1	1
	7845970100	DGK 10 T ODA TERMOST	1	1	1
	7845970200	KB TERMOSTAT	1	1	1
	7847270200	BK QS 18 QUARTZ SOBA	1	1	1
	7847370200	BK QS 24 QUARTZ SOBA	1	1	1
	7847470100	1212 F.RADYATOR	1	1	1
	7847470200	BK RT 12 F YAGLI RADYATOR	1	1	1
	7856570200	15.000 KCAL/H ATIK GAZ BACA KITI	1	1	1
	7856670100	20000 AKSESUAR	1	1	1
	7856670200	20.000 KCAL/H AKSESUAR SETI	1	1	1
	7856770100	20000 BACA KITI	1	1	1
	7856770200	20.000 KCAY/H ATIK GAZ BACA KITI	1	1	1
	7878470300	AL-850 TERMOSIFON	1	1	1
	7878570300	AL-865 TERMOSIFON	1	1	1
	7878670300	AL-810 BASIC SOFBEN	1	1	1
	7882670100	6000 LPG	1	1	1
	7882770100	8000 LPG	1	1	1
	Kişisel Bilgisayar				
B	7802710100	1772 ARM 17"MON.	4	4	4
	7802710200	BEKO 17 BM-1772 MONITOR	4	4	4
C	7802610100	1562 ARM 15" MON.	1	1	1
	7802610200	BEKO 15 BM-1562 MONITOR	1	1	1
	7802810100	1777 ARM 17"FLAT MON	1	1	1
	7802810200	BEKO FLAT 17 BM-1777 MONITOR	1	1	1
	7804310200	BEKO PC B2440 INTEL CELERON 2,4 GHZ	1	1	1
	7804610200	BEKO PC 9288 INTEL P4 2,8 GHZ.	1	1	1
	7805010100	2515 ANB NOTEBOOK	1	1	1
	7805010200	BEKO BNB 2515 INTEL P4 2,6 GHZ.	1	1	1
	7805110200	BEKO BNB T200C INTEL CENTRINO P M 1,4 GHZ.	1	1	1
	7805210100	375 ANB C NOTEBOOK	1	1	1
	7805210200	BEKO BNB 375C INTEL CENTRINO P M 1,4 GHZ.	1	1	1
	7810210100	ARMAS PC 2 ARC.	1	1	1
	7810210200	BEKO PC ARMAS-2	1	1	1
	7812210100	ARCELIK PC C2400P	1	1	1
	7812310100	ARCELIK PC B2400P	1	1	1
	7813910100	ARCELIK PC B2800HT	1	1	1
	7814310100	1116 ASH SIYAH HOP.	1	1	1
	7814310200	BSH 1116 SIYAH HOPARLOR	1	1	1
	7815010200	PC 9287 INTEL P4 2,8 GHZ.	1	1	1
	7815310200	BNB 2516 INTEL P4 2,8 GHZ.NOTEBOOK	1	1	1
	7815410200	BNB 361C INTEL CENTRINO P M 1,5 GHZ.NOTEBOOK	1	1	1
	7815510100	362 ANB C (KIRMIZI)	1	1	1
	7815510200	BNB 362C INTEL CENTRINO P M 1,5 GHZ.NOTEBOOK	1	1	1

	7815610200	BNB T202C INTEL CENTRINO P M 1,7 GHZ.NOTEBOOK	1	1	1
	7816810100	320 APD CEP BILGISAY	1	1	1
	7816810200	BPD-320 BEKO CEP BILGISAYARI	1	1	1
	7819810200	BEKO PC B2445 INTEL CELERON 2,4 GHZ.	1	1	1
	7820010200	BEKO PC 9247 INTEL PENTIUM 4 2,4 GHZ. PRESCOTT ISL	1	1	1
	7820110100	5289 PC P4 2,8 GHZ	1	1	1
	7820110200	BEKO PC 9289 INTEL PENTIUM 4 2,8 GHZ.	1	1	1
	7820210100	5290 PC FLAT P4 2,8	1	1	1
	7820210200	BEKO PC 9290 FLAT INTEL PENTIUM 4 2,8 GHZ.	1	1	1
	7820310100	5305 PC FLAT P4 3,0	1	1	1
	7820310200	BEKO PC 9305 INTEL P4 3,0 GHZ.HT TEKNOLOJILI	1	1	1
	7820410100	5320 PC LCD P4 3,2	1	1	1
	7820410200	BEKO PC 9320 LCD INTEL P4 3,2 540 HT TEKNOLOJILI	1	1	1
	7820510100	5327 PC MCE LCD 3,2	1	1	1
	7820510200	BEKO PC 9327 MCE LCD INTEL P4 3,2 GHZ. 540 HT TEKN	1	1	1
	7820710100	2517 ANB NOTEBOOK	1	1	1
	7820710200	BNB 2517 INTEL P4 2,8 GHZ. NOTEBOOK	1	1	1
	7820910100	377 ANB C NOTEBOOK	1	1	1
	7821010200	BNB T201C (TABLET PC) INTEL PENTIUM M CENT. 1,5	1	1	1
	7821110100	203 ANB T C TABLET	1	1	1
	7821110200	BNB T203C (TABLET PC) INTEL CENTRINO 1,7 GHZ.	1	1	1
	7821210200	TRUST 4000P 5+1 SES SISTEMI	1	1	1
	7821310100	15 TFT LCD SIYAH MON	1	1	1
	7821310200	BS 15LCD / BEKO 15 LCD SIYAH	1	1	1
	7821410100	17 AF S 17 FLAT SIYA	1	1	1
	7821410200	BF 17S / BEKO 17" FLAT SIYAH	1	1	1
	7821510100	17 TFT LCD GUMUS MON	1	1	1
	7821510200	BG 17LCD BEKO MONITOR	1	1	1
	7838070200	BM-17 BEKO 17 MONITOR	1	1	1
	7863770100	ARMAS PC	1	1	1
	7863770200	ARMAS PC.	1	1	1
	7873670100	15PI ARC.15 MON	1	1	1
	7873770200	BM-15 PB 15 INCI CRT MONITOR"	1	1	1
	7873870200	BTM-15PA BEKO 15 INCH LCD TFT MONITOR	1	1	1
	7877170100	17 JA ARM 17 INCMON.	1	1	1
	7889970200	PC B 1300 AMD DURON 1,3 GHZ	1	1	1
	7890570100	15 JA ATM 15 LCD MON	1	1	1
	7890570200	BTM-15 JA 15 TFT LCD MONITOR	1	1	1
	7890770100	100 MOBILE CAM WEB C	1	1	1
	7890770200	100 MOBILE CAM.TRUST AKSESUAR VEB KAMERASI	1	1	1
	7890870100	750 LCD DIGITAL CAME	1	1	1
	7890870200	750 LCD POWERCAM TRUST AKSESUAR DIGITAL KAMERA	1	1	1
	7892670200	PC BEKO BC2400 INTEL CELERON 2,4 GHZ.	1	1	1
	7892870200	PC BEKO 9264 INTEL P4 2,66 GHZ.	1	1	1
	7893070100	5280 PC LCD P4 2,8 G	1	1	1
	7893270200	NOTEBOOK BEKO BNB2615 INTEL P4 2,66 GHZ.	1	1	1
	Klima				
A	7859370200	LG/BKE-7500 A IC UNITE	7	7	7
	7859470200	LG/BKE-7501 A DIS UNITE	7	7	7
	7897270100	4020 AY PLASMA	7	7	7
	7897270200	LG/BKE-7600 AY IC 12500 BTU	7	7	7
	7897370100	4021 AY PLASMA SPLIT	7	7	7
	7897370200	LG/BKE-7601 AY DIS 12500 BTU	7	7	7
B	7801210300	ALK 130 12500 BTU IC UNITE	4	4	4
	7801310300	ALK 131 12500 BTU DIS UNITE	4	4	4
	7801410300	ALK 190 19000 BTU IC UNITE	4	4	4
	7801510300	ALK 191 19000 BTU DIS UNITE	4	4	4
	7896470100	3910 AY PLASMA	4	4	4

	7896470200	LG/BKE 7500 AY IC 9200 BTU	4	4	4
	7896570100	3911 AY PLASMA SPLIT	4	4	4
	7896570200	LG/BKE-7501 AY DIS 9200 BTU	4	4	4
	7896670200	LG/BKE-5500 AY IC 9200 BTU	4	4	4
	7896770200	LG/BKE-5501 AY DIS 9200 BTU	4	4	4
	7896870200	LG/BKE-4500 AY IC UNITE 9000 BTU	4	4	4
	7896970200	LG/BKE-4501 AY DIS UNITE 9000 BTU	4	4	4
	7897670100	4015 AY	4	4	4
	7897670200	LG/BKE-5600 AY IC 12500 BTU	4	4	4
	7897770100	4016 AY KL SPLIT	4	4	4
	7897770200	LG/BKE-5601 AY DIS 12500 BTU	4	4	4
	7898270100	4620 AY PLASMA SPLIT	4	4	4
	7898370100	4621 AY PLASMA SPLIT	4	4	4
C	6832201000	4040 S	1	1	1
	6832701000	4041S	1	1	1
	6847201000	6733 S	1	1	1
	6847701000	6732 S	1	1	1
	6848201000	6731 S	1	1	1
	6849202000	LG/BKE-9150 P ISS YER TAVAN TIPI SPLIT IC UNITE	1	1	1
	6849702000	LG/BKE-9151 P ISS YER TAVAN TIPI SPLIT	1	1	1
	6854701000	7300 S	1	1	1
	6854702000	LG/BKE-9200 P ISS SALON TIPI SPLIT IC UNITE	1	1	1
	6855701000	7301 S	1	1	1
	6855702000	LG/BKE-9201 P ISS SALON TIPI SPLIT	1	1	1
	6856701000	7400 S	1	1	1
	6856702000	LG/BKE-9300 P ISS SALON TIPI SPLIT IC UNITE	1	1	1
	6857701000	7401 S	1	1	1
	6857702000	LG/BKE-9301 P ISS SALON TIPI SPLIT	1	1	1
	6858702000	LG/BKE-4090 S PENCERE TIPI	1	1	1
	6859702000	LG/BKE-4120 S PENCERE TIPI	1	1	1
	6887101000	7100 IC UNITE	1	1	1
	6887201000	7101 TAVAN	1	1	1
	6887202000	BKE-9151 IS S YER TAVAN SP.KL	1	1	1
	6937701000	4610 S	1	1	1
	6937702000	LG/BKE-7650 IC 14.000 BTU	1	1	1
	6939702000	LG/BKE-7651 DIS 14.000 BTU	1	1	1
	6950701000	6510 S	1	1	1
	6952701000	5510 S	1	1	1
	6952702000	LG/BKE-4210 IS 21000 BTU	1	1	1
	6953702000	LG/BKE-4180 CO 18000 BTU	1	1	1
	7800070200	LG/BKE-7500 P ISS MONO SPLIT IC UNITE	1	1	1
	7800110100	6711 AY K.FILTRE SPL	1	1	1
	7800110200	LG/BKE-8401 AY DIS 9000+12000 BTU	1	1	1
	7800170200	LG/BKE-7501 P ISS MONO SPLIT	1	1	1
	7800210100	6722 AY PLASMA	1	1	1
	7800210200	LG/BKE-8502 AY IC 11000+17500 BTU	1	1	1
	7800310100	6723 AY PLASMA	1	1	1
	7800310200	LG/BKE-8503 AY IC 11000+17500 BTU	1	1	1
	7800370200	LG/BKE-7601 P ISS MONO SPLIT	1	1	1
	7800410100	6721 AY PLASMA SPLIT	1	1	1
	7800410200	LG/BKE-8501 AY DIS 11000+17500 BTU	1	1	1
	7800510200	LG/BKE-8300 AY IC 2X9500 BTU	1	1	1
	7800610200	LG/BKE-8301 AY DIS 2X9500 BTU	1	1	1
	7801010300	ALK 095 9200 BTU IC UNITE ALTUS KLIMA	1	1	1
	7801110300	ALK 096 9200 BTU DIS UNITE ALTUS KLIMA	1	1	1
	7831370200	LG/BKE-7600 HPP IC 12000 BTU	1	1	1
	7831470200	LG/BKE-7601 HPP DIS 12000 BTU	1	1	1
	7831773200	ALK 120 HPP IC 12000 BTU	1	1	1

	7831873200	ALK 121 HPP DIS 12000 BTU	1	1	1
	7831973200	ALK 180 HPP IC 18000 BTU	1	1	1
	7832073200	ALK 181 HPP DIS 18000 BTU	1	1	1
	7845170200	LG/BKE-6600 HP IC 12000 BTU	1	1	1
	7845270200	LG/BKE-6601 HP DIS 12000 BTU	1	1	1
	7845570200	BKE-6800 24000 BTU	1	1	1
	7845670200	BKE-6801 DIS 24000 BTU	1	1	1
	7859170100	2910 A SPLIT KLIMA	1	1	1
	7859170200	LG/BKE-7450 A 7000 BTU IC UNITE	1	1	1
	7859170300	ALK 070 7000 BTU IC UNITE	1	1	1
	7859270200	LG/BKE-7451 A KLIMA	1	1	1
	7859270300	ALK 071 7000 BTU DIS UNITE	1	1	1
	7859370300	ALK 090 9200 BTU IC UNITE	1	1	1
	7859470300	ALK 091 9200 BTU DIS UNITE	1	1	1
	7859570200	LG/BKE-7600 A PLASMA IC 12000 BTU	1	1	1
	7859670200	LG/BKE-7601 A PLASMA DIS 12000 BTU	1	1	1
	7859770200	LG/BKE-6600 A IC 12000 BTU	1	1	1
	7859870200	LG/BKE-6601 A DIS 12000 BTU	1	1	1
	7859970200	LG/BKE-7650 A PLASMA IC 14000 BTU	1	1	1
	7860070200	LG/BKE-7651 A PLASMA DIS 14000 BTU	1	1	1
	7860170100	4050 ART COOL	1	1	1
	7860170200	LG/BKE-7630 ART COOL IC	1	1	1
	7860270200	LG/BKE-7631 ART COOL DIS	1	1	1
	7860370200	LG/BKE-7700 A.D.PLASMA IC	1	1	1
	7860470200	LG/BKE-7701 A.D.PLASMA DIS UNITE	1	1	1
	7860570200	LG/BKE-6700 A IC 18000 BTU	1	1	1
	7860670200	LG/BKE-6701 A DIS 18000 BTU	1	1	1
	7860770200	LG/BKE-7800 A.D.PLASMA IC UNITE	1	1	1
	7860870200	LG/BKE-7801 A.D.PLASMA DIS.UNITE	1	1	1
	7860970200	LG/BKE-6800 A.IC 24000 BTU	1	1	1
	7861070200	LG/BKE-6801 A.DIS.24000 BTU	1	1	1
	7861170200	LG/BKE-8402 A.IC.UNITE	1	1	1
	7861270200	LG/BKE-8403 A.IC.UNITE	1	1	1
	7861370200	LG/BKE-8401 A.DIS.UNITE	1	1	1
	7861470200	LG/BKE-8502 A.PLASMA IC UNITE	1	1	1
	7861570200	LG/BKE-8503 A.PLASMA IC UNITE	1	1	1
	7861670200	LG/BKE-8501 A.PLASMA DIS UNITE	1	1	1
	7861770200	LG/BKE-8300 A.IC UNITE	1	1	1
	7861870200	LG/BKE-8301 A.DIS.UNITE	1	1	1
	7896070100	2900 AY	1	1	1
	7896070200	LG/BKE-4450 AY IC UNITE 7000 BTU	1	1	1
	7896170100	2901 AY KL SPLIT	1	1	1
	7896170200	LG/BKE-4451 AY DIS UNITE 7000 BTU	1	1	1
	7896270100	2915 AY	1	1	1
	7896270200	LG/BKE-5450 AY IC 7000 BTU	1	1	1
	7896370100	2916 AY KL SPLIT	1	1	1
	7896370200	LG/BKE-5451 AY DIS 7000 BTU	1	1	1
	7896670100	3915 AY	1	1	1
	7896770100	3916 AY KL SPLIT	1	1	1
	7896870100	3900 AY	1	1	1
	7896970100	3901 AY	1	1	1
	7897070100	3950 AY ART COOL	1	1	1
	7897070200	LG/BKE-7530 AY IC 9200 BTU	1	1	1
	7897170100	3951 AY ART COOL	1	1	1
	7897170200	LG/BKE-7531 AY DIS UNITE 9200 BTU	1	1	1
	7897470100	4005 AY KARBON FILTR	1	1	1
	7897470200	LG/BKE-6600 AY IC 12500 BTU	1	1	1
	7897570100	4006 AY K.FILTRE SPL	1	1	1

	7897570200	LG/BKE-6601 AY DIS 12500 BTU	1	1	1
	7897870100	4000 AY	1	1	1
	7897870200	LG/BKE-4600 AY IC UNITE 12500 BTU	1	1	1
	7897970100	4001 AY	1	1	1
	7897970200	LG/BKE-4601 AY DIS UNITE 12500 BTU	1	1	1
	7898070100	4050 AY ART COOL	1	1	1
	7898070200	LG/BKE-7630 AY IC UNITE 12000 BTU ARTCOOL	1	1	1
	7898170100	4051 AY ART COOL	1	1	1
	7898170200	LG/BKE-7631 AY DIS UNITE 12000 BTU ARTCOOL	1	1	1
	7898270200	LG/BKE-7650 AY IC 14500 BTU	1	1	1
	7898370200	LG/BKE-7651 AY DIS 14500 BTU	1	1	1
	7898470100	4710 AY DUAL PLASMA	1	1	1
	7898470200	LG/BKE-7700 AY IC 19000 BTU	1	1	1
	7898570100	4711 AY DUAL PLASMA	1	1	1
	7898570200	LG/BKE-7701 AY DIS 19000 BTU	1	1	1
	7898670100	4705 AY K.FILTRE SPL	1	1	1
	7898670200	LG/BKE-6700 AY IC 19000 BTU	1	1	1
	7898770100	4706 AY K.FILTRE SPL	1	1	1
	7898770200	LG/BKE-6701 AY DIS 19000 BTU	1	1	1
	7898870100	4700 AY	1	1	1
	7898870200	LG/BKE-4700 AY IC UNITE 19000 BTU	1	1	1
	7898970100	4701 AY	1	1	1
	7898970200	LG/BKE-4701 AY DIS UNITE 19000 BTU	1	1	1
	7899070100	4750 AY ART COOL	1	1	1
	7899070200	LG/BKE-7730 AY ARTCOOL IC UNITE 18000 BTU	1	1	1
	7899170100	4751 AY ART COOL	1	1	1
	7899170200	LG/BKE-7731 AY ARTCOOL DIS UNITE 18000 BTU	1	1	1
	7899270100	6210 AY DUAL PLASMA	1	1	1
	7899270200	LG/BKE-7800 AY IC 24000 BTU	1	1	1
	7899370100	6211 AY DUAL PLASMA	1	1	1
	7899370200	LG/BKE-7801 AY DIS 24000 BTU	1	1	1
	7899470100	6205 AY K.FILTRE SPL	1	1	1
	7899470200	LG/BKE-6800 AY IC 24000 BTU	1	1	1
	7899470300	ALK 240 24000 BTU IC UNITE ALTUS KLIMA	1	1	1
	7899570100	6206 AY K.FILTRE SPL	1	1	1
	7899570200	LG/BKE-6801 AY DIS 24000 BTU	1	1	1
	7899570300	ALK 241 24000 BTU DIS UNITE ALTUS KLIMA	1	1	1
	7899670100	6200 AY	1	1	1
	7899670200	LG/BKE-4800 AY IC UNITE 24000 BTU	1	1	1
	7899770100	6201 AY	1	1	1
	7899770200	LG/BKE-4801 AY DIS UNITE 24000 BTU	1	1	1
	7899870100	6712 AY K.FILTRE SPL	1	1	1
	7899870200	LG/BKE-8402 AY IC 9000+12000 BTU	1	1	1
	7899970100	6713 AY K.FILTRE SPL	1	1	1
	7899970200	LG/BKE-8403 AY IC 9000+12000 BTU	1	1	1
	Mikrodalga				
A	7885270100	554 MD FR	7	7	7
	7885270200	BK MD 1505 19 LT MICRODALGA FIRIN	7	7	7
C	6839202000	BKMD-1500 MIKRO DALGA FIRIN	1	1	1
	7802210200	BK MD 1600 MIKRODALGA FIRIN	1	1	1
	7802310200	MDC-160 MIKRODALGA ANKASTRE KITI	1	1	1
	7810310100	824 MD KOMBI MD/INOX	1	1	1
	7810310200	MD 1605 INOX MIKRODALGA FIRIN	1	1	1
	7810410100	599 MD MIKR FR	1	1	1
	7827510100	124 MDC INOX	1	1	1
	7838970200	MD-1580 MIKRO DALGA FIRIN	1	1	1
	7839070100	583 MD	1	1	1
	7839170200	MD-1595 MIKRO DALGA FIRIN	1	1	1

	7839270100	108 MDC INOX	1	1	1
	7839370100	103 MDC	1	1	1
	7885370200	BK MD 1585 26 LT MICRODALGA FIRIN	1	1	1
	7885470100	584 MD MD+IZGARALI	1	1	1
	7885470200	BK MD 1592 26 LT MICRODALGA FIRIN	1	1	1
	7885570100	594 MD MD+FR	1	1	1
	7885570200	BK MD 1593 30 LT MICRODALGA FIRIN	1	1	1
	7886370100	823 KOMBI MIKRODA FR	1	1	1
	7886470100	123 MD KIT	1	1	1
	7886570100	822 ANK MIKRODALGA F	1	1	1
	7886670100	122 ANK MDC KIT	1	1	1
	7886770100	821 ANK MIKRODA FR	1	1	1
	Mutfak Havalandırma				
A	6647701000	400 P ASP	7	7	7
	7806710100	410 P ASP.	7	7	7
	7806810100	170 P ANK BEYAZ ASP	7	7	7
	7806910100	180 P INOX ANK SUR A	7	7	7
	7807310200	P 35 STANDART ASPIRATOR BEYAZ	7	7	7
	7807510200	P 36 SUPRGULU ASPIRATOR BEYAZ	7	7	7
B	6647702000	P-30 STANDART ASPIRATOR	4	4	4
	6647702100	P-40 LUX ASPIRATOR	4	4	4
	6685102100	P-6 ALCAK KABIN ASPIRATOR	4	4	4
	7806510100	290 P ASP.	4	4	4
	7806610100	310 P ASP.	4	4	4
	7807110200	P-50 ASPIRATOR	4	4	4
	7807210200	P-25 ASPIRATOR	1	4	2,5
	7807410200	P 45 STANDART ASPIRATOR BEYAZ	4	4	4
	7807610200	P 37 SURGULU ASPIRATOR INOX	4	4	4
	7893870100	27I DAV INOX MEK 60	4	4	4
C	6647102000	BK-6440 S FIRIN	1	1	1
	6681102000	BK ASPIRATOR BEYAZ	1	1	1
	6681132000	AL-35 ALTUS ASPIRATOR	1	1	1
	6685102000	BKA- 5 ANK.ASP.	1	1	1
	6685102200	P-7 ANKASTRE INOX ASPIRATOR	1	1	1
	6685202000	AA5- ANK.ASP. INOX	1	1	1
	6743202000	ADV-5300 DAVLUMBAZ	1	1	1
	6744201000	36 P ALUMN DAV	1	1	1
	6744202000	ADV-5350 DAVLUMBAZ	1	1	1
	6745202000	ADV-5360 DAVLUMBAZ	1	1	1
	7806010100	47 P ADA TIPI	1	1	1
	7807010100	120 P TAM ANK ASP BY	1	1	1
	7808110100	70 P ASANS. DAV	1	1	1
	7809410300	ALTUS 36 STANDART ASPIRATOR BEYAZ	1	1	1
	7812610100	28 P DAV ELEKT 60 CM	1	1	1
	7827410100	32 DAV BEY 90 CM.	1	1	1
	7883770200	ADV-5800 90 CM DAVLUMBAZ	1	1	1
	7883870100	39 P DAV ELEKT 90 CM	1	1	1
	7883970100	38 P DAV 90 CM	1	1	1
	7883970200	ADV-5700 90 CM DAVLUMBAZ	1	1	1
	7884170200	ADV-5650 90 CM DAVLUMBAZ	1	1	1
	7884270100	33 P DAV 90 CM	1	1	1
	7884270200	ADV-5600 90 CM DAVLUMBAZ	1	1	1
	7884370100	34 P DAV ELEKT 90 CM	1	1	1
	7884470100	29 ELKT CAMLI DAV60	1	1	1
	7884470200	ADV-5500 60 CM DAVLUMBAZ	1	1	1
	7884570100	20 P SURGULU ASP INO	1	1	1
	7893870200	ADV-5250 60 CM DUVARTIPI INOX	1	1	1
	7893970100	27 DAV BEYAZ 60 CM	1	1	1

	7894070100	27 SIYAH DAV 60 CM	1	1	1
	7894170100	27 BR RUS BEY DAV 60	1	1	1
	7894270100	27 SR RUS SIY DAV 60	1	1	1
	7894370100	32 DAV INOKS MEK 90C	1	1	1
	Ocak				
A	6646232000	AL-81 ALTUS OCAK	7	7	7
	6660102000	BK 0-1 BEKO 2.5 GOZLU OCAK	7	7	7
	6662102000	BK O-2 BEKO SETUSTU OCAK	7	7	7
	7701570100	705 O D OCAK/4G/INOX	7	7	7
	7701770100	505 O D OCA 3+1 INOX	7	7	7
	7702020200	AO-990 E ANKASTRE OCAK	7	7	7
	7702470100	811 O D OCAK	7	7	7
	7702570100	911 O D OCAK	7	7	7
	7706070100	810 D OCAK	7	7	7
	7706170100	910 D OCAK	7	7	7
	7706670100	810 DG O DOGALGAZLI	7	7	7
	7707070100	O-809 LPG SETUSTU	4	7	5,5
	7707170100	O-808 DG SETUSTU	7	7	7
	7711720200	BK O-815 SETUSTU OCAK	7	7	7
	7711820200	BK O-915 SETUSTU OCAK	7	7	7
	7712220200	BK O-825 SETUSTU OCAK	7	7	7
	7713720200	BK O-816 D.GAZLI SETUSTU OCAK DUG.ATES.	7	7	7
	7714320200	BKO-4 SETUSTU OCAK 4 GOZU GAZLI LPG'LI	7	7	7
	7714420200	BK O-5 CAKMAKLI 4 GAZLI D.GAZLI	7	7	7
	7715220200	BK O-815 SILVER SETUSTU OCAK	7	7	7
	7740370151	812 SETUSTU INOX OCA	7	7	7
	7740670141	810 DS SILVER OCAK	7	7	7
B	6632201000	20 O OCAK	4	4	4
	6633201000	30 O OCAK	4	4	4
	6633202000	BK-720 IKILI ELK. OCAK	4	4	4
	6662132000	AL-2 ALTUS OCAK	4	4	4
	7701670100	701 O D OCAK/4G/BEY	4	4	4
	7702220200	AO-960 E ANKASTRE OCAK	4	4	4
	7706570100	811 DG O DOGALGAZLI	4	4	4
	7712320200	BK O-925 SETUSUT OCAK	4	4	4
	7808010100	750 ANK OCAK / INOX	4	4	4
C	6615202000	AO-940 ANKASTRE OCAK	1	1	1
	6631201000	10 O OCAK	1	1	1
	6631202000	BK-700 TEKLI ELK. OCAK	1	1	1
	6632202000	BK-710 TEKLI ELK. OCAK	1	1	1
	6640202000	AO-930 ANKASTRE OCAK	1	1	1
	6657202000	AO-970 ANK.OCAK	1	1	1
	6658202000	AO-950 ANK.OCAK	1	1	1
	6662232000	AL-91 ALTUS OCAK	1	1	1
	6663201100	320 D DOMINO	1	1	1
	6663202000	ADO-630 DOMINO OCAK	1	1	1
	6664202000	ADO-620 DOMINO OCAK	1	1	1
	6665201100	310 D DOMINO	1	1	1
	6665202000	ADO-610 DOMINO OCAK	1	1	1
	6666201100	315 D DOMINO	1	1	1
	6666202000	ADO-600 DOMINO OCAK	1	1	1
	6667201100	330 D DOMINO	1	1	1
	6667202000	ADO-640 DOMINO OCAK	1	1	1
	6738101000	350 D F	1	1	1
	6738102000	AFZ-10 ANK.FRITOZ INOX	1	1	1
	6741201000	340 D B	1	1	1
	6741202000	ABR-10 ANK.BARBEKU INOX	1	1	1
	6746202000	AO-2000 5 GAZLI ANKASTRE OCAK	1	1	1

	7700020201	AO-1020 E ANK.OCAK	1	1	1
	7700070200	AO-920 CERAN ANKASTRE OCAK	1	1	1
	7700120201	AO-1010 E ANK.OCAK	1	1	1
	7700170100	606 O OCAK CERAN/ALU	1	1	1
	7700270100	607 O OCA CERAN DOK	1	1	1
	7700370200	AO-975 ANKASTRE OCAK	1	1	1
	7700470100	603 O OC/2G+2CER/ALU	1	1	1
	7700570200	AO-995 CERAN ANKASTRE OCAK	1	1	1
	7700870101	713 D ANK OC/RUS SIY	1	1	1
	7700970100	605 O OCAK/4G/ALU	1	1	1
	7701170101	714 D ANK/RUS OC/BEY	1	1	1
	7701870100	501 O D OCAK 3+1 BEY	1	1	1
	7702120200	AO-980 E ANKASTRE OCAK	1	1	1
	7702320200	AO-950 E ANKASTRE OCAK	1	1	1
	7705870100	360 D DOMINO	1	1	1
	7707370100	706 D OCAK SIYAH	1	1	1
	7711620200	ADO-650 DOMINO OCAK	1	1	1
	7713820200	BK O-916 D.GAZLI SET USTU OCAK	1	1	1
	7713920200	BK O-826 D.GAZLI SET USTU OCAK	1	1	1
	7714020200	BK-O 926 3 GOZU GAZLI SETUSTU OCAK D.GAZ	1	1	1
	7715320241	BK O-915 SILVER SETUSTU OCAK	1	1	1
	7807810100	754 ANK OCA/GAZ EM70	1	1	1
	7807910100	752 O GAZ EM WOK INO	1	1	1
	7808410200	AO 2100 4 GAZLI 1 WOKLU	1	1	1
	7808510200	AO 1900 3 GAZLI 1 WOKLU	1	1	1
	7809210100	751 ANK OCAK CAM DEK	1	1	1
	7886870100	650 OI/2IN+2CER/INOX	1	1	1
	7886970100	640 OI /2INK+2G/INOX	1	1	1
	7887070100	630 O ANK OCAK/INOX	1	1	1
	7887170100	625 O ANK OCAK/INOX	1	1	1
	7887270100	740 O ANK OCAK/70 CM	1	1	1
	7887370100	370 D B SERAN	1	1	1
	Plasma TV				
C	7803120100	4466 TV LCD	1	1	1
	7803120200	F 766 LCD TV	1	1	1
	7805310100	9106 PD PLAZMA	1	1	1
	7805310200	P 106 PLAZMA MONITOR	1	1	1
	7805410100	9106 PD SAB.DUV.ASK.	1	1	1
	7805410200	P 106 SABIT DUVAR ASKI	1	1	1
	7805510100	9106 PD M.USTU KAIDE	1	1	1
	7805510200	P 106 MASA USTU KAIDESI	1	1	1
	7805610100	9106 PD HOP. SETI	1	1	1
	7805610200	P 106 HOPARLOR SETI	1	1	1
	7816010100	9106 PD M.USTU HOP.S	1	1	1
	7816010200	P 106 BEKO MASA USTU HOPARLOR SETI	1	1	1
	7816110100	9106 PD YER HOP.SETI	1	1	1
	7816110200	P 106 YER HOPARLOR SETI	1	1	1
	7816210100	9106 PD YER KAIDESI	1	1	1
	7816210200	P 106 YER KAIDESI	1	1	1
	7817410100	4476 TV LCD	1	1	1
	7817410200	F 776 LCD TV 30" 76 EKRAN	1	1	1
	7839770100	9102 PD PLAZMA MON.	1	1	1
	7841970200	PL 102 HOPARLOR	1	1	1
	7842170200	PL 102 MASAUSTU KAIDESI	1	1	1
	7842770100	102 PL SEHPA.	1	1	1
	7842870100	102 PL TUNER	1	1	1
	7842870200	PL 102 TUNER	1	1	1
	7878770100	4443 TV LCD	1	1	1

	7878770200	F 743 LCD TV.43 EKRAN LCD TELEVIZYON	1	1	1
	7892270100	4440 TV LCD	1	1	1
	7892270200	BEKO 15"F 740 LCD TV	1	1	1
	7892370100	4451 TV LCD	1	1	1
	7892370200	BEKO 20" F 751 LCD TV	1	1	1
	Projeksiyon TV				
C	7840170200	P 109 VDX PIP 100 HZ	1	1	1
	7840270100	9121 TV 100 HZ.PIP V	1	1	1
	7840370200	P 135 DPL PIP 100 HZ	1	1	1
	Soğutucu				
A	6018202000	BK 8460 T BUZDOLABI	7	7	7
	6042201100	4232 T FH BZ	7	7	7
	6042202000	BK 8340 T BUZDOLABI	7	7	7
	6043201000	5005 NF BZ.	7	7	7
	6043202000	BK 9330 NF BUZDOLABI	7	7	7
	6049201100	5280 NF FH	7	7	7
	6049201900	5285 NF FH	7	7	7
	6049202800	BK 9471 NF BUZDOLABI	7	7	7
	6051201100	5230 NF FH	7	7	7
	6051201900	5235 NF FH	7	7	7
	6051202000	BK-9430 NF BUZDOLABI	7	7	7
	6051202800	BK-9431 NF BUZDOLABI	7	7	7
	6052201100	5270 NF FH	7	7	7
	6052202000	BK-9470 NF BUZDOLABI	7	7	7
	6053201100	4240 T FH BZ	7	7	7
	6053202000	BK-8410 T BUZDOLABI	7	7	7
	6054201100	5220 NF FH BZ	7	7	7
	6054202000	BK-9400 NF BUZDOLABI	7	7	7
	6055201100	4250 T FH	7	7	7
	6055202000	BK-8450 T BUZDOLABI	7	7	7
	6055202900	BK-8451 T SILVER BUZDOLABI	7	7	7
	6055232000	AL-345 ALTUS BUZDOLABI	7	7	7
	6061201000	5092 NF	7	7	7
	6064201000	3061 PLUS	7	7	7
	6064202000	BK/7461 T BUZDOLABI	7	7	7
	6070201300	5094 NF	7	7	7
	6070202800	BK 9521 NF BUZDOLABI	7	7	7
	6072201000	4022 T	7	7	7
	6081201000	3011 EC	7	7	7
	6129201000	3021 EC BZD	7	7	7
	6129202000	BK-7541 T BUZDOLABI	7	7	7
	6156202000	BK-7041 T BUZDOLABI	7	7	7
	6192201000	1061 M	7	7	7
	6192202000	BK-7751 T BUZDOLABI	7	7	7
	7200520200	D 8450 SM BUZDOLABI	7	7	7
	6014201000	5194 NF BZ	4	7	5,5
B	6018201000	4249 T FH BZ	4	4	4
	6029201000	5083 NF ORBITAL	4	4	4
	6030201100	5282 NF FH SU PIN.	4	4	4
	6050202000	BK-8300 T BUZDOLABI	4	4	4
	6055201900	4251 T FH BZ	4	4	4
	6064232000	AL-335 ALTUS BUZDOLABI	4	4	4
	6156201000	3041 EC BZD	4	4	4
	7200820200	D 9430 NM BUZDOLABI	4	4	4
	6017202000	BK-9450 NF BUZDOLABI	1	4	2,5
	7200620200	D 9400 NM BUZDOLABI	1	4	2,5
C	6013201000	5192 NF BUZDOLABI	1	1	1
	6014202000	BK-9551 NF BUZDOLABI	1	1	1

	6017201000	5229 NF FH	1	1	1
	6017232000	AL 370 NF ALTUS BUZDOLABI	1	1	1
	6018232000	AL-355 ALTUS BUZDOLABI	1	1	1
	6034201000	2070 C ANK KOMBI	1	1	1
	6036201000	2290 C BZD	1	1	1
	6042232000	AL-333 ALTUS BUZDOLABI	1	1	1
	6051201905	5238 NF INOX	1	1	1
	6051202900	BK-9432 NF BUZDOLABI INOX	1	1	1
	6051232000	AL-365 ALTUS BUZDOLABI	1	1	1
	6052201900	5278 NF INOX BZ	1	1	1
	6053202104	BK-8409 T BUZDOLABI	1	1	1
	6061232000	AL 375 NF ALTUS BUZDOLABI	1	1	1
	6068201100	4022 A T PLUS BZ	1	1	1
	6068202100	BK 8182 PLUS ANK.BUZDOLABI	1	1	1
	6070202000	BK-9202 NO FROST BUZDOLABI	1	1	1
	6071202000	BK-9122 NO FROST BUZDOLABI	1	1	1
	6075201100	1071A L PLUS BZ	1	1	1
	6075202100	BK 7671 LD PLUS BUZDOLABI	1	1	1
	6077201100	1041 A M PLUS ANK BZ	1	1	1
	6077202000	B-7621 ANK.BUZDOLABI	1	1	1
	6077202100	BK 7621 LD PLUS BUZDOLABI	1	1	1
	6079232000	AL-330 ALTUS BUZDOLABI	1	1	1
	6093232000	AL-305 ALTUS BUZDOLABI	1	1	1
	6129232000	AL-315 ALTUS BUZDOLABI	1	1	1
	6135201000	2082 C BZD	1	1	1
	6859202000	BK-7721 MINI BAR BUZDOLABI	1	1	1
	6931202000	BK-9612 D.COOLING BUZDOLABI	1	1	1
	6934232000	AL-300 ALTUS BUZDOLABI	1	1	1
	7200320200	D 8410 SM BUZDOLABI	1	1	1
	7200420200	D 8459 SM BUZDOLABI	1	1	1
	7200520280	D 8451 SM BUZDOLABI	1	1	1
	7200720200	D 9459 NM BUZDOLABI	1	1	1
	7200820270	D 9432 NM GRI BUZDOLABI	1	1	1
	7200920200	D 9470 NM BUZDOLABI	1	1	1
	7201020270	D 9472 NE GRI BUZDOLABI	1	1	1
	7201420110	5087 V NF PLUS BEYAZ	1	1	1
	7201420180	5086 V NF PLUS GRI	1	1	1
	7817110100	8290 NF SU PINARLI	1	1	1
	7817110200	BK-9560 NF SU PINARLI BUZDOLABI	1	1	1
	7884770100	8348 SBS INOX NF BZ	1	1	1
	7884770200	BK-9622 SBS NF INOX BUZDOLABI ITHAL	1	1	1
	Su Sebili				
A	7809010100	1035 SP SU PINARI BY	7	7	7
	7809010110	BARDAK TUTUCU 1035 B	7	7	7
	7809010200	BSS 2200 BEKO BUYUK SU SEBILI (BEYAZ)	7	7	7
	7809010210	BEKO SU SEBILI BARDAK TUTUCU (BEYAZ)	7	7	7
	7817310200	BSS 2210 SU SEBILI SILVER	7	7	7
	7817310210	BBT-2210 SU SEBILI BARDAK TUTACAGI SILVER	7	7	7
B	7809110100	1030 SP SU PINARI SI	4	4	4
	7809110120	BARDAK TUTUCU 1030 S	4	4	4
	7817910100	1036 SP SU PIN ELKT	4	4	4
	7817910110	BARDAK TUTUCU 1036 S	4	4	4
	Telefonlar				
A	7856970100	450 TLF DECT TELEFON	7	7	7
	7856970200	BD 200 DECT TELEFON	7	7	7
B	7810110100	470 TLF DECT TELEFON	4	4	4
	7866670100	520 TLF	1	4	2,5
	7866670200	BT 70 BEKO KABLOLU TELEFON	4	4	4

	7866770200	BT 60 KABLOLU TELEFON	4	4	4
C	6723202000	BT-150 TELESEKRETERLI TELEFON	1	1	1
	6755202000	BT-50 BEKO TELEFON	1	1	1
	7810010100	460 TLF DECT TELEFON	1	1	1
	7810010200	BEKO BD 210 KABLOSUZ TELEFON	1	1	1
	7810110200	BEKO BD 215 KABLOSUZ TELEFON	1	1	1
	7857070100	451 TLF EKSTRA AHIZE	1	1	1
	7857070200	BD 201 EKSTRA AHIZE	1	1	1
	7866770100	510 TLF	1	1	1
	T.Elektr.Mobilyaları				
A	7814110100	4170 T SILVER TV SEH	7	7	7
	7814110200	T-4170 BEKO 55-70 EKRAN TV SEHPASI SILVER	7	7	7
	7814120100	4172 T SILVER TV SEH	7	7	7
	7814210100	4270 T SILVER TV SEH	7	7	7
	7814210200	T-4270 BEKO 70 EKRAN TV SEHPASI SILVER	7	7	7
	7814220100	4370 T SILVER TV SEH	4	7	5,5
	7814410100	9184 T SILVER TV SEH	7	7	7
	7814410200	T-9184 BEKO 84 EKRAN TV SEHPASI SILVER	7	7	7
	7814510100	9284 T SILVER SEH	7	7	7
	7852570100	4472 PIP VD SEHPA	7	7	7
	7852770100	4572 PIP 100 HZ.SE	7	7	7
	7854770200	F 772 VDX PIP SEHPA	7	7	7
	7858370200	F 772 VDNX 100 HZ ACIKSEHPA	7	7	7
	7858670100	2000 T SILVER TV SEH	7	7	7
	7858670200	T-2000 SILVER (GUMUS) TV SEHPASI	7	7	7
B	7814510200	T-9284 BEKO 84 EKRAN TV SEHPASI SILVER	4	4	4
	7858570200	T-4000 SILVER (GUMUS) ACIK TV SEHPASI	4	4	4
C	6579101000	8900 TV SEH	1	1	1
	6579102000	SH-8900 TV SEHPASI	1	1	1
	6584202000	SH-9000 TV SEHPASI	1	1	1
	6586201000	7000 TV SEH	1	1	1
	6586202000	T-8000 TV SEHPASI	1	1	1
	6590201000	100 K MS KAB.	1	1	1
	6590202000	MUZIK SETIKABINI K-100	1	1	1
	6593201000	2000 TV SEH	1	1	1
	6593202000	T-2000 TV SEHPASI	1	1	1
	6594201000	200 K MS KAB.	1	1	1
	6595201000	300 K MS KAB.	1	1	1
	6595202000	K-300 M-ZIK SETI KABINI	1	1	1
	6910701000	8200 TV GRI SEH	1	1	1
	6916102000	SH9084 MIL. GRI TV SEHPASI	1	1	1
	6931702000	7116 ITHAL TV SEHPASI	1	1	1
	7807270100	CDR 100.	1	1	1
	7807270200	CDR 100 CD RAFI	1	1	1
	7807770200	F672 VDX SEHPA	1	1	1
	7814120200	T-4172 TV SEHPASI(F 372 SXS ILE UYUMLU,	1	1	1
	7814220200	T-4370 TV SEHPASI, 70 EKRAN TV SEHPASI	1	1	1
	7852970100	4582 PIP 100 HZ.SEH	1	1	1
	7858470100	9084 T SILVER TV SEH	1	1	1
	7858470200	T-9084 SILVER (GUMUS) TV SEHPASI	1	1	1
	7859070200	F 782 VDNX ACIK SEH.	1	1	1
	Tezgah Üstü Fırın				
A	6635201100	4 B MINI	7	7	7
	6645201100	5 B MINI	7	7	7
	6645701000	6 B MIDI	7	7	7
	6645702000	BK MF6 MINI FIRIN BEYAZ	7	7	7
	6652201000	1300 MD MINI FIR.	7	7	7
	6652202000	MF-1050 MIDI FIRIN	7	7	7

	7705970100	2010 Y MF	4	7	5,5
	7711920200	BK MF-2000 N M.FIRIN	7	7	7
B	6635232000	AL-4 MINI FIRIN ALTUS	1	1	1
	7714220200	BK MF-3 MINI FIRIN	1	1	1
C	6635232000	AL-4 MINI FIRIN ALTUS	1	1	1
	7714220200	BK MF-3 MINI FIRIN	1	1	1
	TV				
A	7854170200	T 855 XS GUMUS 55 EK. TXT.LI TV	7	7	7
	7854270200	T 870 X 70 EK.TXT.LI TV.	7	7	7
	7854370200	T 870 SXS GUMUS 70 EK.STEREO TXT.LI TV	7	7	7
	7854670200	F 772 VDX PIP FLAT GUMUS 72 EK.V.DOLBY TXT.LI TV	7	7	7
	7854870200	F 772 VDNX 100 HZ PIP FLAT GUMUS 72 EK.V.DOLBY.TXT	7	7	7
	7877470200	T 870 XS 70 EKRAN TXT GUMUS TV.	7	7	7
	7888370300	AL 470 XS SILVER ALTUS TELEVIZYON	7	7	7
	7891870100	3370 SN TV	7	7	7
B	7803810200	M 737 X OTEL SILVER BASIC	4	4	4
	7804010200	M 751 X OTEL SILVER BASIC	4	4	4
	7804210200	M 755 X OTEL SILVER BASIC	1	4	2,5
	7806310100	2584 SILV.PIP 100 HZ	4	4	4
	7811510200	T 955 SXS BEKO TV	4	4	4
	7833870100	2455 AV TV	4	4	4
	7847070200	F 755 SX STEREO TELETEKSTLI	4	4	4
	7851670100	3237 AV TV	4	4	4
	7852270100	3470 PIP VD SILVER	4	4	4
	7853470200	M 837 X 37 EKRAN TXT'LI TV	4	4	4
	7882370100	3472 AV SILVER TV	4	4	4
	7882370200	F 772 SXS 72 EK.PUREFLAT STEREO TXT.GUMUS TV	4	4	4
C	6528201000	7984 TV	1	1	1
	6557701000	2484 TV	1	1	1
	6751701000	2484 VD TV	1	1	1
	6753701000	2482 TV 16:9	1	1	1
	6766232000	AL-437 R ALTUS TELEVIZYON	1	1	1
	6766732000	AL-451 R ALTUS TELEVIZYON	1	1	1
	6767232000	AL-451 X ALTUS TELEVIZYON	1	1	1
	7804270100	2051 TV	1	1	1
	7804370100	2351 AV	1	1	1
	7804370200	T 751 X 51 EKRAN TXT.TELEVIZYON	1	1	1
	7806210200	T 784 VDNX 100HZ PIP SILVER	1	1	1
	7809670200	OTEL TIPI A.SARI 51 R	1	1	1
	7810510200	BEKO M 751 X OTEL KREM BASIC	1	1	1
	7810610200	BEKO M 755 X OTEL KREM BASIC	1	1	1
	7811210100	3237 TV BASIC OTEL	1	1	1
	7811710200	T 970 SXS PIP BEKO TV	1	1	1
	7811810100	5570 PIP 100 HZ.VD	1	1	1
	7811810200	T 970 VDNX PIP 100 HZ	1	1	1
	7812810100	2251 TV BASIC OTEL	1	1	1
	7812810200	M 751 XO BEKO OYUNLU OTEL TV SILVER	1	1	1
	7816310200	M 751 XS OTEL BASIC SILVER BEKO TV	1	1	1
	7816510200	M 751 XK OTEL BASIC BEKO TV	1	1	1
	7822970100	2037 OTEL TV	1	1	1
	7834170200	T 755 SX STEREO TELETEXTLI	1	1	1
	7847170300	AL-455 X 55 EKRAN TELETEKSTLI	1	1	1
	7847670300	AL-470 X 70 EKRAN TELETEKSLI ALTUS TV.	1	1	1
	7848270100	2251 TV OTEL	1	1	1
	7848370100	2051 TV OTEL	1	1	1
	7851570100	3037 AV TV	1	1	1
	7851770100	3237 AV SILVER TV	1	1	1
	7852370100	2570 PIP 100 HZ.VD	1	1	1

	7852870100	4582 PIP 100 HZ.SIL	1	1	1
	7853070100	2484 PIP AV TV	1	1	1
	7853170100	2484 PIP VD SILVER	1	1	1
	7853970200	M 837 X SILVER 37 EK.TXT.LI TV.	1	1	1
	7854570200	T 770 VDNX 100 HZ PIP 70 EK.V.DOLBY TXT.LI TV.	1	1	1
	7855070200	F 782 VDNX 16:9 100 HZ PIP GUMUS 82 EK.V.DOLBY	1	1	1
	7855270200	T 784 SX PIP 84 EK.STEREO TXT.LI TV.	1	1	1
	7855470200	T 784 VDNX 100 HZ PIP 84 EK.V.DOLBY TXT.LI TV.	1	1	1
	7857570100	3237 AV A.YESIL TV	1	1	1
	7857570200	M 837 X ACIK YESIL 37 EKRAN TXT	1	1	1
	7857670100	3237 AV K.MAVI TV	1	1	1
	7857670200	M 837 X KOYU MAVI 37 EKRAN TXT	1	1	1
	7857770100	3237 AV BUZGRI TV	1	1	1
	7857770200	M 837 X BUZ GRI 37 EKRAN TXT	1	1	1
	7857870100	3237 AV GUL KUR.TV	1	1	1
	7857870200	M 837 X GUL KURUSU 37 EKRAN TXT	1	1	1
	7863870200	OTEL M 737 X OTEL TIPI TV.	1	1	1
	7879270300	AL-437 X 37 EKRAN ALTUS TELEVIZYON	1	1	1
	7882170100	3484 AV TV	1	1	1
	7882270100	3482 AV 16.9 TV	1	1	1
	7882270200	W 682 SXS 16:9 82 EKRAN STEREO TXT GUMUS TV	1	1	1
	7887770300	AL-470 SXS - ALTUS 70 EKRAN	1	1	1
	7888270100	3370 SY TV	1	1	1
	7888870100	3370 SM TV	1	1	1
	7889770200	T 870 XSY 70 EKRAN TXT GUMUS YENI TV	1	1	1
	Uydu Alıcı Sistemler				
A	6597201000	9300 AD CNK	7	7	7
	6597202000	BS-9300 83 CM CANAK ANTEN	7	7	7
	7809910100	510 AS D CI DIJ.KART	7	7	7
	7809910200	BEKO BS-510D CI DIJITAL KARTLI UYDU ALIC	7	7	7
	7819110100	520 AS D CI DIJ.KART	7	7	7
	7819110200	BS-520D CI KARTLI KULLANIMA UYGUN UYDU ALICISI	7	7	7
	7850370100	500 AS D CI DIJ.KART	7	7	7
	7850370200	BS-500D CI DIGITAL KARTLI UYDU ALICISI	7	7	7
B	7871870100	600 AS D FTA UYD.ALI	4	4	4
C	6514701000	9400 AD CNK	1	1	1
	6514702000	BS-9400 CM CANAK ANTEN	1	1	1
	6555701000	500 AS DIJ. ANA UY A	1	1	1
	6597701000	9800 AS UY.ALIC.	1	1	1
	6599101000	9100 AD CNK	1	1	1
	6599102000	BD9100 60 CM CANAK ANTEN	1	1	1
	6956702000	BS-500 DIJITAL+ANALOG UYDU ALICISI	1	1	1
	7850270100	AS-500 D FTA UYDU	1	1	1
	7871870200	BS-600D FTA DIGITAL UYDU ALICISI	1	1	1
	Yazarkasa				
A	6753202000	398 SR	7	7	7
	6753202000	BEKO/CASIO KASA 398-SR	7	7	7
	7837670200	BEKO 498 TR TERMAL YAZARKASA	7	7	7
	PROMOSYON				
	6974701000	FUTBOL TOPU.	1	1	1
	7800710200	BEKO TAKVIM 2004 (PAKET)	1	1	1
	7821370200	DVD FILMI PROM.DVD	1	1	1
	7823770200	DIGI PAKET (DIGITURK UYELIK PAKETI)	1	1	1
	7824770200	ISYERI DIGI PAKET	1	1	1
	7866520200	BEKO TAKVIM 2005 (PAKET)	1	4	2,5
	7866570200	BEKO TAKVIM 2003 (PAKET)	1	1	1
	7877270100	CELIK ROBOT	7	7	7
	7878870200	BEKO BUYUK POSET (PAKET) 56*60	4	4	4

	7878970200	BEKO KUCUK POSET (PAKET) 50*50	1	1	1
	7879770100	CELIK PLAJ HAVLUSU	1	1	1
	7879870100	CELIK TSHIRT YENGECL	1	1	1
	7880470100	CELIK PZ.SU.260 PAR	1	1	1
	7880570100	CELIK PZ.SPOR 87 CM	1	1	1
	7880770100	CELIK KUPA (6LI PAKE	1	1	1
	7880870100	CELIK JUMBO KASE 4LU	1	1	1
	7880970100	CELIK SIRT CANTASI	1	1	1
	7881070100	CELIK NEVRESIM AYDA	1	1	1
	7885170100	CELIK BUYUK ROBOT	1	1	1
	7889670100	CELIK OKUL SETI	1	1	1

Tablo 18 - EK 3. DEPODAKİ ÜRÜNLERİN ALAN PAYLAŞIMI

ÜRÜN TÜRÜ	yıllık cıkıslar	ürün-kafes t.a.	kat adetleri/kafes	kafes kap.	adet/kat	kafes taban alanı	G sütunu*alan	%
Soğutucu	230047	0,35	3		76682,333		26838,817	0,234
TV	304478	0,42	5		60895,600		25576,152	0,223
Çamaşır Makineleri	128474	0,417235	5		25694,800		10720,770	0,093
Bulaşık Makineleri	108439	0,429	5		21687,800		9304,066	0,081
Fırın	87300	0,4	4		21825,000		8730,000	0,076
Dondurucu	20201	0,61	3		6733,667		4107,537	0,036
Klima	41831	0,35	4		10457,750		3660,213	0,032
Ocak	128147	3,30	kafes	40	42715,667	1067,89	3524,043	0,031
Isıtma Grubu	73412	0,2	5		14682,400		2936,480	0,026
Elek.Ev Aletleri	223620	3,30	kafes	100	74540,000	745,40	2459,820	0,021
Uydu Alıcı Sistemler	200999	3,30	kafes	90	66999,667	744,44	2456,654	0,021
Elek.Mutfak Aletleri	150052	3,30	kafes	70	50017,333	714,53	2357,960	0,021
T.Elektr.Mobilyaları	42887	3,30	kafes	27	14295,667	529,47	1747,248	0,015
Mutfak Havalandırma	43112	3,30	kafes	30	14370,667	479,02	1580,773	0,014
Tezgah Üstü Fırın	33972	3,30	kafes	25	11324,000	452,96	1494,768	0,013
Su Sebili	26257	0,25	5		5251,400		1312,850	0,011
Audio sistemleri	35600	3,30	kafes	30	11866,667	395,56	1305,333	0,011
Yazarkasa	44489	3,30	kafes	50	14829,667	296,59	978,758	0,009
Görüntü Cihazları	25309	3,30	kafes	35	8436,333	241,04	795,426	0,007
Kişisel Bilgisayar	18962	3,30	kafes	30	6320,667	210,69	695,273	0,006
Bilgisayar Aksesuar	24630	3,30	kafes	40	8210,000	205,25	677,325	0,006
Elek.Kişisel Bakım	55247	3,30	kafes	120	18415,667	153,46	506,431	0,004
Mikrodalga	10721	3,30	kafes	34	3573,667	105,11	346,856	0,003
Telefonlar	19829	3,30	kafes	100	6609,667	66,10	218,119	0,002
Havalandırma	5709	3,30	kafes	35	1903,000	54,37	179,426	0,002
Plasma TV	4978	0,06	5		995,600		59,736	0,001
PROMOSYON	7477	3,30	kafes	150	2492,333	16,62	54,831	0,000
Fax Makinası	1259	3,30	kafes	50	419,667	8,39	27,698	0,000
Projeksiyon TV	777	0,06	5		155,400		9,324	0,000
Tük.Elek.Diğerleri	50	3,30	kafes	40	16,667	0,42	1,375	0,000
Genel Toplam	0						114664,061	1,000

Tablo 19-EK 4. ALANLARIN KAPILARA OLAN UZAKLIKLARI- 140 -

ALAN INDISI (j)	TOPLAM UZAKLIK	ALAN INDISI (j)	TOPLAM UZAKLIK	ALAN INDISI (j)	TOPLAM UZAKLIK	ALAN INDISI (j)	TOPLAM UZAKLIK
1	88.55	51	69.8	101	69.8	151	88.55
2	95.15	52	76.4	102	76.4	152	95.15
3	101.75	53	83	103	83	153	101.75
4	108.35	54	89.6	104	89.6	154	108.35
5	114.95	55	96.2	105	96.2	155	114.95
6	121.55	56	102.8	106	102.8	156	121.55
7	128.15	57	109.4	107	109.4	157	128.15
8	134.75	58	116	108	116	158	134.75
9	141.35	59	122.6	109	122.6	159	141.35
10	147.95	60	129.2	110	129.2	160	147.95
11	154.55	61	135.8	111	135.8	161	154.55
12	161.15	62	142.4	112	142.4	162	161.15
13	167.75	63	149	113	149	163	167.75
14	174.35	64	155.6	114	155.6	164	174.35
15	180.95	65	162.2	115	162.2	165	180.95
16	187.55	66	168.8	116	168.8	166	187.55
17	194.15	67	175.4	117	175.4	167	194.15
18	200.75	68	182	118	182	168	200.75
19	207.35	69	188.6	119	188.6	169	207.35
20	213.95	70	195.2	120	195.2	170	213.95
21	220.55	71	201.8	121	201.8	171	220.55
22	227.15	72	208.4	122	208.4	172	227.15
23	233.75	73	215	123	215	173	233.75
24	240.35	74	221.6	124	221.6	174	240.35
25	246.95	75	228.2	125	228.2	175	246.95
26	253.55	76	234.8	126	234.8	176	253.55
27	260.15	77	241.4	127	241.4	177	260.15
28	266.75	78	248	128	248	178	266.75
29	273.35	79	254.6	129	254.6	179	273.35
30	279.95	80	261.2	130	261.2	180	279.95

Tablo 19-EK 4. ALANLARIN KAPILARA OLAN UZAKLIKLARI- 141 -

ALAN INDISI (j)	TOPLAM UZAKLIK	ALAN INDISI (j)	TOPLAM UZAKLIK	ALAN INDISI (j)	TOPLAM UZAKLIK	ALAN INDISI (j)	TOPLAM UZAKLIK
31	286.55	81	267.8	131	267.8	181	286.55
32	293.15	82	274.4	132	274.4	182	293.15
33	299.75	83	281	133	281	183	299.75
34	306.35	84	287.6	134	287.6	184	306.35
35	312.95	85	294.2	135	294.2	185	312.95
36	319.55	86	300.8	136	300.8	186	319.55
37	326.15	87	307.4	137	307.4	187	326.15
38	332.75	88	314	138	314	188	332.75
39	339.35	89	320.6	139	320.6	189	339.35
40	345.95	90	327.2	140	327.2	190	345.95
41	352.55	91	333.8	141	333.8	191	352.55
42	359.15	92	340.4	142	340.4	192	359.15
43	365.75	93	347	143	347	193	365.75
44	372.35	94	353.6	144	353.6	194	372.35
45	378.95	95	360.2	145	360.2	195	378.95
46	385.55	96	366.8	146	366.8	196	385.55
47	392.15	97	373.4	147	373.4	197	392.15
48	398.75	98	380	148	380	198	398.75
49	405.35	99	386.6	149	386.6	199	405.35
50	411.95	100	393.2	150	393.2	200	411.95

Tablo 20- EK 5. MODEL I'DE HER ÜRÜN GRUBUNUN ATANACAĞI ALAN SAYISI

tür	%	% * 200	Gerekli alan
Soğutucu	0,234	46,81295	47
TV	0,223	44,61058	44
Çamaşır Makineleri	0,093	18,69944	19
Bulaşık Makineleri	0,081	16,22839	16
Fırın	0,076	15,22709	15
Dondurucu	0,036	7,164471	7
Klima	0,032	6,384237	6
Ocak	0,031	6,146725	6
Isıtma Grubu	0,026	5,121884	5
Elek.Ev Aletleri	0,021	4,290481	4
Uydu Alıcı Sistemler	0,021	4,28496	4
Elek.Mutfak Aletleri	0,021	4,112814	4
T.Elektr.Mobilyaları	0,015	3,047595	3
Mutfak Havalandırma	0,014	2,757225	3
Tezgah Üstü Fırın	0,013	2,607213	3
Su Sebili	0,011	2,289907	2
Audio sistemleri	0,011	2,276796	2
Yazarkasa	0,009	1,707175	2
Görüntü Cihazları	0,007	1,387402	1
Kişisel Bilgisayar	0,006	1,212714	1
Bilgisayar Aksesuar	0,006	1,181408	1
Elek.Kişisel Bakım	0,004	0,88333	1
Mikrodalga	0,003	0,604995	1
Telefonlar	0,002	0,380449	1
Havalandırma	0,002	0,312959	1
Plasma TV	0,001	0,104193	
PROMOSYON	0,000	0,095638	
Fax Makinası	0,000	0,048312	1
Projeksiyon TV	0,000	0,016263	
Tük.Elek.Diğerleri	0,000	0,002398	
Genel Toplam	1,000	200	200

Tablo 21 - EK 6. MODEL II'DE HER ÜRÜNÜN ATANACAĞI ALAN SAYISI

TÜR	%	% * 200	Gerekli alan	Ön alan	Arka alan
Soğutucu	0,234	46,81295	47	16	31
TV	0,223	44,61058	44	16	28
Çamaşır Makineleri	0,093	18,69944	19	8	11
Bulaşık Makineleri	0,081	16,22839	16	7	9
Fırın	0,076	15,22709	15	7	8
Dondurucu	0,036	7,164471	7	3	4
Klima	0,032	6,384237	6	2	4
Ocak	0,031	6,146725	6	2	4
Isıtma Grubu	0,026	5,121884	5	2	3
Elek.Ev Aletleri	0,021	4,290481	4	1	3
Uydu Alıcı Sistemler	0,021	4,28496	4	1	3
Elek.Mutfak Aletleri	0,021	4,112814	4	1	3
T.Elektr.Mobilyaları	0,015	3,047595	3	1	2
Mutfak Havalandırma	0,014	2,757225	3	1	2
Tezgah Üstü Fırın	0,013	2,607213	3	1	2
Su Sebili	0,011	2,289907	2	1	1
Audio sistemleri	0,011	2,276796	2	1	1
Yazarkasa	0,009	1,707175	2	1	1
Görüntü Cihazları	0,007	1,387402	1	0	1
Kişisel Bilgisayar	0,006	1,212714	1	0	1
Bilgisayar Aksesuar	0,006	1,181408	1	0	1
Elek.Kişisel Bakım	0,004	0,88333	1	0	1
Mikrodalga	0,003	0,604995	1	0	1
Telefonlar	0,002	0,380449	1	0	1
Havalandırma	0,002	0,312959	1	0	1
Plasma TV	0,001	0,104193	1	0	1
PROMOSYON	0	0,095638			
Fax Makinası	0	0,048312			
Projeksiyon TV	0	0,016263			
Tük.Elek.Diğerleri	0	0,002398			
Genel Toplam	1	200	200	72	128

```
MIN
61985X11+66605X12+71225X13+75845X14+48860X15+53480X16+58100X17+6
2720X18+61985X19+66605X110+71225X111+75845X112+
35420X21+38060X22+40700X23+43340X24+27920X25+30560X26+33200X27+3
5840X28+35420X29+38060X210+40700X211+43340X212+
8855X31+9515X32+10175X33+10835X34+6980X35+7640X36+8300X37+8960X3
8+8855X39+9515X310+10175X311+10835X312+
61985X41+66605X42+71225X43+75845X44+48860X45+53480X46+58100X47+6
2720X48+61985X49+66605X410+71225X411+75845X412+
35420X51+38060X52+40700X53+43340X54+27920X55+30560X56+33200X57+3
5840X58+35420X59+38060X510+40700X511+43340X512+
8855X61+9515X62+10175X63+10835X64+6980X65+7640X66+8300X67+8960X5
68+8855X69+9515X610+10175X611+10835X612
ST
X11+X21+X31+X41+X51+X61=1
X12+X22+X32+X42+X52+X62=1
X13+X23+X33+X43+X53+X63=1
X14+X24+X34+X44+X54+X64=1
X15+X25+X35+X45+X55+X65=1
X16+X26+X36+X46+X56+X66=1
X17+X27+X37+X47+X57+X67=1
X18+X28+X38+X48+X58+X68=1
X19+X29+X39+X49+X59+X69=1
X110+X210+X310+X410+X510+X610=1
X111+X211+X311+X411+X511+X611=1
X112+X212+X312+X412+X512+X612=1
X11+X12+X13+X14+X15+X16+X17+X18+X19+X110+X111+X112=4
X21+X22+X23+X24+X25+X26+X27+X28+X29+X210+X211+X212=2
X31+X32+X33+X34+X35+X36+X37+X38+X39+X310+X311+X312=1
X41+X42+X43+X44+X45+X46+X47+X48+X49+X410+X411+X412=3
X51+X52+X53+X54+X55+X56+X57+X58+X59+X510+X511+X512=1
X61+X62+X63+X64+X65+X66+X67+X68+X69+X610+X611+X612=1
X11+X12+X15+X16-4Y1>=0
X12+X13+X16+X17-4Y2>=0
X13+X14+X17+X18-4Y3>=0
X15+X16+X19+X110-4Y4>=0
X16+X17+X110+X111-4Y5>=0
X17+X18+X111+X112-4Y6>=0
X11+X12+X13+X14-4Y7>=0
X15+X18+X17+X18-4Y8>=0
X19+X110+X111+X112-4Y9>=0
Y1+Y2+Y3+Y4+Y5+Y6+Y7+Y8+Y9=1
X21+X25-2Z1>=0
X22+X26-2Z2>=0
X23+X27-2Z3>=0
X24+X28-2Z4>=0
X25+X29-2Z5>=0
X26+X210-2Z6>=0
X27+X211-2Z7>=0
X28+X212-2Z8>=0
```

```
X21+X22-2Z9>=0
X22+X23-2Z10>=0
X23+X24-2Z11>=0
X25+X26-2Z12>=0
X26+X27-2Z13>=0
X27+X28-2Z14>=0
X29+X210-2Z15>=0
X210+X211-2Z16>=0
X211+X212-2Z17>=0
Z1+Z2+Z3+Z4+Z5+Z6+Z7+Z8+Z9+Z10+Z11+Z12+Z13+Z14+Z15+Z16+Z17=1
X41+X45+X49-3K1>=0
X42+X46+X410-3K2>=0
X43+X47+X411-3K3>=0
X44+X48+X412-3K4>=0
X41+X42+X43-3K5>=0
X42+X43+X44-3K6>=0
X45+X46+X47-3K7>=0
X46+X47+X48-3K8>=0
X49+X410+X411-3K9>=0
X410+X411+X412-3K10>=0
K1+K2+K3+K4+K5+K6+K7+K8+K9+K10=1
END
INT 108
```

```
MIN
61985X11+66605X12+71225X13+75845X14+48860X15+53480X16+58100X17+6
2720X18+61985X19+66605X110+71225X111+75845X112+
35420X21+38060X22+40700X23+43340X24+27920X25+30560X26+33200X27+3
5840X28+35420X29+38060X210+40700X211+43340X212+
8855X31+9515X32+10175X33+10835X34+6980X35+7640X36+8300X37+8960X3
8+8855X39+9515X310+10175X311+10835X312+
61985X41+66605X42+71225X43+75845X44+48860X45+53480X46+58100X47+6
2720X48+61985X49+66605X410+71225X411+75845X412+
35420X51+38060X52+40700X53+43340X54+27920X55+30560X56+33200X57+3
5840X58+35420X59+38060X510+40700X511+43340X512+
8855X61+9515X62+10175X63+10835X64+6980X65+7640X66+8300X67+8960X5
68+8855X69+9515X610+10175X611+10835X612
ST
X11+X21+X31+X41+X51+X61=1
X12+X22+X32+X42+X52+X62=1
X13+X23+X33+X43+X53+X63=1
X14+X24+X34+X44+X54+X64=1
X15+X25+X35+X45+X55+X65=1
X16+X26+X36+X46+X56+X66=1
X17+X27+X37+X47+X57+X67=1
X18+X28+X38+X48+X58+X68=1
X19+X29+X39+X49+X59+X69=1
X110+X210+X310+X410+X510+X610=1
X111+X211+X311+X411+X511+X611=1
X112+X212+X312+X412+X512+X612=1

X11+X12+X15+X16+X19+X110=3
X13+X14+X17+X18+X111+X112=1
X21+X22+X25+X26+X29+X210=1
X23+X24+X27+X28+X211+X212=1
X31+X32+X35+X36+X39+X310=0
X33+X34+X37+X38+X311+X312=1
X41+X42+X45+X46+X49+X410=1
X43+X44+X47+X48+X411+X412=2
X51+X52+X55+X56+X59+X510=1
X53+X54+X57+X58+X511+X512=0
X61+X62+X65+X66+X69+X610 =0
X63+X64+X67+X68+X611+X612=1
X11+X15+ X19-3Y1>=0
X12+X16+X110-3Y2>=0
X11+X12+ X15-3Y3>=0
X11+X12+X16-3Y4>=0
X15+X19+ X110-3Y5>=0
X16+X19+X110-3Y6>=0
Y1+Y2+Y3+Y4+Y5+Y6=1
X43+X44-2K1>=0
X47+X48-2K2>=0
X411+X412-2K3>=0
X43+X47-2K4>=0
```

```
X44+X48-2K5>=0
X47+X411-2K6>=0
X48+X412-2K7>=0
K1+K2+K3+K4+K5+K6+K7=1
END
INT 108
```

Tablo 22-EK 9. MODEL I'İN LINGO ÇIKTI RAPORU

Global optimal solution found.
Objective value: 515175.0
Extended solver steps: 0
Total solver iterations: 344

Variable	Value	Reduced Cost
X11	0.000000	61985.00
X12	1.000000	66605.00
X13	1.000000	71225.00
X14	0.000000	75845.00
X15	0.000000	48860.00
X16	1.000000	53480.00
X17	1.000000	58100.00
X18	0.000000	62720.00
X19	0.000000	61985.00
X110	0.000000	66605.00
X111	0.000000	71225.00
X112	0.000000	75845.00
X21	0.000000	35420.00
X22	0.000000	38060.00
X23	0.000000	40700.00
X24	0.000000	43340.00
X25	0.000000	27920.00
X26	0.000000	30560.00
X27	0.000000	33200.00
X28	0.000000	35840.00
X29	0.000000	35420.00
X210	1.000000	38060.00
X211	1.000000	40700.00
X212	0.000000	43340.00
X31	0.000000	8855.000
X32	0.000000	9515.000
X33	0.000000	10175.00
X34	1.000000	10835.00
X35	0.000000	6980.000
X36	0.000000	7640.000
X37	0.000000	8300.000
X38	0.000000	8960.000
X39	0.000000	8855.000
X310	0.000000	9515.000
X311	0.000000	10175.00
X312	0.000000	10835.00
X41	1.000000	61985.00
X42	0.000000	66605.00
X43	0.000000	71225.00
X44	0.000000	75845.00
X45	1.000000	48860.00
X46	0.000000	53480.00
X47	0.000000	58100.00

X48	0.000000	62720.00
X49	1.000000	61985.00
X410	0.000000	66605.00
X411	0.000000	71225.00
X412	0.000000	75845.00
X51	0.000000	35420.00
X52	0.000000	38060.00
X53	0.000000	40700.00
X54	0.000000	43340.00
X55	0.000000	27920.00
X56	0.000000	30560.00
X57	0.000000	33200.00
X58	0.000000	35840.00
X59	0.000000	35420.00
X510	0.000000	38060.00
X511	0.000000	40700.00
X512	1.000000	3340.000
X61	0.000000	8855.000
X62	0.000000	9515.000
X63	0.000000	10175.00
X64	0.000000	10835.00
X65	0.000000	6980.000
X66	0.000000	7640.000
X67	0.000000	8300.000
X568	0.000000	8960.000
X69	0.000000	8855.000
X610	0.000000	9515.000
X611	0.000000	10175.00
X612	0.000000	10835.00
X68	1.000000	0.000000
Y1	0.000000	0.000000
Y2	1.000000	0.000000
Y3	0.000000	0.000000
Y4	0.000000	0.000000
Y5	0.000000	0.000000
Y6	0.000000	0.000000
Y7	0.000000	0.000000
Y8	0.000000	0.000000
Y9	0.000000	0.000000
Z1	0.000000	0.000000
Z2	0.000000	0.000000
Z3	0.000000	0.000000
Z4	0.000000	0.000000
Z5	0.000000	0.000000
Z6	0.000000	0.000000
Z7	0.000000	0.000000
Z8	0.000000	0.000000
Z9	0.000000	0.000000
Z10	0.000000	0.000000
Z11	0.000000	0.000000

Z12	0.000000	0.000000
Z13	0.000000	0.000000
Z14	0.000000	0.000000
Z15	0.000000	0.000000
Z16	1.000000	0.000000
Z17	0.000000	0.000000
K1	1.000000	0.000000
K2	0.000000	0.000000
K3	0.000000	0.000000
K4	0.000000	0.000000
K5	0.000000	0.000000
K6	0.000000	0.000000
K7	0.000000	0.000000
K8	0.000000	0.000000
K9	0.000000	0.000000
K10	0.000000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	515175.0	-1.000000
2	0.000000	0.000000
3	0.000000	0.000000
4	0.000000	0.000000
5	0.000000	0.000000
6	0.000000	0.000000
7	0.000000	0.000000
8	0.000000	0.000000
9	0.000000	0.000000
10	0.000000	0.000000
11	0.000000	0.000000
12	0.000000	0.000000
13	0.000000	0.000000
14	0.000000	0.000000
15	0.000000	0.000000
16	0.000000	0.000000
17	0.000000	0.000000
18	0.000000	0.000000
19	0.000000	0.000000
20	2.000000	0.000000
21	0.000000	0.000000
22	2.000000	0.000000
23	1.000000	0.000000
24	2.000000	0.000000
25	1.000000	0.000000
26	2.000000	0.000000
27	1.000000	0.000000
28	0.000000	0.000000
29	0.000000	0.000000
30	0.000000	0.000000
31	0.000000	0.000000
32	0.000000	0.000000

33	0.000000	0.000000
34	0.000000	0.000000
35	1.000000	0.000000
36	1.000000	0.000000
37	0.000000	0.000000
38	0.000000	0.000000
39	0.000000	0.000000
40	0.000000	0.000000
41	0.000000	0.000000
42	0.000000	0.000000
43	0.000000	0.000000
44	1.000000	0.000000
45	0.000000	0.000000
46	1.000000	0.000000
47	0.000000	0.000000
48	0.000000	0.000000
49	0.000000	0.000000
50	0.000000	0.000000
51	0.000000	0.000000
52	1.000000	0.000000
53	0.000000	0.000000
54	1.000000	0.000000
55	0.000000	0.000000
56	1.000000	0.000000
57	0.000000	0.000000
58	0.000000	0.000000

Tablo 23-EK 10. MODEL II'YE AİT LINGO ÇIKTI RAPORU

Global optimal solution found.
Objective value: 556845.0
Total solver iterations: 16

Variable	Value	Reduced Cost
X11	1.000000	0.000000
X12	0.000000	0.000000
X13	1.000000	0.000000
X14	0.000000	1980.000
X15	0.000000	0.000000
X16	1.000000	0.000000
X17	0.000000	0.000000
X18	0.000000	0.000000
X19	1.000000	0.000000
X110	0.000000	0.000000
X111	0.000000	0.000000
X112	0.000000	1980.000
X21	0.000000	1980.000
X22	1.000000	0.000000
X23	0.000000	0.000000
X24	0.000000	0.000000
X25	0.000000	7605.000
X26	0.000000	5625.000
X27	0.000000	5625.000
X28	0.000000	3645.000
X29	0.000000	1980.000
X210	0.000000	0.000000
X211	1.000000	0.000000
X212	0.000000	0.000000
X31	0.000000	3960.000
X32	0.000000	0.000000
X33	0.000000	1980.000
X34	0.000000	0.000000
X35	0.000000	15210.00
X36	0.000000	11250.00
X37	0.000000	13230.00
X38	0.000000	9270.000
X39	0.000000	3960.000
X310	0.000000	0.000000
X311	0.000000	1980.000
X312	1.000000	0.000000
X41	0.000000	0.000000
X42	0.000000	0.000000
X43	0.000000	0.000000
X44	0.000000	1980.000
X45	1.000000	0.000000
X46	0.000000	0.000000
X47	1.000000	0.000000
X48	1.000000	0.000000

Tablo 23-EK 10. MODEL II'YE AİT LINGO ÇIKTI RAPORU

X49	0.000000	0.000000
X410	0.000000	0.000000
X411	0.000000	0.000000
X412	0.000000	1980.000
X51	0.000000	1980.000
X52	0.000000	0.000000
X53	0.000000	40000.00
X54	0.000000	40000.00
X55	0.000000	7605.000
X56	0.000000	5625.000
X57	0.000000	45625.00
X58	0.000000	43645.00
X59	0.000000	1980.000
X510	1.000000	0.000000
X511	0.000000	40000.00
X512	0.000000	0.000000
X61	0.000000	3960.000
X62	0.000000	0.000000
X63	0.000000	1980.000
X64	1.000000	0.000000
X65	0.000000	15210.00
X66	0.000000	11250.00
X67	0.000000	13230.00
X568	0.000000	8960.000
X69	0.000000	3960.000
X610	0.000000	0.000000
X611	0.000000	1980.000
X612	0.000000	0.000000
X68	0.000000	310.0000
Y1	0.3333333	0.000000
Y2	0.000000	0.000000
Y3	0.000000	0.000000
Y4	0.000000	0.000000
Y5	0.000000	0.000000
Y6	0.6666667	0.000000
K1	0.000000	0.000000
K2	0.000000	0.000000
K3	0.000000	0.000000
K4	0.000000	0.000000
K5	0.000000	0.000000
K6	0.5000000	0.000000
K7	0.5000000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	556845.0	-1.000000
2	0.000000	-33440.00
3	0.000000	-38060.00
4	0.000000	-8195.000
5	0.000000	-10835.00
6	0.000000	-20315.00

Tablo 23-EK 10. MODEL II'YE AİT LINGO ÇIKTI RAPORU

7	0.000000	-24935.00
8	0.000000	4930.000
9	0.000000	310.0000
10	0.000000	-33440.00
11	0.000000	-38060.00
12	0.000000	-8195.000
13	0.000000	-10835.00
14	0.000000	-28545.00
15	0.000000	-63030.00
16	0.000000	0.000000
17	0.000000	-32505.00
18	0.000000	28545.00
19	0.000000	0.000000
20	0.000000	-28545.00
21	0.000000	-63030.00
22	0.000000	0.000000
23	0.000000	7495.000
24	0.000000	28545.00
25	0.000000	0.000000
26	1.000000	0.000000
27	1.000000	0.000000
28	1.000000	0.000000
29	2.000000	0.000000
30	1.000000	0.000000
31	0.000000	0.000000
32	0.000000	0.000000
33	0.000000	0.000000
34	2.000000	0.000000
35	0.000000	0.000000
36	1.000000	0.000000
37	1.000000	0.000000
38	0.000000	0.000000
39	0.000000	0.000000
40	0.000000	0.000000