

DEPOLARDA YERLEŞİM PLANLAMASI, AMACA VE SÜRECE GÖRE FARKLILIKLARIN ANALİZİ



İÇİNDEKİLER

- Depolamada Yer Seçimi
- Depo Planı Oluşturulması
- Depo Düzen ve Tasarım Amaçları
- Depo Tasarımına İlişkin Analiz
- Depo Tasarım Planı Oluşturulması
- Depo Yerleştirme Sistemleri
- Raf Sistemleri



HEDEFLER

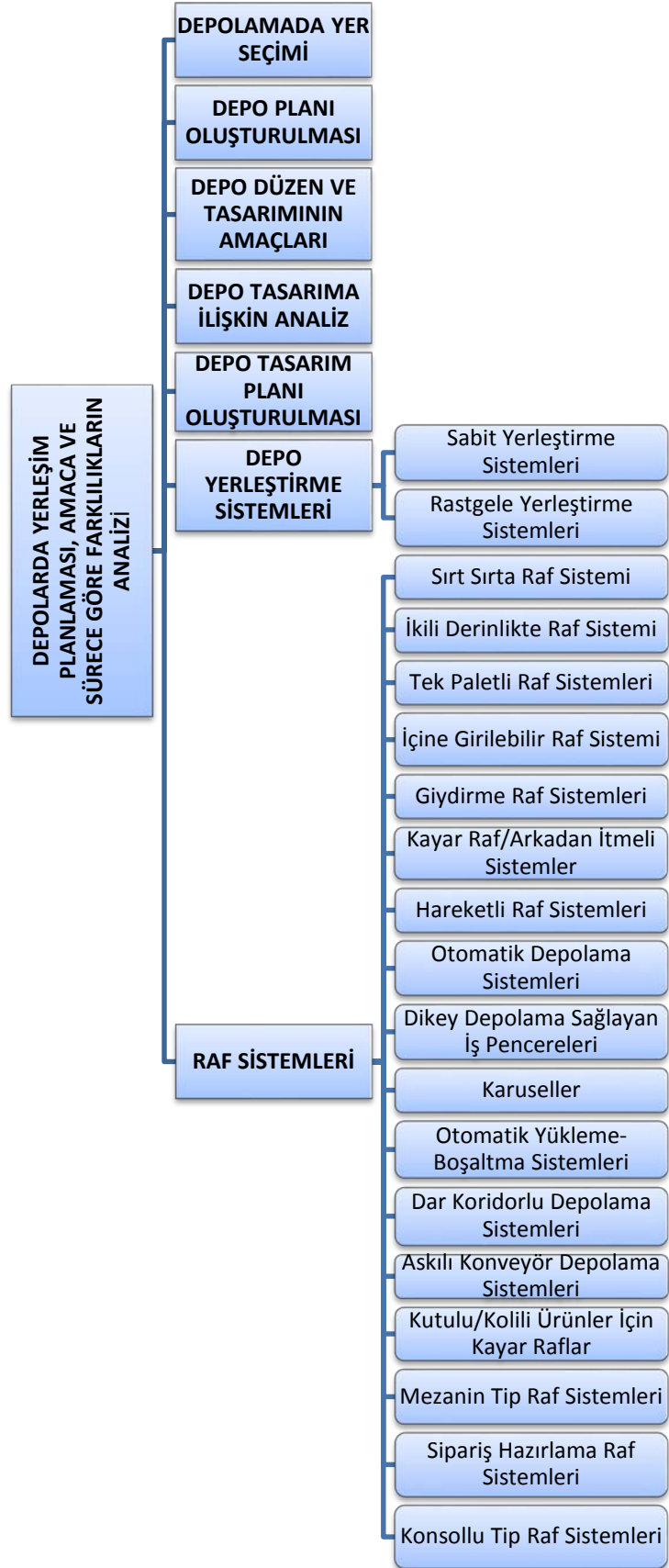
- Bu üniteyi çalıştıktan sonra;
 - Depolamada yer seçiminin önemini anlayabilecek,
 - Depo düzen ve tasarımının amaçlarını kavrayabilecek,
 - Depoların en iyi şekilde tasarlanması için gerekli bilgi ve analizlerin neler olduğunu öğrenebilecek,
 - Depolardaki raf sistemleri hakkında yeterli bilgiye sahip olabileceksiniz.



Atatürk Üniversitesi
Açıköğretim Fakültesi

**DEPOLAMA VE
ENVANTER
YÖNETİMİ**
**Dr. Öğr. Üyesi Serkan
DEMİRDÖĞEN**

**ÜNİTE
14**



GİRİŞ

Depo, içinde sadece envanter saklanılan bir kutudan daha fazlasını ifade etmektedir. Günümüzde depo kavramının ifade ettiği anlam, depo kavramının yıllar önce ifade ettiği anlamdan farklıdır. Deponun sahip olduğu rol de hızlı bir değişim göstermektedir. Depo, bir işletmenin tedarik zinciri ve dağıtım stratejisinde kilit bir tesistir.

Depo yerleşim planlamasında ürünlerin niteliklerine göre belirli yerlerde bulunması gerekmektedir. Yerleşim planlaması yapılırken ürünün giriş çıkış hızı, miktarı, hacmi, ağırlığı ve özel depolama (soğuk depolama gibi) gereksinimi gibi ürün özelliklerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Örneğin; göreceli olarak daha ağır olan parçalar yere yakın saklama alanlarına yerleştirilerek kaldırma işlemi en aza indirilmekte, küçük parçaların raf, kutu ya da çekmecelerin içinde saklanması gerekmekte, bazı ürünlerin olgunlaşmasının ya da bozulmasının engellenmesi için ısı kontrollü depolarda saklanması gerekmektedir.

Depo yerleşim planı tasarımının amacı depolama işlemlerini en iyi hâle getirmek, verimlilik ve alan kullanımında maksimuma ulaşmaktır. Bir depo genellikle günlük dâhilî lojistik süreçlerinin desteklenmesi için bölgelere ayrılır. Bu bölgeler; mal kabulü, çapraz sevkiyat, kalite kontrol alanı, stok depolama, ilk toplama, nakliye, takımlaştırma/birleştirme alanlarından oluşur. Yeni bir tesisin tasarlanması veya eskisinin yenilenmesi, her bir bölgede yürütülen faaliyetlere ilişkin mevcut ve ön görülen verilerin analiz edilmesiyle başlar. Bu veriler, süreç akışları, bilgi akışı, malzeme elleçleme teçhizatı, raflama teçhizatlarının çeşit ve stilleri, özel elleçleme ihtiyaçları ve personel gibi faktörlerin göz önünde bulundurulmasıyla desteklenmelidir.

Bir depo yerleşim planının; mal giriş operasyonları, yerleştirme ve depolama operasyonları, mal çıkış operasyonları ve katma değer işlemleri gibi dört ana işlevi barındırması gerekir.

Depo yerleşiminin amacı, stokta bulundurma maliyetlerini minimum düzeyde tutarak mevcut depo alanından maksimum bir şekilde yararlanmaktır. İyi bir şekilde dizayn edilmiş raf alanları da depolardan elde edilen faydayı artırır ve stok yatırımlarının azalmasını sağlar.

DEPOLAMADA YER SEÇİMİ

Günümüzde yaşanan yoğun rekabet ortamında depo alanları için uygun konumların belirlenmesi, depoların iç düzeninin yapılması ve işletilmesi ve depolar arası taşımalar gibi birçok faktör işletmeler açısından büyük önem taşımaktadır. Bu karar, sadece ham maddelerin temini ve biten ürünlerin ilgili yerlere ulaştırılması için yapılan taşıma maliyetlerini etkilemekle kalmayıp müşteri hizmet seviyelerini ve tepki hızını da etkiler. Bu ihtiyaçları giderecek depolama sistemlerinin oluşturulması ve çalıştırılması, günümüzde müesseseler için önemli bir maliyet kalemini oluşturmaktadır.



Elleçleme, kısa mesafeli malzeme taşıma işleminin gerçekleştirilmesidir.

İşletmelerin iş hacimleri, pazardaki talebin durumu, ürün ve hizmetlerin ilgili yerlere ulaştırılması esnasında işletmelerin ihtiyaç duyduğu koşullar göz önüne alınarak, depolama işlemleriyle ilgili yatırımların ne şekilde olacağına karar verilir.

Bu nedenle, depolama ihtiyacının giderilmesine yönelik yapılacak yatırımlarda önemli olan ayırım, depo alanın mevcut olup olmadığıdır. Eğer depolama yapılacak olan alan fiziksel olarak hazır değilse, fizibilite çalışmaları sırasında firmanın ürün özellikleri, ihtiyaç duyulacak depo içi operasyon şekli ve hızı, kullanılacak maksimum yükseklik, elleçleme (eşyanın asli niteliklerini değiştirmeden istiflenmesi, yerinin değiştirilmesi, büyük kaplardan küçük kaplara aktarılması, kapların yenilenmesi veya tamiri, havalandırılması, kalburlanması, karıştırılması ve benzeri işlemler), makinelerinin genel özellikleri gibi detaylar göz önüne alınıp, raf yerleşimi yapılarak depo içinde yer alacak bina kolonlarının, depo içi hareketleri engellemeyecek ve yer kayıplarını en aza indirecek şekilde yerleşiminin yapılmasına olanak sağlanır.

DEPO PLANI OLUŞTURULMASI



Modern bir deponun planlanabilmesi için mevcut ve gelecekte karşılaşılabilecek durumların incelenmesi gerekir.

Modern bir deponun planlanabilmesi, diğer bir ifade ile depo büyüklüğünün ve depo çeşidinin belirlenebilmesi için mevcut ve gelecekte karşılaşılabilecek durumların incelenmesi gerekir. Burada ortaya çıkan en önemli soru “Bir deponun hangi esaslara göre planlanacaktır.”

Ayrıca depo planlamada:

- Depo yüksekliğinin ne kadar olması gerektiği
- Koridor uzunluklarının ne kadar olması gerektiği
- Kaç adet koridorun düzenlenmesi gerektiği
- Yerden faydalanma derecesinin ne olması gerektiği
- Çalışma tarzının ne olması gerektiği
- En verimli yatırım meblağının ne kadar olacağı gibi sorulara da cevap aranır.

Bu sorulara verilecek cevaplar bir depoya ait yerleşim planının oluşturulmasına katkı sağlayacaktır.

DEPO DÜZEN VE TASARIMININ AMAÇLARI

Küçük Kapasite Kullanımı: Bir depo düzeni oluşturulurken ana amaç deponun kübik kapasitesinin maksimum olarak kullanımının sağlanmasıdır. Hızlı taşınan malzemeler için ulaşımın kolay bir şekilde sağlanabilmesi amacıyla geniş koridorlar, yavaş hareket eden malzemeler için ise yüksek raf sistemleri ve dar koridorlar oluşturulması gerekmektedir.

Koruma: Depolama alanları planlanırken farklı malzeme gruplarının birbirinden ayrılması gerekmektedir. Bu ayırım yapılırken ilk önce yanıcı, patlayıcı ve oksidize olabilecek malzemelerin ayırımının yapılması gerekmektedir. Boyut olarak küçük ve yüksek bir değere sahip olan malzemelerin korunması için güvenlik anlamında belirli standartlara sahip alanların oluşturulmalıdır. Bazı malzemelerin yapıları gereği belirli sıcaklıkta muhafaza edilmesi gerekmektedir. Bu

nedenle de depolarda ısıtma ve soğutma sistemleri koruma açısından önemli bir unsurdur. Ayrıca malzemelerin korunması için depo çalışanları ağır malzemeleri hafif kırılabilir malzemelerin üzerlerine koymamaları için uyarılmalı ve depo sistemleri oluşturulurken bu durumun önüne geçecek sistemler oluşturulmalıdır.

Verimlilik: Depolama alanlarının verimli kullanılması ve elleçleme ve işçi masraflarının en düşük seviyeye çekilmesi depolama stratejileri açısından önemlidir. Verimlilikte istenilen noktalara ulaşabilmek için ve büyük hacimli mallar elleçleme işleminin kısa sürede yapılabilmesi için sevk noktasına en yakın alanlarda depolanmalı, devir hızı yüksek ve az depolanan malzemeler ise kolay ulaşılabilir alanlarda depolanmalıdır.

Mekanize Sistemler: Standart işlemlerin yapıldığı depolarda mekanize sistemler fayda sağlayarak verimlilikte artışa neden olabilir. Depolama sistemlerinde otomasyona geçmeden önce tüm risklere dikkat edilmeli ve bu doğrultuda planlar yapılmalıdır. Planlama içerisinde operasyonel analizlere de yer verilmelidir. Bir otomasyon sistemine geçilirken depolanacak malzemelere uygun sistemler tercih edilmelidir. Aksi takdirde işletme kullanamayacağı ve yıllarca atılacak bir sisteme yatırım yapmış olacaktır.



Örnek

- Örneğin; teknolojiye yaşanan hızlı değişimler, çalışır durumdaki bazı makine ve araç gereçlerin iskartaya çıkmasına sebep olabilir.

Üretkenlik: İşletmeler depoların faaliyete geçmesi aşamasında gereken bütün kararları aldıktan sonra günlük işleri olurla bırakmalıdır. Depolarda yürütülen günlük faaliyetler ayrıntılı bir şekilde, operasyonları engellemeden gözlemlenmelidir. Elde edilen sonuçlar değerlendirme aşamasına önemli katkılar sağlayacaktır. İşletmeler üretkenliklerini arttırabilmek için amaç ve standartlarını belirlemelidir. Depolarda üretkenliğin arttırılabilmesi için depo alanları kısımlara ayrılmalı ve her kısmın performansı ölçülmelidir. Elde edilen sonuçlar daha önceden belirlenen standartlarla karşılaştırılıp gerekli değişiklikler yapılmalıdır. Depolarda üretkenlik artışına gitmenin işletmelere birçok katkısı olacaktır.



Örnek

- Üretkenlikte artış sağlanarak maliyetlerde düşüş ve müşteri memnuniyetinde artış sağlanabilir.

DEPO TASARIMA İLİŞKİN ANALİZ

Depolarda tasarımın iyi bir şekilde yapılabilmesi için işletmelerin elinde bazı bilgilerin olması ve bu doğrultuda çeşitli analizlerin yapılması gerekmektedir. Bu analizler:



Ürün özellikleri, ürünün şekli ve boyutu hakkındaki özellikleridir.

Ürün Özellikleri: Ürünün şekli ve boyutu ürün özellikleri kapsamında ele alınır. Bu özelliklerin belirlenmesi ürünün depolanacağı konumu ve depolanma yöntemini belirler. Yine ürün özelliklerine göre kullanılacak araç gereçler de değişir. Analitik depo performans artırımında ilk adım işletmedeki tüm ürünler için stok tutma birimine göre sınıflandırma yapılması ve buna göre de elleçleme ve depolama stratejilerinin tespit edilmesidir.

Stok Profili: İkinci adımda hazırlanan stok profilleri her ürün için hazırlanmalıdır. Ortalama stok miktarı ve minimum-maksimum stok miktarı her grup için belirlenmelidir. Stoklar ayrıca batch adetine göre de sınıflandırılmalıdır. Batch adeti ürünlerin her elleçlenişindeki palet/koli sayısını ifade etmektedir. İşletmelerin dönemsel stok miktarı değişimlerinden yararlanabilmesi için stok özelliklerinin bilinmesi önemli bir unsurdur.



Depolarda genellikle 80–20 hareket hızı kuralı görülmektedir. Depodaki malların %20'si, toplam hareketin %80'ini gerçekleştirirler.

Hareket Analizi: Genellikle depolardaki malların %80'ni toplam hareketin %20'sini, malların %20'si de toplam hareketin %80'ini gerçekleştirirler. Bu kurala da 80'e–20'i hareket hızı kuralı denilmektedir. Ürünlerin sipariş toplama yerlerini ve nerede depolanması gerektiğini belirlemek için bütün ürün grupları stok tutma birimi için yavaş, orta ve hızlı hareket eden mallar olarak sınıflandırılır.

Sipariş Özellikleri: Siparişler çeşitli açılardan birbirlerinden farklılaşırlar. Bu farklılıkların analizi hangi stratejinin kullanılacağına belirleyici bir özelliğe sahiptir. Depolarda en çok zaman alan ve en çok iş gücünün kullanıldığı işlemler arasında paketleme, sipariş toplama ve kontrol etme faaliyetleri yer almaktadır. Bu nedenle de sipariş özelliklerinin belirlenmesi önemlidir.

Kabul ve Sevk Özellikleri: Bu kapsamda nakliyede kullanılan araçların özellikleri, giriş-çıkış sayıları, evrakların özellikleri, koli sayısı, palet sayısı, ürün kombinasyon özellikleri belirlenir. Bu bilgiler ışığında da depolarda giriş çıkış kapı sayıları belirlenebilir ve gerekli alan hesaplamaları yapılabilir.

İade Analizi: İade analizlerinin yapılmasının işletmelere birçok faydası vardır. Bunlar arasında ürünlerin hasarlanmasını engellemek, sevkiyatların gecikmesini engellemek, hatalı nakliyeyi engellemek vb. sayılabilir.

Bilgi ve Evrak Akışı: Özellikle günümüzde her faaliyet açısından etkili bir bilgi akışının sağlanması büyük önem taşımaktadır. Gereksiz evrak akışını engellemek için bütün evraklar incelenmeli, gereksiz olanlar kaldırılmalı veya diğerleriyle birleştirilmelidir. Günümüzdeki teknolojik imkânlar işletmeler tarafından kullanılmalı ve yazılı evraklar mümkün olduğunca kaldırılmalıdır.

DEPO TASARIM PLANI OLUŞTURULMASI

Bir depo taslağı üzerinde karar verirken;

- Çalışma periyodunda akan ürün miktarı,
- Tarih akışının düzenlenmesi,
- Depolanacak malın ağırlığı ve hacmi,
- Depolanan ürünlerle birlikte korunması gereken evraklar,
- Raf taşıyıcılarının ölçü ve tipleri,
- Ürünlerin depoya nasıl taşınacağı,
- Depolanacak malzeme miktarı,
- İhtiyaç duyulan yardımcı araçlar,
- Depolanacak malların varsa parlama, patlama ve kırılma gibi özellikleri,
- Sayma ve tartma gibi işlemlerin nasıl yapılacağı,
- Ürünlerin depolardan nasıl taşınacağı,
- Yangın vb. tehlikeler için talimatnamelerin nerelerde olması gerektiği,
- Tek bir ürünün raflardan nasıl alınacağı,
- Otomatikleştirme gibi hususlar dikkate alınmalıdır.

Depo içinde personel, yer ve ekipman kullanımı vb. hususlarda planlamalar yapılmalı ve alternatifler oluşturulmalıdır.

Alternatiflerin oluşturulması sürecinde;

- Depoda bazı yerlerin özel kullanım amaçlı olarak ayrılmasına (Örneğin, depo içi destek kolonları, bürolar, tuvaletler, asansörler, püskürtme yangın önleme sistemleri ve havalandırma ekipmanlarının yerleşim yerlerinin önceden belirlenmesine),
- Ürünlerin veya ham maddenin depoya alınmasında ve sevkiyat için yüklenmesinde kullanılan sistemlerin dizaynı, rampaların düzenlenmesi, giriş-çıkışlarda demir yolu kurulma durumu varsa bunun incelenmesi, iş hacmine göre kullanılacak kapı adetlerinin belirlenmesine,
- Depo içi istifleme ekipmanlarının çalışma yerlerinin tespit edilmesi, forklift yollarının ve manevra sahalarının düzenlenmesine,
- Maksimum izin verilen kat adetlerine göre istifleme şekilleri, ürün reyonları yerlerinin belirlenmesi, ürünlere ve yapılacak istiflere göre alan hesaplarının çıkarılmasına dikkat edilmelidir.



Depolarda yerleştirme sistemlerinin temel amacı, sistematik bir şekilde neyin nerede olduğunu göstermesidir.

DEPO YERLEŞTİRME SİSTEMLERİ

Büyük depolarda, personelin her şeyin nerede olduğunu bilmesi beklenemez. Bu yüzden bir yerleştirme düzeni formunun ortaya konulması gerekmektedir. Temel olarak istenen, bir sistemin neyin nerede olduğunu göstermesidir. Ama bunun sistematik bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Sabit Yerleştirme Sistemleri

Sabit yerleştirme sistemi, geleneksel bir kabul olan “her mal bir yer ve her mal yerli yerine” fikrini içerir. Her malın depolanma yeri statiktir. Bu yaklaşıma en iyi örnek, kütüphanedeki kitapların sıralanmasıdır. Elbette böyle bir sistem kullanılırken ortaya çeşitli problemler de çıkabilir:

- Yeni gelebilecek bir malzeme için, bölümlerde fazladan yerin bulunması gerekmektedir. Ayrıca her şeyin yerli yerinde olabilmesi ve tekrar yerleştirme işlemlerinden kaçınılabilmesi için her zaman boş bir depolama kapasitesine ihtiyaç vardır.
- Değişik özellikleri olan malzemelerin depolanma ya da elde tutabilme özelliklerini göz önüne almaz ve depolanması zor olan malzeme, düzenin dışında tutulur.
- Çok kullanılan malzemeler personele ve ihtiyaca cevap verme kolaylığı bakımından çıkışa yakın konuluyorsa, bu depolama sistemi düzenin bozulmasına neden olabilir.

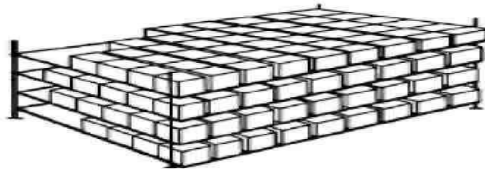
Rastgele Yerleştirme Sistemleri

Stokların devir hızı yüksek, stoklama yeri küçük ve pahalı ise yerleştirme düzeni uygun olacaktır. Bu tür sistemler, sistematik ve çok yüksek düzeyde organize olmuş bir stok yerleştirme düzenine sahiptir. Depolanacak bir malzeme geldiğinde, bu malzeme ilk uygun yere yerleştirilerek bilgisayara kaydedilir. Bir malzeme gönderimi olacağı zaman bilgisayar yardımıyla personele, malzemenin nerede olduğu bildirilir. Şartlar uygunsa bu sistem, depolama bölgesinin maksimum kullanımını sağlar. Burada sınırlayıcı unsur; depolanacak malzemelerin boyut, şekil ve ağırlık olarak birbirlerinden çok farklı olabilmesidir. Sistemin dezavantajı ise gönderimi yapılacak malzemenin bilgisayarca kaydının anında yapılması gereğidir.

RAF SİSTEMLERİ

Rafli depoların en önemli özellikleri, istenilen sıradaki malın direkt olarak alınmasına izin vermeleridir. En yüksek derecedeki yer tasarrufuna blok sisteminde ulaşılır. Fakat burada da son yerleştirilen malın ilk olarak alınması ihtimalinin doğuracağı tehlike mevcuttur. Bu problem de eğik raflar kullanılarak aşılına çalışılmıştır. Raf taşıyıcıları yerden optimum tasarruf, yüksek depoların mümkün olması ve tam otomatikleşmenin mümkün olması gibi avantajlar getirmişlerdir. Böylece yüksek raflı depolar kullanılmaya başlanmıştır. Depo büyüklüğü arttıkça çevresel bir taşıma sisteminin ilavesi de kaçınılmaz olur.

Önceleri elle kumandalı raf taşıyıcılarının kullanıldığı yüksek raflı depolar söz konusuken; bugün artık otomatikleşmiş ve bilgisayarla idare edilen içine insan girmeyen depo sistemleri geliştirilmiştir.



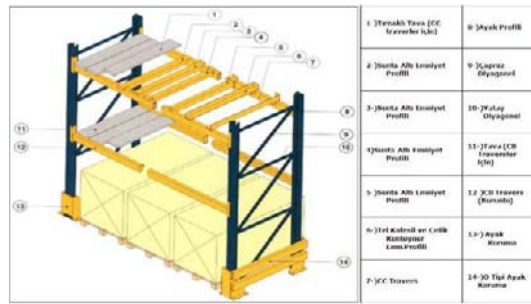
Şekil 14.1. Blok Depolama



Rafli depoların en önemli özellikleri, istenilen sıradaki malın direkt olarak alınmasına izin vermeleridir.

Bu modern depolama tekniğinin gerisindeki depolama faaliyeti, blok depolama şeklindedir. Bu sistemde depolanacak mallar, paletler gibi yardımcı depolama malzemesi ile birlikte ya da bunlar olmaksızın doğrudan yerde depolanırlar. Özellikle çok ağır, istif hâlinde dizilemeyecek türden mallar için kullanılan bir sistemdir. Üçüncü boyut olan yükseklikten feragat edildiği için hacim kullanımı açısından kötü bir sistemdir. Bu sistemlerde seri hareket edebilme her mal için söz konusu değildir ve sistem fazla personel gerektirmektedir. Mal başına düşen birim hacmin küçük olacağı durumlar için uygun olmayan bir sistemdir.

Depo donanımı için ise büyük bir yatırımın gerekmemesi önemli bir avantajdır. Ancak günümüzde de kullanıldığı gibi birçok raf sistemi depolama konusundaki ihtiyacı karşılamakta ve blok depolamanın kayıpları elemine edilmektedir. Şekil 14.1’de bir blok depolama örneği gösterilmektedir:



Şekil 14.2. Raf Sistemi Donanımları

Bu kapsamda, ürünlerin depo içinde verimli ve az hasarlanacakları şekilde durmasını sağlayan, ürüne ulaşımı hızlandıran, ürünü çeşidine göre ayrıştırmayı sağlayan, ambalaj yapısına uygun tasarlanmış depo sistemlerini inceleyeceğiz. Raf sistemlerinin başlıca donanımları ise Şekil 14.2’de gösterilmektedir.

Sırt Sirtta Raf Sistemi

Özellikle çok sayıda ürün çeşidi ve çok miktarda çalışan firmalar için kullanılan bu sistem, alanın optimum kullanılması için efektif bir seçimdir. Genellikle paletli ürünlerin depolanması için uygun olan bu sistem tüm ürün çeşitlerine direkt ulaşım imkânı, serbest alan tertibi, manuel veya otomatik istif makineleri ile kullanım olanağı, raf yüksekliği ve derinliğinde esneklik ve FIFO (ilk giren ilk çıkar) çalışma sistemine uyum gibi avantajlar sağlamaktadır.

Sırt sirtta raf sistemi; birbirinden farklı en, boy ve ağırlıktaki çeşitli paletleri, dikey ve yatay taşıyıcılar kullanılarak meydana getirilen katlara, istifleme makineleri ile üst-üste ve sırt-sirtta bloklar hâlinde istiflemek için oluşturulan bir sistemdir. Bilinen en klasik depolama yöntemi olduğu için genellikle ürün çeşitliliği fazla, ürün sirkülasyon hızı yüksek ve gelişmekte olan işletmelerde tercih edilen bir sistemdir. Kullanılabilir yüksekliği 2,5m’ den yüksek yapılarda uygulanması daha uygun ve verimlidir. Klasik yatay depolamadan farklı olarak bu sistemin en önemli avantajı, yüksekliği kullanarak, depo hacminin %50’lik bir kısmını verimli kullanıma uygun hâle getirmesidir. Şekil 14.3’te sırt sirtta raf sistemine bir örnek gösterilmektedir.



Sırt sirtta raf sistemi, özellikle çok sayıda ürün çeşidi ve çok miktarda çalışan firmalar için kullanılan bir sistemdir.



Şekil 14.3. Sırt Sırta Raf Sistemi

İkili Derinlikte Raf Sistemi

Bu sistem çok sayıda artikelle (madde) çok miktarda çalışan firmalar için kullanılmakta ve bu yönüyle sırt sırta raf sistemine benzemektedir. İkili derinlikte raf sistemi de alanın optimum kullanılması için efektif bir seçim olmaktadır. Sırt sırta raf sistemlerinin sağladığı avantajlar bu sistemler için de geçerlidir. Paletli ürünlerin depolanması için uygun olan bu sistem tüm artikellere direkt ulaşım imkânı, serbest alan tertibi, otomatik istif makinelerini kullanım olanağı, raf yükseklik ve derinliğinde esneklik ve LIFO-FIFO çalışma sistemine uyum gibi avantajlar sağlamaktadır. Şekil 14.4’de ikili derinlikte raf sistemine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.4. İkili Derinlikte Raf Sistemi



Tek paletli raf sistemleri, yüksek irtifada ağır içerikli ürünlerin depolanması için kullanılmaktadır.

Tek Paletli Raf Sistemleri

Yüksek irtifada ağır içerikli ürünlerin depolanması için kullanılan bu sistem, iki ayak arasında bir palet (genellikle sandık) istiflemeye imkân sağlayan bir sistemdir. Genellikle sandık veya kafes tip paletlerde istiflenen ürünlerin depolanması için uygun olan bir sistem tüm artikellere direkt ulaşım imkânı, serbest alan tertibi, sipariş hazırlamada kolaylık, manuel veya otomatik istif makineleri ile kullanım olanağı, raf yükseklik ve derinliğinde esneklik ve FIFO (İlk giren ilk çıkar.) çalışma sistemine uyum gibi avantajlar sağlamaktadır. Şekil 14.5’te tek paletli raf sistemlerine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.5. Tek Paletli Raf Sistemleri

İçine Girilebilir Raf Sistemi

İçine girilebilir ve koridor içinde ilerlemeye müsaade eden raflar, bilhassa artikkel sayısı az ve aynı zamanda ağırlık miktarı fazla olan paletli ürünlerin depolanması için kullanışlıdır. Ürünlerin palet yapılarının aynı genişlik ve uzunlukta olması gerekmektedir. Bu sistemin sağladığı avantajlar; mamullerin hasar görmeden blok şeklinde depolanması imkânı, mevsimsel ürünlerin belli bir sistemde depolanması, demonte ve monte etmedeki kolaylık tanınması olarak sıralanabilir. Drive-in raflarında ön cephede bir giriş yönü bulunurken, diğer versiyonu olan Drive-Thru raflarda ön ve arkada olmak üzere her mezanin için iki tane bulunmaktadır. Bu da ürünlerin bir cepheden yüklenip diğer cepheden boşaltılmasında çok büyük faydalar sağlamaktadır. İstifleme araçları, bu giriş yönlerinden bir koridora girer gibi girmekte ve bu koridorlar arkadan öne doğru, istif aracının hareket yönünde doldurulmakta ve böylece ikinci bir istif aracına gerek kalmamaktadır. Her iki raf sistemi de, blok istifleme ve raf istiflemenin avantajlarını içermektedir. Şekil 14.6’da içine girilebilir raf sistemlerine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.6. İçine Girilebilir Raf Sistemleri

Giydirme Raf Sistemleri

Bu sistem raf ihtiyacını karşılayacağı gibi, depo için gerekli olan çatı ve dış cephe ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Bu sistem, yüksek irtifalar için uygun olmakla beraber kullanılacak alandan da maksimum faydayı sağlayarak yer kaybını önlemektedir. Silo sistemde istif makinesi olarak dar koridor istif makineleri veya reachtruck gibi istif makinelerinden yararlanılmaktadır. Şekil 14.7’de giydirme raf sistemlerine bir örnek gösterilmektedir.



Giydirme raf sistemleri, raf ihtiyacını karşılayacağı gibi, depo için gerekli olan çatı ve dış cephe ihtiyacını da ortadan kaldırmaktadır.



Şekil 14.7. Giydirme Raf Sistemleri

Kayar Raf/Arkadan İtmeli Sistemler

Arka arkaya sıralanmış, bir kanal oluşturan ayaklardan ve bu ayakların arasında bulunan makaralardan meydana gelen kayar raflarda bir yönden yükleme yapılırken, diğer yönden ise tahliye işlemi gerçekleştirilmektedir. Tahliyeye hazır pozisyonda duran palet ile hemen arkasındaki palet arasında bir ayırıcı sistem bulunmaktadır. Böylece tahliyedeki palet alındığında, arkasındaki ayırıcı sistem açılarak 2. palet tahliye pozisyonuna gelmektedir ve burada iki palet birbirlerine baskı yapmamaktadır. Şekil 14.8’de arkadan itmeli raf sistemlerine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.8. Arkadan İtmeli Sistemler



Hareketli raf sistemlerinde mallar, sürekli ya da süreksiz hareket hâlinindedir. Bu hareket, hafif eğimli raylarla ya da yatay raylarla sağlanmaktadır.

Hareketli Raf Sistemleri

Hareketli raf sistemlerinde mallar, sürekli ya da süreksiz bir şekilde hareket hâlinindedir. Bu hareket, hafif eğimli raylarla ya da yatay raylarla sağlanmaktadır. Bu tip sistemlerde FIFO prensibi çok iyi uygulanabilmekle beraber, iş için gerekli kuvvetlerin azalması ve iyi bir hacim kullanımı söz konusudur. Fakat depo donanım masraflarının yüksek olması da bu sistemin dezavantajıdır.

Arka arkaya sıralanmış, tekli raflardan oluşan ve ayaklar altında bir motor tahriki ile öne veya arkaya hareket verilen bu sistemde küçük sahalarda çok sayıda paletin istiflenmesi sağlanabilmektedir. Bu sistemde stoklanacak ürünlerin az veya çok sayıda artikelden oluşması önemli değildir. Önemli olan tek husus, ürünlerin çok fazla artikkel olarak stoklanması durumunda tüm ürünlerin az hareketli olması gerekliliğidir. Şekil 14.9’da hareketli raf sistemlerine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.9. Hareketli Raf Sistemleri

Otomatik Depolama Sistemleri

AS/RS (otomasyonlu depolama ve boşaltma) sistemleri ile mevcut ve potansiyel pazardan gelen her türlü mal, ürün talebine kolaylıkla cevap vermek; bilgisayar kontrol sistemi, tüm işlemlerin seri şekilde yapılması sağlandığından kolay olmakta ve aşırı veya yetersiz depolama riski de minimize edilmektedir.

Böylece depolama ve lojistik ayağında etkin bir verimlilik sağlanır.

İşletmenin çok çeşitli mal envanterine ve yüksek hızda mal sirkülasyonuna sahip olması otomatik bir depolama ve boşaltma sistemini kullanmasını gerektiren en önemli sebeplerden biridir. Günümüzde modern bir dağıtım merkezi kurmak, otomatik bir sipariş hazırlama sistemi gerektirdiği gibi, söz konusu sistemin komplike prosesleri basit ve pratik bir hâle getirmesi gerekmektedir. Şekil 14.10'da otomatik depolama sistemlerine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.10. Otomatik Depolama Sistemleri

Otomatik depolama sistemlerinin avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Ürünlere ilişkin sayım bilgilerinin tutarlılığı
- Direkt ve indirekt işçilik maliyetlerinde tasarruf
- Mağaza ve bayilere sevkiyatlarda sipariş boyutlarının küçülmesi
- Esnek üretim sistemleri ile entegre çalışabilmesi; üretim ve kontrol sistemlerindeki geçici stok sahalarının elimine edilmesine yardımcı olması
- Yanlış ürün çekişlerinin ve tekrarların ortadan kaldırılması
- Depolama alanında tasarruf sağlaması
- Müşterilere hizmet hızının artışı
- Aydınlatma ve ısıtma gereksinimlerinin ortadan kalkması
- Yeni üretim teknolojilerini desteklemesi
- İnsan sağlığına zararlı ürünlerin depolanabilmesi
- Stok devir hızını artırması

- Envanter taşıma ve denetim maliyetlerinde azalma
- Taşıma sırasındaki zedelenme ve yıpranmalarda azalmalar
- Ürünlerin tam olarak nerede olduğunun bilinmesi sayesinde, ürünlerin aranması ve benzeri değer arttırıcı olmayan faaliyetlerin elimine edilmesi, yükleme ve çekme sürelerinin azalması
- Barkodlama ve benzeri kırtasiye masraflarının azalması
- İrsaliye basımı gibi zaman alan işlemlerin otomatik hâle getirilmesi, bu işlemler için gerekli iş gücü ihtiyacını azaltması
- İrsaliye ve çıkış bilgilerinin daha sağlıklı hâle gelmesi
- Isıtma-aydınlatma gibi giderlerde azalma sağlanması

Otomatik depolama sistemlerinin dezavantajları ise şunlardır:

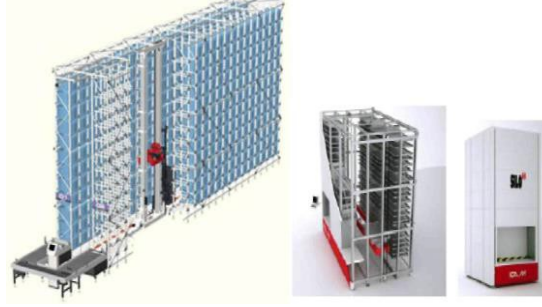
- Yüksek maliyet gerektiren bir sistemdir.
- Kurulumları uzun zaman almaktadır.
- Bakım ve ekipman gibi pahalı giderler ortaya çıkmaktadır.
- Güçlü bir bilgisayar sistemi ile çalışıldığından, bunun bakımı ve geliştirilmesi için ayrı bir bilgi işlem departmanının kurulması gerekmektedir.

Dikey Depolama Sağlayan İş Pencereleri



Dikey depolama sağlayan iş pencereleri, maksimum yer kazancı ve maksimum sürat istenen durumlar için ideal bir sistemdir.

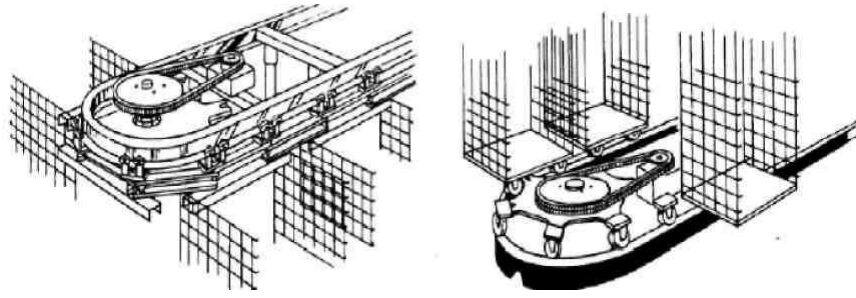
Maksimum yer kazancı ve maksimum sürat istenen durumlar için ideal bir sistemdir. Ünite içerisinde malzemelerin üzerine dizildiği bağımsız tavalar, önceden belirlenmiş “Maksimum Ürün Yüksekliği” ne göre üst üste dizili biçimde yer alırlar. Ön ve arka tava dizilerinin arasında istenilen ürün veya tava koduna göre “çağırma– gönderme” emrini yerine getiren ve üç eksenli hareket kabiliyetine sahip bir “Robot” ya da “Lift” yer almaktadır. Ünite yükseklikleri maksimum 15 metreye kadar çıkarılabilir. Genişlik ve derinlikleri ise seçilen tava boyutlarına veya kullanıcının mevcut alan ölçülerine göre değişkenlik göstermektedir. Ürünlerin yerleştirildiği “tavalardan” içerisinden malzeme almak veya malzeme ekleyerek yerine yollamak istendiğinde bu işlemleri gerçekleştirmeye olanak tanıyan “iş penceresi” tabir edilen açılımlar, “çok sütunlu” ünitelerde yan-yana ve aynı anda birden fazla operatörün çalışmasına müsaade edecek şekilde konstrükte edilebilmektedir. “İş Pencereleri” sadece yan-yana değil, istendiği takdirde beher kolonda önlü-arkalı olarak da yapılabilir. İş pencerelerinin ve sütun sayısının fazla seçildiği sistemler sayesinde “Yatay Optimizasyon” tabir edilen sipariş hazırlama düzeninde en yüksek sürate çıkılabilmektedir. Ünitelerdeki beher tava 250, 500 veya 750 kg toplam taşıma kapasiteli olarak seçilebilmektedir. Şekil 14.11’de iş pencerelerine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.11. İş Pencereleri

Karuseller

Otomatik depolama sistemlerinden olan yatay ve düşey karuseller, hareketli raf ve sıralara sahiptir. Yükleme ve boşaltma işlemleri bu raf ve sıralardan yapılmaktadır. Karusellerin avantajları; ucuz ve yalnız başına çalışabilen modüler depolama sistemlerine, her iki versiyonu da geniş bir yükseklik, uzunluk ve yükleme kapasitelerine ve otomatik veya manuel olarak yükleme-boşaltma imkânına sahip olmalarıdır. Şekil 14.12’de yatay karuselin alt ve üst tahrik prensip şekline bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.12. Yatay Karuselin Alt ve Üst Tahrik Prensip Şekli



Otomatik yükleme-boşaltma sistemleri genel olarak ambarlama, fabrika içi dağıtım ve depolama işlemlerinde kullanılırlar.

Otomatik Yükleme-Boşaltma Sistemleri

Otomatik yükleme-boşaltma sistemleri genel olarak ambarlama, fabrika içi dağıtım ve depolama işlemlerinde kullanılırlar. Bu sistemler palet, fıçı, koli gibi parça malların yüksek yoğunlukta ve çok miktarda depolanmasına olanak sağlarlar. Bu sistemlerin avantajları; özel ekipmanlar ile sağlanan ölçü kontrolü sayesinde, kolay stoklama imkânı vermeleri, alandan maksimum faydalanmanın yükselen sistemler ve yüksek raf sıraları ile sağlanması, işlem kapasitelerinin sınırsız olması; yani malların boyut, şekil veya bir kod ile tarif edildiğinde sistemin her türlü yükleme-boşaltma işlemini yerine getirebilmesi ve birçok farklı transport sistemiyle birlikte çalışabilmesidir.

Dar Koridorlu Depolama Sistemleri

Bu sistemde, aşırı depolama veya depolamada yer riski minimize edilmektedir. Böylelikle de depolama ve lojistik ayağında etkin bir verimliliğe kavuşmuş olunmaktadır. İşletmenin çok çeşitli mal envanterine ve yüksek hızda mal sirkülasyonuna sahip olması, bu tür depolama ve boşaltma sistemlerinin

kullanmasını gerektiren en önemli nedenlerdendir. Bu sistemde kullanılmak üzere geliştirilmiş dar koridor istif makineleri ile mal depolama veya boşaltmalar yapılabilmekte, bu da sisteme dezavantaj kazandıran en büyük etken olarak görünmektedir. İstif makinelerinde meydana gelecek problemler sistemde ciddi aksamalara neden olabileceği gibi, bu makinelerin değerlerinin diğer istif makinelerine göre yüksek olması da diğer taraftan bir finansman problemi oluşturabilir. Şekil 14.13'te dar koridorlu depolama sistemlerine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.13. Dar Koridorlu Depolama Sistemleri

Askılı Konveyör Depolama Sistemleri

Askılı sistemler, üretim öncesinde ve sırasında malzeme akışını sağlayarak üretimde etkin bir rol oynamasının yanı sıra, depolama ve dağıtım işlerinde de çok yönlü olarak kullanılabilirler. Bu sistemlerin tasarımında satış miktarı, ürün sirkülasyon hızı, ürün spesifikasyonları ve işletmenin ne tür bir organizasyona sahip olmayı istediğinin bilinmesi etkin olan faktörlerdendir. Şekil 14.14'te askılı konveyör depolama sistemlerine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.14. Askılı Konveyör Depolama Sistemleri

Kutulu/Kolili Ürünler İçin Kayar Raflar

Her ebattaki kutular için sipariş hazırlamada bu sistemde de FIFO prensibi uygulanabilmektedir. Bir kutu tahliye olduktan sonra, arkasındaki diğer kutu yavaş yavaş, aşağıya doğru eğimli makaralar üzerinde kayarak, tahliyeye hazır pozisyona gelir. Sıra takibinin bozulmaması özelliği sayesinde, kayar raf sistemindeki malların kullanım ömrünü aşması söz konusu değildir. Şekil 14.15'te kutulu ürünler için kayar raflar sistemine bir örnek gösterilmektedir.



Askılı sistemler, üretim öncesinde ve sırasında malzeme akışını sağlayarak üretimde etkin bir rol oynar.



Şekil 14.15. Kutulu Ürünler İçin Kayar Raflar

Mezanin Tip Raf Sistemleri

Özellikle küçük ve çok artikelli yedek parçaların depolanması için saha ihtiyacı düşünüldüğünde en ekonomik çözüm olarak bu sistem önerilmektedir. Mal istiflemeyi veya toplamayı yapacak personel boyu ile sınırlı olan bu tür ve tipte ürünlerin depolanması için iki veya çok katlı çözüm olarak sunulmaktadır. Ürünlerin tiplerine veya hareket yoğunluğuna göre kat kat lokasyonlara ayrılmasına veya ikinci bir operasyon gerektiren ürünler için ekstra saha ihtiyacını karşılamaya yönelik ek saha imkânı oluşturmasına fırsat tanıyan bu sistem; özellikle otomotiv, elektrikli ürünler ve beyaz eşya sektöründe (yan sanayileri ile birlikte) tercih edilmektedir.

Mezaninler, baş hizası üstü yüksekliğini verimli depolama bölgelerine çevirirler. Böylece değerli zemin bölgesini daha önemli işler için ayırmak mümkün olmaktadır. Bunlar depolanan malları yükselterek, zemindeki yükleme-boşaltma veya üretim gibi faaliyetlerin trafiğini hafifletir, hacim kullanımını daha verimli hâle getirerek enerji, bakım ve yatırım maliyetlerini azaltırlar. Şekil 14.16'da mezanin tip raf sistemlerine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.16. Mezanin Tip Raf Sistemleri

Sipariş Hazırlama Raf Sistemleri

Ayarlanabilir raf gözü genişliği ve derinliği özelliğine sahip olan bu sistem, 4 tonun altında taşıma kapasitesi ile istenilen şekilde kombine edilebilir. Sipariş hazırlama, en yoğun işlem ve personel gerektiren bir faaliyettir ve depo/sevkiyat bölümlerinin kesişme noktasıdır. Malın hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken nokta, malın sipariş hazırlayan kişinin direk ulaşım alanında bulunmasıdır. Şekil 14.17'de sipariş hazırlama raf sistemlerine bir örnek gösterilmektedir.



Mezanin raf sistemleri özellikle küçük ve çok artikelli yedek parçaların depolanması için en ekonomik çözümdür.



Şekil 14.17. Sipariş Hazırlama Raf Sistemleri

Konsollu Tip Raf Sistemleri

İç ve dış mekânda kullanım imkânı sağlayan bu sistem, ürün uzunluğu kısıtı olmaksızın bu ürünlerin depolanmasını sağlamaktadır. Bu özel raflar, bilhassa uzun malların (borular, profiller, ahşap malzemeler vs.) depolanmasında kullanılmaktadır. Bu raflar, ilave elemanlar ile istenilen uzunluğa ayarlanabilir. Şekil 14.18’de konsollu tip raf sistemlerine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 14.18. Konsollu Tip Raf Sistemleri



Konsollu tip raf sistemleri, ürün uzunluğu kısıtı olmaksızın ürünlerin depolanmasını sağlamaktadır.



Bireysel Etkinlik

- Sizde gıda sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin ihtiyaç duyacağı depolama alanı için ;
- Depo yer seçiminde dikkat edilmesi gereken faktörleri,
- Depo planı oluştururken dikkat edilmesi gereken faktörleri,
- Depo düzen ve tasarımına ilişkin faktörleri belirlemeye çalışınız.



Özet

• Depolamada Yer Seçimi

İşletmelerin iş hacimleri, pazardaki talebin durumu, ürün ve hizmetlerin ilgili yerlere ulaştırılması esnasında işletmelerin ihtiyaç duyduğu koşullar göz önüne alınarak, depolama işlemleriyle ilgili yatırımların ne şekilde olacağına karar verilir. Bu nedenle, depolama ihtiyacının giderilmesine yönelik yapılacak yatırımlarda önemli olan ayırım, depo alanının mevcut olup olmadığıdır.

• Depo Planı Oluşturulması

Modern bir deponun planlanabilmesi, diğer bir ifade ile depo büyüklüğünün ve depo çeşidinin belirlenebilmesi için mevcut ve gelecekte karşılaşılabilecek durumların incelenmesi gerekir. Burada ortaya çıkan en önemli soru "Bir deponun hangi esaslara göre planlanacağıdır."

• Depo Düzen ve Tasarımının Amaçları

- Kübik Kapasite Kullanımı: Bir depo düzeni oluşturulurken ana amaç, deponun kübik kapasitesinin maksimum olarak kullanımının sağlanmasıdır.
- Koruma: Depolama alanları planlanırken farklı malzeme gruplarının birbirinden ayrılması gerekmektedir. Bu ayırım yapılırken ilk önce yanıcı, patlayıcı ve oksidize olabilecek malzemelerin ayırımının yapılması gerekmektedir.
- Verimlilik: Depolama alanlarının verimli kullanılması ve elleçleme ve işçi masraflarının en düşük seviyeye çekilmesi depolama stratejileri açısından önemlidir.
- Mekanize Sistemler: Standart işlemlerin yapıldığı depolarda mekanize sistemler fayda sağlayarak verimlilikte artışa neden olabilir. Depolama sistemlerinde otomasyona geçmeden önce tüm risklere dikkat edilmeli ve bu doğrultuda planlar yapılmalıdır.
- Üretkenlik: İşletmeler depoların faaliyete geçmesi aşamasında gereken bütün kararları aldıktan sonra günlük işleri olurlarına bırakmalıdır. Depolarda yürütülen günlük faaliyetler ayrıntılı bir şekilde, operasyonları engellemeden gözlemlenmelidir.
- Depo Tasarımına İlişkin Analiz
- Depolarda tasarımın iyi bir şekilde yapılabilmesi için işletmelerin elinde bazı bilgilerin olması ve bu doğrultuda çeşitli analizlerin yapılması gerekmektedir.
- Depo Yerleştirme Sistemleri
- Büyük depolarda personelin her şeyin nerede olduğunu bilmesi beklenemez. Bu yüzden bir yerleştirme düzeni formunun ortaya konulması gerekmektedir. Temel olarak istenen, bir sistemin neyin nerede olduğunu göstermesidir. Ama bunun sistematik bir şekilde yapılması gerekmektedir
- Raf Sistemleri
- Rafli depoların en önemli özellikleri, istenilen sıradaki malın direkt olarak alınmasına izin vermeleridir. En yüksek derecedeki yer tasarrufuna blok sisteminde ulaşılır. Fakat burada da son yerleştirilen malın ilk olarak alınması ihtimalinin doğuracağı tehlike mevcuttur. Bu problem de eğik raflar kullanılarak aşılmaya çalışılmıştır.