

BÖLÜM 1.

ENDÜSTRİYEL TAŞIMA

1.1. TRANSPORT TEKNİĞİNİN TANIMI

Transport tekniği insan ve malların bir yerden başka bir yere taşınmasını inceleyen bilim dalıdır. Transport tekniği, belirli bir amacı gerçekleştirmek için malzemelerin taşınmasını, paketlenmesini ve depolanmasını sağlayan ekipman ile metodlar, hizmetler, işlemler sistemi ve kombinasyonudur. Transport tekniği, en genel anlamda her çeşit malın taşınması, paketlenmesi ve depolanması bilimi olarak tanımlanır. Ancak son yıllarda transport işleminin uygulama alanları oldukça genişlemiştir. Taşıma uzak ve yakın mesafeler arasında olabilir. Burada trafik araçları ile olan taşımacılık anlaşılmamalıdır.

Yer ve zamanın faydalı kullanımı kavramı, transport tekniğinin tanımında mutlaka yer alır. Örneğin rafta bulunması gereken bir ürün, müşteri mağazadayken herhangi bir nedenle yerinde değilse perakendeci için hiçbir değer taşımaz. Benzer şekilde bir parça veya alet iş döngüsünde istenen yer ve zamanda hazır edilemiyorsa, montaj veya üretim işlemi için hiçbir değer taşımaz. Bu nedenle doğru uygulandığında transport tekniği taşıma, paketlenme ve depolama işlemleri dışında yukarıda belirtilen yer ve zaman parametrelerine bağlı fonksiyonları da yerine getirir.

Transport tekniği, mutlaka bir sistem bağlamında incelenmelidir. Bir fabrikanın belirli alanında veya departmanında gerçekleştirilen faaliyetler, genelde diğer operasyonları da etkiler. Örnekler:

- Bir deponun verimli kullanımı üretim yapılan atölyedeki çalışmaları olumlu yönde etkileyecektir.
- Taşıyıcı hattın fabrikaya yerleştirilme şekli, malzeme akışını iyileştirebileceği gibi tesis içindeki trafiğe engel de teşkil edebilir.
- Herhangi bir işlemde yapılacak düzeltme, şayet iş akışının bir sonraki adımında iyileşmeye neden olmuyorsa malzemelerin o hattın sonunda yığılmasından başka bir işe yaramayacaktır.

Bu basit örnekler, toplam prodüktiviteyi arttırmak için üretimi destekleyen ve montajı kolaylaştıran transport aşamalarını ve diğer operasyonları, birbirinden bağımsız ve farklı işlemler olarak görmek yerine bir etkinlikler sistemine entegre etmek gerektiğini göstermektedir.

Kapsamlı transport tekniği tanımı, yer ve zamanın olumlu değerlendirilmesi ve sistem yaklaşımına ilave olarak insan faktörünü de içermelidir. İnsan, daima transport tekniğinin bir parçasıdır; operasyonun birkaç parça ekipman gerektiren basit bir işlem veya geniş kapsamlı, karmaşık ve otomatize edilmiş olması bu sonucu değiştirmez. Teknisyenler, belirtilen prosedürleri uygulamak; bakım personeli ise, ekipmanın düzenli çalışmasını ve onarım sürelerinin minimum değerinde kalmasını sağlamak zorundadırlar. Ustabaşılar ve amirler, fabrikada gerçekleştirilen tüm operasyonları denetleyerek amaca yönelik üretime uygunluğu kontrol ederler. Transport operasyonlarında görev alacak personel ise işlemlerin idaresi ve güvenlik uygulamaları konusunda mutlaka eğitim görmüş olmalıdır.

Operasyonların gerçekleştirildiği alan veya fabrika, sistemin bir parçası olarak kabul edilmelidir. Binanın yapısı, düzlem toleransları, yangından korunma önlemleri ve enerji ihtiyacı gibi çeşitli faktörler sistemin işleyiş tarzını etkiler.

Belirtilen kavramlara ek olarak malzeme transportu tanımı, ekonomik olma koşulunu içermelidir. Parçaların ve malzemelerin belirli bir noktaya belirli bir zamanda aktarımı, kabul edilebilir maliyette ise anlamlı olacaktır.

İşlemin büyüklüğü veya mekanizasyon derecesi gibi tanımda yer almayan faktörler en az yukarıda bahsedilenler kadar önemlidir. Birkaç temel ekipman gerektiren basit ve küçük transport uygulamaları olabileceği gibi büyük, karmaşık ve otomatize edilmiş sistemler de bulunmaktadır.

1.1.1. TRANSPORT TEKNIĞİ MÜHENDİSLİĞİ

Transport tekniği kapsamı içinde iletimle ilgili problemlerin çözümü, basit bir problem olmayıp, bu problemler transport makinalarını kullananlar tarafından çözülemez. Aynı bir bilim dalı olarak bu problemlerin çözümleriyle ilgilenen mühendislik dalına “transport tekniği mühendisliği” denilir. Ticarete mal dağıtımında, endüstrideki çeşitli taşıma işleri tekniğinde bu işleri yönetecek mühendislere ve elamanlara ihtiyaç vardır. Her firmada malzeme iletimi problemleri çeşitli olabilir. Buna göre de bu mühendislerin çeşitli ihtisas ve tecrübeleri olması lazımdır. Artık bir konveyörün yapımı ve çalışması transport tekniği mühendisliği demek değildir.

Transport tekniği mühendisleri öncelikle endüstri mühendisliğini, bunun tekniğini ve metodunu bilmek zorundadırlar. Çünkü bu bilim dalı her şeyden önce bir hareket ve zaman etüdüne dayanır. Buradaki problemlerin temelinde üretim, malzeme kontrolü endüstri metodları sistem analizleri gibi konular vardır. Bunların yanında malzeme iletimi organizasyonu yani fonksiyonları ve iletim tehzizatı bilgileri de gereklidir. İşte bu nedenlerle malzeme iletimi alanı büyük bir hızla gelişmektedir. Bu alanda meşgul olacak mühendisler için çalışma yerleri şöyle özetlenebilir:

- 1) Endüstri’de malzeme iletimi tehzizatının kullanılması yani, bu işin ticaretinin endüstri ve devlet teşekküllerine yapılması.
- 2) Malzeme iletimi tehzizatı imalatçıları. Bu tür tesislerde Genel Müdür veya üst kademe yönetici olmak piyasa araştırması yapmak tehzizat dizaynını yapmak ve buna göre imalat yapmak
- 3) Bu tehzizatın dağılımı, büyük imalat yapan firmaların bayileri olmak aracılık etmek
- 4) Malzeme iletimi danışmanlığı yapmak. Tecrübeli bir mühendisin çeşitli problemlerin çözümünde danışmanlık yapma işleri,
- 5) Full time veya part time eğitim yapmak
- 6) Malzeme iletimi tehzizatı satış temsilcilikleri işlerinde çalışmak.

Bütün bu işleri yaparken ambarlama ve malzeme iletimi hareketleri ilişkilerini bilmek buralardaki metod ve tekniği araştırmak kullanılacak tehzizatı seçebilmek, yönetimle işgücü ve malzeme arasında ilişkileri hesaplama ve bu alanlardaki bilgilere sahip olmak gerekir.

1.1.2. TRANSPORT TEKNIĞININ İLİŞKİLERİ

Transport tekniği işletmeyi en kuvvetli bir şekilde etkileyen entegre bir tesistir. Ama bütün fonksiyonları işletmenin bünyesindeki faaliyetlerle gerçekleştirilir. Bu iş satınalma, malzeme kontrolü, envanter hesapları, üretim kontrolü, malzeme hareketlerinde direkt ve mekanik

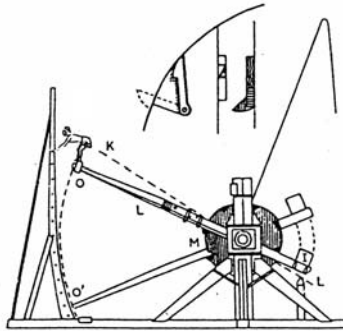
yolların açılması malzemenin partiler, yığınlar veya önceden tayin edilmiş ölçü ve miktarlar konteynerlerle taşınması ve ambalajlama seksiyonu üretim kontrolü faaliyetleri içinde malzeme iletimini etkileyen hususlardır. Bugün üretim kontrol sistemi içinde taşınan malın tanınması, sayılması gibi özelliklerin sağlanması için radyo dalgaları ile uzaktan kumanda sistemlerinin bu hareket kontrol etmeleri sağlanmaktadır. Ayrıca, üretim kontrolü içinde, üretimin mekanik teçhizat içinde envanter ve muhasebe kontrollerini yapmaları bu sistemin içindeki olaylardır.

Transport tekniğinin bir diğer önemli bir etkili olduğu husus endüstri mühendisliği bölümüdür. Burada proses mühendisliği, metod mühendisliği iş standartları ve fabrika düzenlemesi konuları malzeme iletimi ile direkt ilişkisi olan olaylardır. Bu nedenle, malzeme iletimi fonksiyonu endüstri mühendisliğinin geniş uygulama alanlarından biridir ve bu uygulama sırasında yukarıda sözü edilen endüstri mühendisliği faaliyetleri ile entegre bir şekilde görev yapar.

1.2. TRANSPORT TEKNİĞİNİN TARİHÇESİ

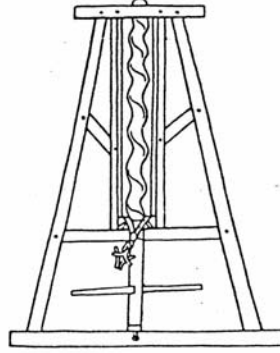
Transport tekniği iki genel periyotta incelenir. Birisi 1900'a kadar olan devre diğeri onu takip eden devredir. Şüphesiz milattan 1500 yıl öncesine kadar malzeme taşımanın ilkel gelişmeleri vardır. Ama esas itibarıyla mekanik teorilerle bu gelişmeler M.Ö.450-1900 arasında olmuştur. Mekanize anlamda malzeme iletimi konveyörün iletim alanına girme ile gelişmiştir. Bu da 1900'lardan sonra otomobil endüstrisinde yapılan gelişmelerle olmuştur. İletimde mekanizasyon 1940'a kadar devam etmiş ve ondan sonra iletim otomasyon yolu ile gerçekleşmeye başlamıştır. Bugün malzeme iletimi tamamen otomatikleşmiş bir endüstri uygulamasıdır. Burada iletim vasıtalarında olduğu kadar robotizmin gelişmesinde de bu otomasyon görülmektedir.

Gücü artırıp çalışma hızını düşüren araçların ilk uygulamalarından birisi kaldıraç ilkesinin vinçlere uygulanmasıdır. Büyük taş bloklarının kaldırılması amacıyla kullanılan eski zaman vinçlerinde tamburun manivela kolunun boyu uzun tutulmakta ve yatay vinç tamburunun çevresi üzerinde kanallar açılmakta ve bu kanallar içersine cırcır dişliler takılmaktadır. Vinç bu cırcır dişlilere geçme yaparak üzerlerinde baskı meydana getiren, eksen etrafında dönme yapabilen bir manivela kolu ile döndürülmektedir. Manivela kolunun tersine hareketinde, cırcır dişler kendileri için açılan oyuklara kaydığından manivela bulunan dişleri üzerinde boş geçmektedir. Vinç operatörü tüm ağırlığını manivela kolunun üzerine koyabilmekte ve üstelik kolları ile çekerek basamaklardan da destek alıp hareketi kuvvetlendirebilmektedir. Salınım hareketli bir manivela ve cırcır dişliler yardımı ile ağır yüklerin kaldırılmasında kullanılan bir ortaçağ vincin yeniden yapım taslağı Şekil 1.1'de görülmektedir.



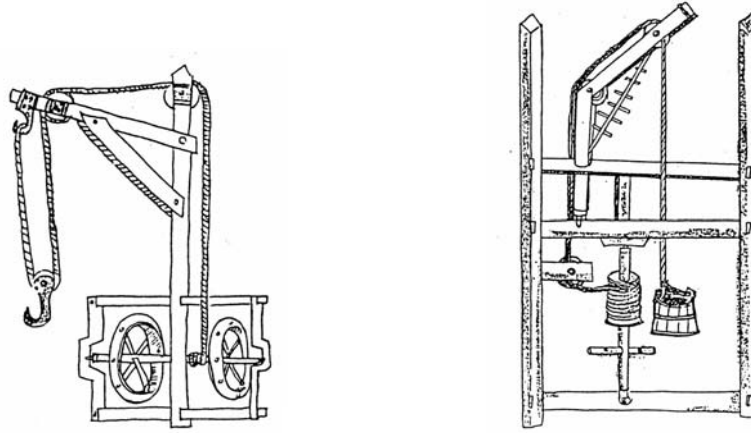
Şekil 1.1. Ortaçağ vincin yapım taslağı

Bilinen en eski kayıt Gervais adlı bir keşişin tarihnamesinde (İ.S. 1200) ortaçağ buluşu olan vida yardımı ile hızının düşürülmesinden ve yüklerin kaldırılması için vidalar kullanıldığından bahsedilmektedir. Villard de Honnecourt 13. yüzyılında çok ağır yüklerin kaldırılması amacıyla şekildeki vidalı krikoyu çizmiştir (Şekil 1.2).



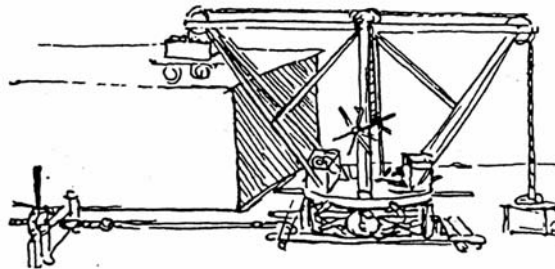
Şekil 1.2. Villard de Honnecourt tarafından tasarlanan vidalı krikoy taslağı

Makaralar ile kuvvetlerin çoğaltılması antik çağda palanga bloklarının bulunmasından beri bilinmekte olup makaralar ortaçağda yaygın olarak kullanılmıştır. Şekil 1.3’de açığa kullanılan vinçlere örnekler görülmektedir



Şekil 1.3. Ortaçağda kullanılan vinçlere örnekler

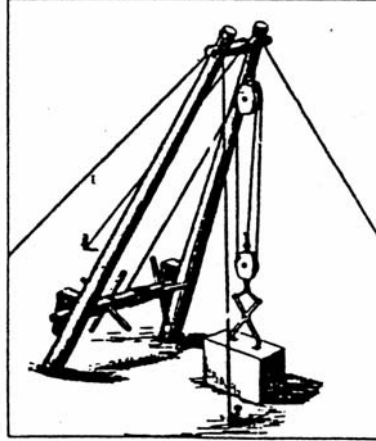
Leonardo da Vinci tarafından, taş bloklarını kaldırmak ve taşımak amacıyla tasarlanan çift-dönebilir vinç Şekil 1.4’de görülmektedir. Vinç bütün makinayı kendi temeli üzerinde çekmek amacıyla tasarlanmıştır.



Şekil 1.4. Leonardo da Vinci tarafından tasarlanan vinç

Vitrivius vinci, üstten bir kelepçe ile bağlanıp altta toprak üzerinde ayrık duran iki adet kirişten meydana gelmektedir (Şekil 1.5). Yük üçlü palanga aracılığı ile kaldırılmakta olup vincin ayaklarına bağlanan yataklar üzerine bir bocurgat (çıkırık) monte edilmiştir. Vinç

kazıklara bağlı üç ya da dört gergi halatı (veya payanda) yardımı ile tutulmaktadır. Yükün yatay bir yönde ne şekilde hareket ettiği belirtilmektedir.



Şekil 1.5.Vitruvius vinci

1.3. ENDÜSTRİYEL TAŞIMA

Yüklerin bir yere taşınmasında üç temel işlem vardır; yükleme, iletim, boşaltma. Bu işlemler transport makinaları tarafından yerine getirilir. Üç işlem aynı makinanın bünyesinde toplanacağı gibi teker teker veya ikili kombinozonlar halinde bulunabilir. Bir malzeme, mal veya ürünün bir yerden başka bir yere taşınmasına kısaca “endüstriyel taşıma” denir. Bu taşıma işlevi, kaldırma ve taşıma makinaları adı verilen transport makinaları ile sağlanır.

Endüstriyel ekonomide malzeme taşınmasının önemi büyüktür. Düzenlenmiş bir taşıma sisteminden yoksun (fabrika, maden ocağı, atölye, liman gibi) herhangi bir endüstriyel tesis veya işletme düşünülemez. Bir ürün elde etmek amacıyla tesis içerisine taşınacak her türlü malzemenin, iletilmesi veya üretilmiş ürünlerin ekonomik olarak taşınması , taşıma sistemlerinin doğru ve isabetli seçimine bağlıdır.

Endüstriyel faaliyetlerin tümünde, keza günlük yaşamımızın önemli bir bölümünde gerek insanların gerekse ham, yarı mamul ve mamul malların kaldırılması, bir yerden başka bir yere taşınması ve depolanması her an önümüze çıkan önemli bir problem teşkil eder. Malların yer değiştirmesi işletme içinde olabileceği gibi işletmeler, şehirler hatta ülkeler arasında da olabilir.

Bir fabrika ürün haline dönüştürmek üzere , işlenmemiş malzemeler veya yarı mamül malzemeleri fabrikaya kadar taşıyarak içeriye almak ve bunları ürün haline getirmek için düzenli bir halde üretim birimlerine dağıtmak ve son ürünleri depolamak ve tüketiciye ulaştırmak üzere fabrika dışına taşımak ve fabrika üretim artıklarını da uzaklaştırmak için planlanmış dış ve iç taşıma sistemlerine ihtiyaç vardır. Bu nedenle kısaca transport diye adlandırılan işler iki gruba ayrılmaktadır:

- a) Uzak mesafe transport işleri (Dış transport)
- b) Yakın mesafe transport işleri (İç transport)

Bu ayrıma rağmen ulaştırma araçlarının yüklenmesi ve boşaltılması işlerinde transport makinalarının önemli bir rol oynaması, bantlı konveyörler veya halatlı havai hatlarla malların kilometrelerce uzaklıklara iletilmesi dikkate alındığında, yakın ve uzak mesafe transportun ne kadar iç içe olduğu ve birbirilerini tamamladıkları gerçeği ortaya çıkar.

Modern bir endüstriyel işletmede, önceden düzenlenmiş bir **dış taşıma** ve **iç taşıma** program ve uygulamaları ile sürekli üretim akımı ve üretim işlemleri arasında bir uyum gerçekleştirerek, zaman ve enerji tasarrufu sağladığından üretimin artması ve üretim kalitesinde iyileşme olur.

1.3.1. DIŞ TAŞIMA

İşlenecek malzemeler (ham madde) ve yarı işlenmiş ürünler ile yardımcı maddelerin fabrika, atölye gibi üretim tesislerine getirilmesi, üretim artıklarının atılması ve imal edilen son ürünlerin tesislerden çıkarılması işlevine dış taşıma denir.

Dış taşıma, karadan (kamyon, demiryolu gibi) denizden (gemilerle), havadan da (uçaklar) gibi taşıma araçları ile sağlanır ve uzun mesafeler için taşıma aracı olarak kullanılır. Bu genel taşıma araçlarına malların yüklenebilmesi ve boşaltılması için de, malın cins ve ağırlığına bağlı olarak kaldırma makinaları adı verilen bir grup transport makinalarına ihtiyaç vardır.

Uzak mesafe transport işleri ulaştırma araçları ile yapılır. Bunlar karada karayolu ve demiryolu taşıtları; denizde gemiler; havada uçak ve helikopter gibi araçlardır. Bu tür araçlarla yapılan taşıma konularımız dışında kalmaktadır.

1.3.2. İÇ TAŞIMA

Üretim tesisine (örneğin fabrika içerisine) alınmış olan malzeme ve malların ambarlara ve üretim birimlerine dağıtımı ve üretim sürecinde birim içi hareketlerin sağlanması son ürünler ile üretim artıklarının tesis içinde belirli yerlere taşınması gibi işlevlere iç taşıma denir. Üretim tesisi içerisinde, malzeme ve malların cinsi, ağırlığı gibi fiziksel ve mekanik özelliklerine ve ayrıca bunların kesikli ve sürekli taşınması konumlarına bağlı olarak , her türlü kaldırma ve taşıma makinaları iç taşımada kullanılır.

Yüklerin kaldırılması ve taşıma araç veya tesisleriyle (transport makinaları ile) yakın mesafelere taşınmasına yakın mesafe transport işleri denilmektedir.

1.4. MALZEME İLETİMİNİN TANITIMI

Hareket, fiziksel faaliyetleri ve ayrıca aydınlatıcı bilgi faaliyetlerini içine alan ekonomik faaliyetlerin bir unsurudur. Bir Çelik Fabrikası, bir süpermarket, otomatik bir fabrika. Bir projeninyapımı, kütüphane, banka ve benzeri işlerde sürekli olarak hareket eden unsurlar vardır. İnsan da günlük yaşamında tıpkı bir malzeme hareketi gibi faaliyet içindedir. Tarihsel devirlerde insanlar lövye, tekerlek, kasnak, meyillerden yararlanma gibi mekanik prensiplerin uygulanmasını öğrenerek her tür hareket, kaldırma, yük taşıma gibi faaliyetleri daha kolay, daha çabuk ve daha da emniyetli bir şekilde yapılmasını öğreniş ve dolayısıyla bugün hareket, tüm bu hareketlerin yapılması olarak tanımlanır.

Bir başka şekilde, malzeme iletimini bir taşıma işi olarak tarif edebiliriz. Bu sınırsız bir tariftir yani herhangi bir yerde herhangi bir şekilde ve vasıtayla olur. Burada bir nokta ortaya çıkar; malzeme iletimi konusunda hareket, zaman, yer ve miktar sözkonusu olur.

Malzeme ilminin önemi II. Dünya Savaşından sonra daha fazla ortaya çıkmıştır. Bunlara ait bilgilerin doğru olarak uygulanması, bir işletmedeki tüm proseslerin etkinliğini arttıran ve bu prosesler arasında uyumlu bir entegrasyon sağlayan bir ilimdir. Bunların birinci fonksiyonu

malzemelerin hareketini sağlamaktır. Ancak bilimsel olarak malzeme hareketinin tam bir tarifi yapılamamıştır. Tarifler malzeme iletiminin içeriğinden ziyade hareketin ne olduğunu açıklamaya yöneliktir. Onun içindir ki, malzeme iletimini malzemenin taşınması şeklinde ifade ediyoruz. Ancak bu taşımada hareket, zaman, miktar ve yer faktörleri vardır. Dünyada standartları kabul edilen “Material Handling Institute”nin yaptığı tarifler aşağıdaki şekilde izah edilir. Bunlar;

- 1) Malzeme iletimi bir harekettir. Parçalar, mamuller ve her tür malzemeler bir yerden diğer bir yere hareket etmek zorundadırlar. Malzeme iletimi bu işi en etkin bir şekilde yapar.
- 2) Malzeme iletimi bir zamandır. İmalat prosesinin her kademesinde ihtiyaçlar o yerde istenildiği anda bulunmalıdırlar. Malzeme ihtiyacı bu ihtiyacı ne erken ne de geç kalmamasını sağlar.
- 3) Malzeme iletimi bir miktardır. İmalat prosesinin her kademesinde ihtiyaç talepleri değişik adette olur. Malzeme iletimi bu kademelerde adet, ağırlık veya hacim olarak doğru miktarlarda ve sürekli olarak bunların sağlanmasından sorumludur.
- 4) Malzeme iletimi bir alandır. İmalat prosesinin ve işletmenin her yerinde alan para demektir. Ambar alanı ya da işlemle ilgili alanlar parasal şekilde değerlendirilirler. İşte malzeme iletimi ile yapılan bir akış modeli sayesinde alan kullanımı ideal bir şekilde sokulmuş olur.

Bu 4 elemanı bir araya getirirsek malzeme iletiminin esaslarını tespit etmiş oluruz. Ancak genel tarifte bu esasları oluşturan elemanların birbirinden ayrı olarak düşünmek olamaz. Malzeme iletiminde bu 4 eleman entegre olup bunların performansları malzeme iletimi sisteminin kalitesini teşkil eder.

İnşaat şantiyeleri, makina sanayi, depolar, limanlar, bürolar vb. yerlerde yapılan endüstriyel taşımada malların sadece kaldırılmadığı, yatay olarak da taşındığı görülmektedir. Bu nedenle, yakın mesafe transport işlerinde kullanılan araç ve tesislere Kaldırma ve Taşıma Makinaları demek gerekir. Bu makinaların incelenmesiyle birlikte malların depolama teknikleri, tesislerin kullanımı ve işletim sistemlerinin hep birden ele alınmasına Transport Tekniği denir.

Bir fabrika tesisinde yapılacak bütün yeni düzenlemeler, her türlü değişiklikler, üretimi arttıracak tüm tedbirler ciddi bir ön çalışmayı gerektirir. Bu amaçla makinalar ve imalat tekniği ile ilgili bilgiler bazı şartlar gözönüne bulundurularak değerlendirilir. Gözlemler esnasında yapılmakta olan veya yapılacak olan imalatın çeşidi, imalatın genel çizgileri ve hacmi, transport tekniği ve araçları gibi hususlara özellikle dikkat edilmelidir. Üretilen malların en ekonomik yoldan taşınması önemli rol oynadığından, taşıma sisteminin doğru ve isabetli seçimine özen gösterilir.

Endüstriyel bazı tesislerde üretim hattında olduğu gibi imalat fonksiyonlarını da üzerlerinde bulundururlar. Modern imalat tekniğinde, transport makinaları imalat sürecine doğrudan katkıda bulunmaktadır. Transfer yollarının tam otomasyonunda, imalat makinaları birbirleriyle transport makinalarıyla bağlanarak bir bütün haline getirilmiştir.

Optimum transport makinasının seçimi ve diğer sistemler ile birleşmesi çalışma düzenine, yerleştirme olanaklarına, geniş bilgi ve tecrübeye ihtiyaç göstermektedir. Transport makinasının seçimi, yerinde ve çalışma şartlarında malzeme akışının ve maliyetin analiziyle mümkündür. Transport makinalarının seçimi endüstriyel tesisin prodüktivitesi ve rantabilitesini doğrudan etkilemektedir.

Endüstriyel tesislerde malzeme akışı ve imalat için malların taşınmasında, kesikli çalışan transport makinaları ve sürekli çalışan transport makinalarından faydalanılır. Kesikli çalışan transport makinaları, çoğunlukla yüklü ve boş çalışmalardan oluşan bir periyod içinde çalışırlar. Taşınacak yükün miktarına veya kaldırma makinasının taşıma kapasitesine bağlı olarak çalışmaları düzenlenir. Parça malların taşınmasında ve özel şartlar altında dökme malların taşınmasında kesikli çalışan transport makinaları kullanılabilir.

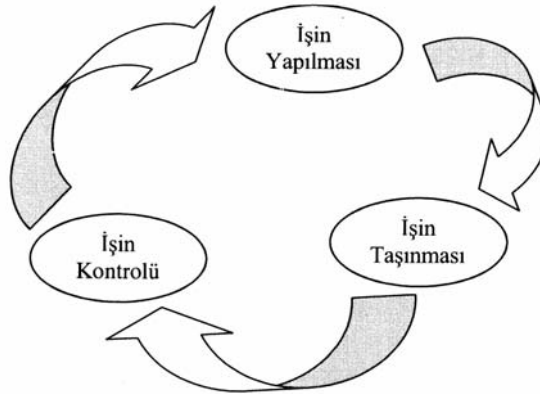
Sürekli çalışan transport makinaları, belirli bir zaman içinde aralıksız ve daimi bir akış izleyerek çalışan yük taşıma makinalarıdır. Belirli bir taşıma mesafesinde yükleme yerinden boşaltma yerine kadar sabit veya değişken bir hızla yükleri taşımaktadırlar. Yığın halindeki büyük hacimlerin uzak mesefeye taşınmasında en rasyonel transport makinalarıdır. Sürekli transport makinaları her çeşit malın yükleme, boşaltma, depolama işlemlerinde ve imalat esnasında yardımcı eleman ve miktar ayarlayıcısı olarak kullanılmaktadır.

Endüstriyel tesislerde imalat sürecinin otomatik olması, çalışan işçi sayısının azalması, güvenilirlik, kalite ve ekonomiklik yönlerinden önem kazanmıştır. Sürekli transport makinaları bu otomatizasyon sürecine olumlu katkılarda bulunmakta ve iş akışını tesis içinde yönlendirmektedir.

Parça malların taşınmasında kullanılacak transport sistemlerinin projelendirilmesinde sürekli transport makinaları ile zemin üstü taşıma makinaları arasında bir seçim yapılması gerekir. Bu seçimde, taşıma rotası, uzunluğu ve değişimi önemli rol oynamaktadır.

1.5. MALZEME İLETİMİNİN ENDÜSTRİDEKİ YERİ

Bir makinada veya işletmede imalat faaliyetleri, işin yapımı, işin taşınması ve işin kontrolünden oluşan üç temel fonksiyonun birleşmesinden oluşur (Şekil 1.6). İşin yapımı; bir malzemenin şekil değiştirmesi veya parça halindeki malzemenin birleştirilmesi işlemidir.



Şekil 1.6. İmalat faaliyetleri

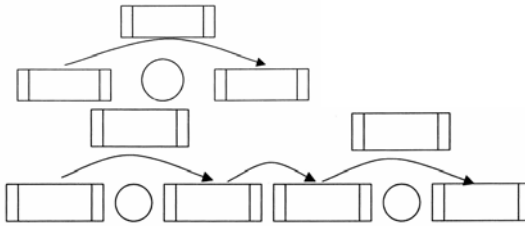
Taşıma fonksiyonu, malzemenin makinalar arasında veya proses içindeki hareketleri demektir. Kontrol fonksiyonu işe, başlı başına veya entegre şekilde 1. ve 2. fonksiyonların otomatik olarak çevrimlerinin tamamlanması demektir.

Bunun dışında malzeme iletiminin 2 fonksiyonunu içine aldığı görülmektedir. Bunlar; hareket ve ambarlamadır. İşletme açısından bu konu çok geniştir. Bu hareketler makinalar, iş merkezleri, kısımlar, binalar arasındaki hareketler olduğu gibi yükleme-boşaltma ve iş yerindeki taşıma hareketleri de vardır.

Bir işletmede takım ambarı ile proses içindeki faaliyetler, taşıma faaliyetlerini içinde kapsar. Satıcılardan gelen mallar ve bunların ambarlanması, mamulün ambarlanması ve tüketiciye sevki işlemleri, malzeme iletimi fonksiyonlarını ifade eder. Klasik anlamda malzeme iletimi, imalatçı için zaman ve yer yaratmak demektir. Transport tekniği bilim dalı hareket etüdü bilmidir. Transport tekniğinde kilometlerce uzak olan mesafelere taşıma faaliyetlerinin incelenmesi ele alınmıştır. Oysa hareket etüdünde, bir el veya kolun hareketi gibi çok yakın mesafelerdeki hareketler incelenmektedir. Makina mühendisleri, iş etüdü ve transport tekniği açısından bu konuları incelemişlerdir. Bu incelemeleri açıklamak için malzeme iletiminin kademelerini bilmek lazımdır.

1.kademe, bir işyerinde, 2.kademe bir hat şeklinde düzenlenmiş bir işyerinde, 3.kademe bir kısmın içinde, 4.kademe kısımlar arasında, 5.kademe fabrikalar arasında, 6.kademe firmalar arasındaki hareketi Şekil 1.7’de gösterilmektedir. 7.kademede de bir malzeme kaynağından elde edilen hammaddenin müşteriye intikaline kadar ve oradan sistemi tamamlayan dönüşümü gösteren malzeme hareketinin genel sistemi görülmektedir.

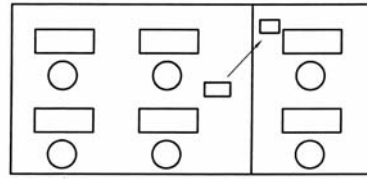
1. İşyeri



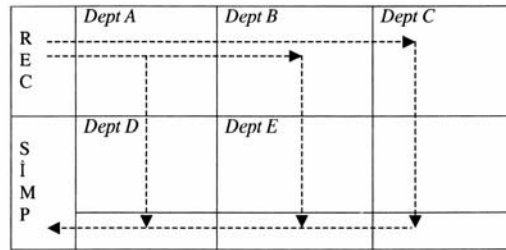
2. Hat sistemi



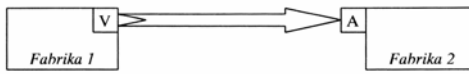
3. Fabrika içi



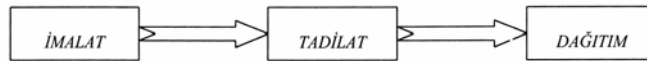
4. Kısımlar arası



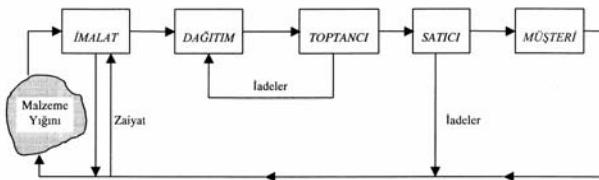
5. Fabrikalar arası



6. Firmalar arası



7. Sistem



Şekil 1.7. Malzeme hareketliliği

Dolayısıyla bu hareketler işletmelerin her yerinde vardır. Yani fabrikada, maden ocaklarında, depolarda, ambarlarda bir malzeme bir noktadan diğer bir noktaya taşınır, bu hareketin

başlama ve bitme noktalarını teşkil eder veya bir işletmede metod uygulamasında bu olay görülebilir. Örneğin bir otomobil karasörü otomatik olarak bir tünel içinde boya püskürtme suretiyle ve yürür haldeyken boyanır buradan 2. bir tünele girer. 2.tünelin yan taraflarında ısıtıcılar vardır ve bu ısıtıcı lambalar vasıtasıyla araba tünel içinde yürüdükçe kurur. Bu bir metod uygulaması şeklinde malzeme iletimidir. Aynı şekilde bir montaj hattında montajın yapımı için çeşitli malzemelerin gelmesi ve montaj hareketleri yine bu taşıma için bir örnek sayılır.

1.6.MALZEME İLETİMİ FAALİYETLERİ VE FONKSİYONLARI

Malzeme iletimi faaliyetleri, her çeşit ambalaj, yükleme (fabrikaya ya da fabrikadan) çeşitli taşınma sistemleri (fabrika dışından fabrikaya), boşaltma faaliyetleri, tesellüm, ambarlama, malzemenin ambardan çıkışı, proses içinde taşıma, gerekirse proses içinde ambarlama, belirli işyerinde taşıma, kısımlar içinde taşıma, kısımlar arasında taşıma, fabrika içinde taşıma, fabrikalar arasında taşıma, yardımcı fonksiyonlarla ilgili taşıma, mamul deposu, yükleme ve sevk etme, müşteri yerine taşıma vb. işleridir

Bu malzeme iletimi fonksiyonları işletmenin tipine işlemlerin türüne göre değişebilir. İşte bu fonksiyonların tam olarak yapılabilmesi bazı şartlara bağlıdır. Bu amaçla şu hususların bilinmesi gerekir:

Taşıma metodları, ambarlama metodları, yükleme ve boşaltma tekniği (her tür müşteri için), çeşitli ambalajlama metodları, taşıma tehzizatının vasıfları, standartları ve fizibiliteyi bu tehzizatın seçimi bunlarla ilgili yardımcı tehzizatın değerlendirilmesi tüm bu işlerde en uygun konteynerlerin seçimi.

Taşıma tehzizatına ait bakım ve onarım politikası, malzemelerin ve mamullerin hasar görmesine ait önlemler personel ve üretim için emniyet çalışanların eğitimi, yeniliklerin takibi, maliyet etüdları ve maliyetin kontrolü metodları, taşıma tehzizatına ait metod ve prosedürleri en gelişmiş şekli öğrenmek ve sonuçta bunlarla ilgili kominikasyon sistemi.

Ancak bunlar işletmenin tipine ve üretimin türüne bağlıdır. Bu faaliyetlerin tümü endüstri mühendislerinin çalışma alanına girer.

1.7. TRANSPORT TEKNİĞİNDE SİSTEMLER

İlk olarak askeri alanda ve uzay çalışmalarında kullanılmış bir metodoloji olan sistemler bakış açısı, son yıllarda endüstride ve özellikle endüstriyel transport tekniğinde başarıyla uygulanmıştır. Elektronik kontrol uygulamalarının artması ve bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile kısa sürede bu kuramın kullanım alanları genişlemiştir.

Tarayıcılar ve diğer kontrol aygıtları, fabrikadaki operasyonlarda kullanılan ekipman ve malzeme durumu ile ilgili bilgi sağlar. Bu verilere dayanarak kontroller gerçekleştirilir ve idari kararlar verilir. Transport faaliyetlerinin elektronik kontrolle ve bilgisayarlarla birleştirilmesi ve yönetilmesi, verimliliği belirgin oranda artırmakla beraber fabrika ve depo işlemlerinde otomasyonu kolaylaştırmıştır.

Transport sistemi fabrikanın tamamını kapsar, ancak bazı hallerde tedarikçi ve müşteri tesisleri de sisteme dahil edilebilir. Örnek olarak bir üretim sürecinde nakil işlemi, malın iskelede kabulü ile başlar ve kontrol, depolama, işleme, paketleme ile devam eder ve nakliye

ile sonuçlanır. Bu operasyonlara malzemeyi sağlayan veya ürünü satın alan firmalar için yapılan yükleme, boşaltma ve aktarma işlemleri eklenebilir. İşletmenin tamamında uygulanan geniş kapsamlı sistem, tesisin farklı yerlerinde işleyen daha basit alt sistemlerden oluşur ve verimli çalışmanın optimizasyonu ancak sistemlerin tüm operasyona entegre edilmesi ile mümkün olur.

Transport sistemi, büyüklüğünden ve karmaşıklığından bağımsız olarak iki paralel akış içermelidir; bunlar malzemelerin fiziksel akışı ve buna karşılık gelen bilgi akışıdır. Bir parçanın belirli bir zamanda hangi noktada bulunduğu, daha sonra nereye aktarılacağı ve uygulanacak işlemin ne olduğu verilen iş emrinin yerine getirilebilmesi için mutlaka bilinmelidir. Bu nedenle bilgi akışı operasyon kontrolünün temelini oluşturur.

Sistem tipine bağlı olarak elle, mekanizasyonla veya otomatik kontrol yapılır. En basit yöntem olan elle kontrolde işçi operasyonu sürekli gözlemler, kayıt tutar ve gerektiğinde düzeltme yapar. Konteyner ve paletlerde nakledilen malzemeler için iş ve taşıma emirleri ile kontrol dökümanları hazırlanır.

Mekanize edilmiş kontrol sistemlerinde durdurma, başlatma, saptırma, biriktirme ve diğer fonksiyonların gerçekleştirilebilmesi için elektrik anahtarları, fotoelektrik üniteler ve benzer donanımlar kullanılır.

Otomatize sistemler ise bilgi kaydeden ve hareket kontrolü yapan kod okuyucu lazer tarayıcıların kullanımını içerir. Sistem, yüksek kapasiteli bir bilgisayara bağlı lokal birimlerin kontrolü altındadır. Basit alt sistemler ise programlanabilen kontrolörler ve mikrobilgisayarlar yönetilir.

Pek çok operasyon, yüksek derecede otomatizasyon ve hatta menizasyon gerektirmemektedir. Fakat bağımsız işlemlerin sistemlere entegrasyonu eğilimi göz önüne alınırsa operayon dizaynında organizasyonun gelecekteki gereksinimleri önemli rol oynamaktadır. Sistemler yaklaşımı transport tekniğine uygulandığında aşağıdaki sonuçlar elde edilir:

1. Kontrole daha başarılı adapte olabilme
2. Tedarikçi ve müşteri ile daha iyi koordinasyon
3. Malzeme ve bilginin sürekli akışı
4. Operasyonlar ve departmanlar arasında daha az bekleme
5. Yüksek düzeyde ekipman kullanımı
6. Gelişmiş zaman planlaması
7. Az sayıda hasarlı ürün
8. Düşük maliyet
9. Optimum yatırım kazancı
10. Azaltılmış envanter
11. Minimum alan ihtiyacı
12. Güvenli ve sistematik iş prosedürü