

TRANSPORT TEKNIĞİ

1.1. TRANSPORT TEKNIĞİNİN 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.

Tarihsel devirlerde insanlar tekerlek, kasnak, millerden 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 öğrenmiştir.

1.2. 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.

- 1) Malzeme iletimi bir harekettir.
- 2) Malzeme iletimi bir zamandır.
- 3) Malzeme iletimi bir miktardır.
- 4) Malzeme iletimi bir alandır.

2. MALLARIN SINIFLANDIRILMASI

Taşınacak malların hangi maddelerden oluştuğu önemlidir. Endüstride maddelerin taşınma ve depolanmasını maddelerin tabiatı etkiler. Bu yüzden Maddeleri Hal, Karakteristik özellikler, Miktar olmak üzere temel üç grup altında toplamak gerekir. Maddeler hal olarak, Gazlar, Sıvılar, Yarı sıvılar ve Katılar olmak üzere dört kısma ayrılırlar.

- a) Kimyasal
- b) Fiziksel
- c) Mekanik
- d) Elektriksel
- e) Termal

- f) Durum – Süreklilik
- g) Boyut ve Biçim
- h) Hacim ve Ağırlık

2.1 Parça Mallar

Parça veya birim mallar biçimleri, ağırlıkları ve boyut ölçülerinin büyüklükleri sebebiyle sayı ile belirtilen parça mallardır. Parça mallar birbirinden ayrı, belli şekilleri olan, boyutları farklılık gösterebilen mallardır. Ağırlıkları küçük değerde olan mallar yanında, 40-50 ton ağırlığındaki bir elik fabrikasına ait döküm potası da **parça ve birim mallar** grubuna girerler.

Parça malların taşınması ve depolanmasına etki eden faktörler boyutları, ağırlıkları, hacimleri, biçimleri mekanik, termal, koroziyel, elektriksel, v.b. özellikleridir. Malların en etkin, yoğun şekilde depolanması ve taşınması bu özelliklerine bağılıdır. Taşınacak malları en az hareket sayısı ile taşınması veya en düşük yeri kaplayacak şekilde depolanması esastır.



Şekil 1 Parça Mal Taşınması



Şekil 2 Ağır parçaların taşınmasında paletli vinç



Şekil 3 Rüzgar Santralleri (Uzunluk 12m toplam
ağırlık 80 ton)

Parça malların belirli Şekil ve boyutlarının olması, depolama ve taŐımayı dökme mallara göre daha zorlaŐtırır.

Depolama ve taşıma sistemleri malların Őeklinden belirgin olarak etkilenir. Parça malların depolanmasında, ileriki bölümlerde daha detaylı açıklanacak olan paletler, raflar, modüler çekmeceler, kutular, konteynerlar, açık alanda istifleme, mobil raflar v.b.; taşınmasında ise forkliftler, özel araçlar, konveyörler, mobil raflar, krenler, palangalar, v.b. kullanılır. Parça malların taşınması ve depolanması dökme mallara göre daha özen isteyebilir. Örnek olarak cam ve seramik ürünler, tuğlalar, ince plastik ve metal parçalar, elektronik aksamlı aletler ve benzeri hassas, kırılabilir malların taşınması özel sistemler geliŐtirmeyi (darbe ve titreŐim emici köpükler) ve daha dikkatle davranmayı gerektirebilir.



Şekil 4 Cam Taşıma Vantuzları



Şekil 5 Köprülü Vinç Sistemleri (Mermer işleri)

2.2. Dökme Mallar

Örneğin, maden cevheri, kömür, kum, çimento gibi dökülebilen mallara dökme mallar denir. Dökülebilen mallara “dökme mal” denir. Dökme mallar birim mallar haline getirilebilir. Dökme mallar taneli veya pudra şeklinde (toz halindeki) mallardır. Dökme mallar hacimsel ve belli bir şekil verilmemiş, paketlenmemiş olarak taşınan ve depolanan mallardır. Bunlar belli bir şekli olmayan irili-ufaklı parçalardan oluştuğu gibi, sıvı hallerde de bulunabilirler fakat sıvılar genellikle şişeleme, depolama, ambalajlama veya tüplere doldurmak suretiyle kullandıkları için parça mal kategorisine de girerler. Dökme mallara örnek olarak toz, granül, pul halindeki maddeler ve reçineler verilebilir. Ayrıca kömür, gübre, sülfür, tuz, şeker, un, demir cevheri gibi maddelerde dökme mallar sınıfındadır.

Dökme malların taşınması, toplu bir şekilde, sürekli akış halindeki operasyonlarla karakterize edilir. Çoğu zaman, dökme malların bir akışkan gibi benzer akış özelliklerini sahip olduğu kabul edilir. Dökme malların depolanmasında çeşitli kaplar, silolar, depolar, yığma alanları; taşınmasında ise istifleyiciler (stacker), konveyörler, besleyiciler (feeder), akışı sağlayacak aygıtlar, boru hatları, kepçeler, kamyonlar, transmikserler, v.b. kullanılır. Dökme malların sahip oldukları mekanik ve fiziksel özellikler transport makinalarının seçiminde önemli rol oynar. Bu özellikler şunlardır:

- a) Parça boyutu d) Sürtünme katsayısı
- b) Dökme malın yığın yoğunluğu e) Dökme malın aşındırma etkisi
- c) Dökme mal şev açısı f) Dökme malın diğer nitelikleri

Dökme malın diğer nitelikleri

Abrazyon (Aşınma): Maddenin abrazif özelliğinin bilinmesi, kullanılan aletlerin aşınmayı önleyecek şekilde dizayn edilmesini sağlar. Kok kömürü ve sert kum, yollukları, silo ağızlarını, vidalı besleyicileri ve konveyörleri aşındırır. Bu yüzden temas yüzeylerinde sertleştirilmiş çelik, aşınmaya dayanıklı kaplama ve yüksek yoğunluklu plastik kullanılır.

Adhezyon (Yapışma): Adhezyon taneciklerin birbirine yapışmasıdır. Bunun en belirgin örneği kaolin kilidir. Duvara atıldığında bile yapışan bu madde, taşınırken ve depolanırken çok büyük problemler doğurabilir.

Kohezyon: Kohezyon tanecikleri bir arada tutan moleküler etkileşimdir. Yüksek kohezyona sahip maddeler kolay akamazlar.

Sıkıştırılabilirlik: Sıkıştırılabilirlik, sıkıştırılmış yoğunluk ile normal yoğunluğun fonksiyonudur ve aşağıdaki denklem ile ifade edilir:

$$\left(\frac{P}{A}\right)100 = \text{PAP}\%C$$

Burada,

C : sıkıştırılabilirlik

P : sıkıştırılmış yoğunluk

A : normal yoğunluk

Korozyon: Koroziif maddeler söz konusu olduğunda, kaldırma makinalarının ve depoların temas yüzeylerinde, alaşımlı çelik, özel plastikler veya korozyona dayanıklı kaplama ve boyalar kullanılır.

Nemlilik: Yüksek oranda nem barındıran maddeler problem oluşturlar. Bu problemler yapışma ve zor akıştır. Fazla nem, deponuniyi muhafaza edilmesiyle, kapalı tutulmasıyla ve havalandırılmasıyla önlenabilir.

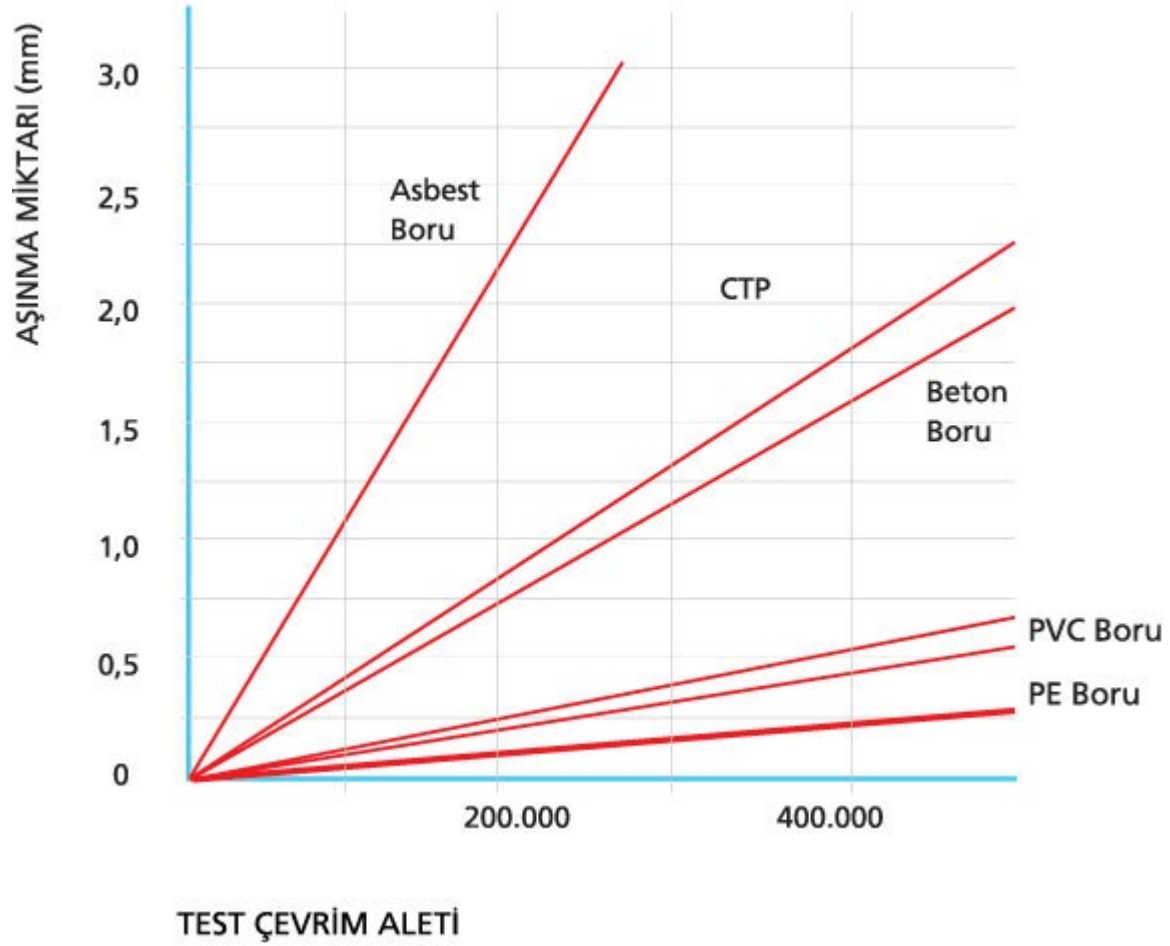
Sıcaklık Limitleri: Depolama da ve taşımada, bazı maddelerin sıcaklıklarının sabit veya limit değerler arasında tutulması çok önemlidir. Bunlara örnek olarak elastomerler verilebilir.

Yuvarlanma Açısı: Yığma açısına ulaşmış bir yığın üzerine, biraz daha madde konursa yığma açısının üstünde bir açıya ulaşır. Bu açıda tanecikler yuvarlanmayı başlar ve bu açıya yuvarlanma açısı denir.

Kayma Açısı: Maddenin düzgün bir yüzeyde kaymaya başladığı açıdır. Kayma açısı, maddenin akışkanlığını belirler ve tremi (hopper) dizaynında önemli bir faktördür.



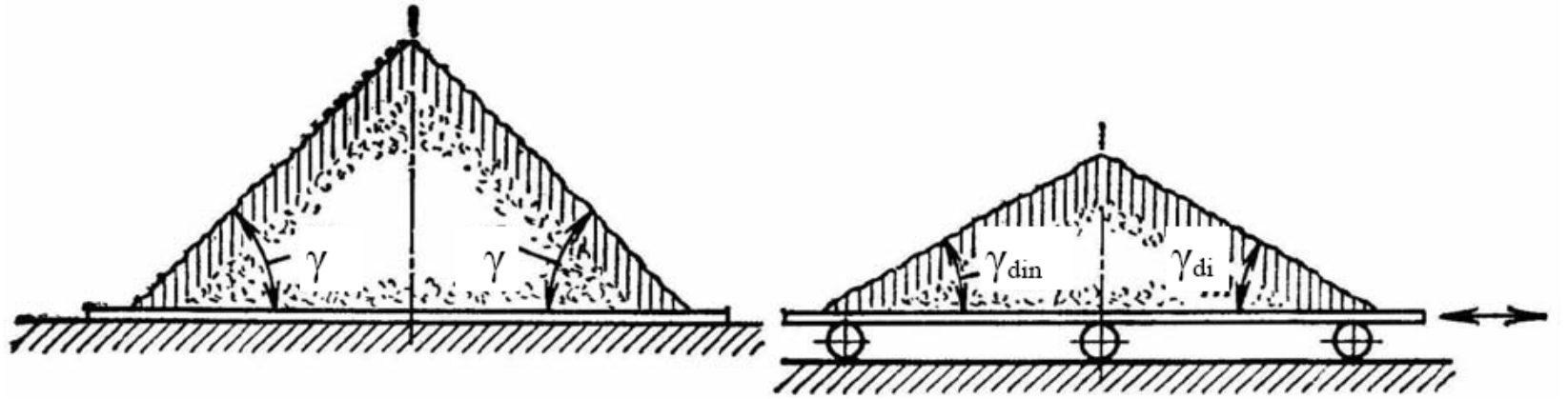
Şekil 6 Asit Taşıma Tankları (Polietilen yekpare üretim)



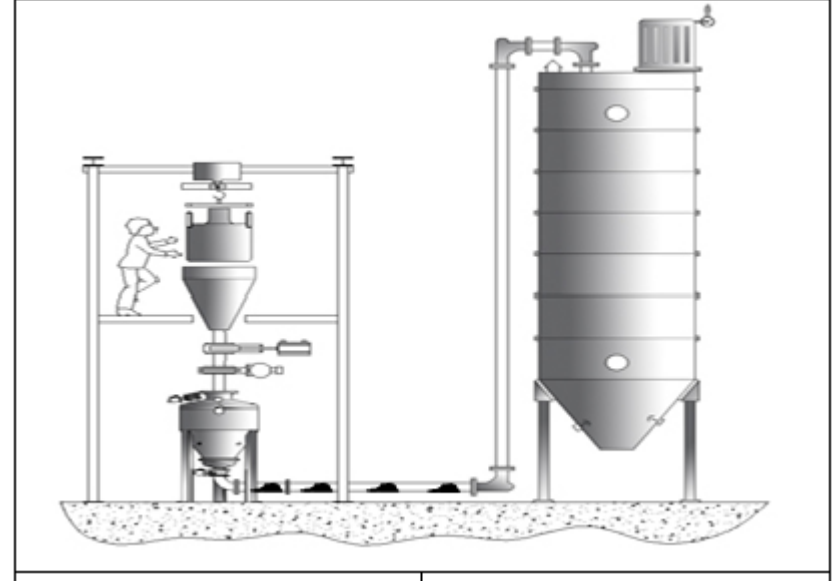
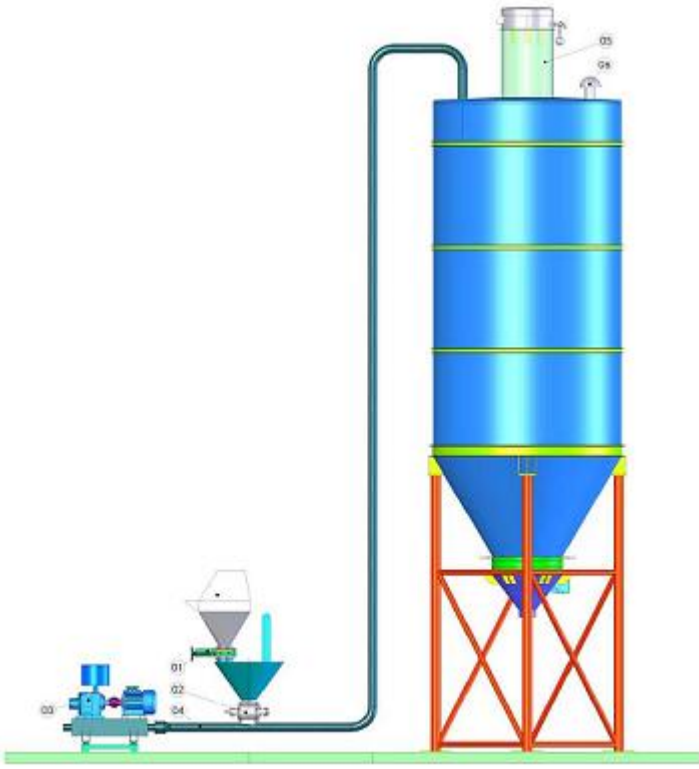
Şekil 6 Boru Malzemelerinin Aşınma Dirençleri



Şekil Çelik Kortlu Taşıma Bandı



Şekil Dökme Mal Şev açılarının gösterimi



Şekil Pnömatik Taşıma Sistemleri (Yapışma ve Kohezyona karşı)

2.3 TRANSPORT MAKİNALARININ SINIFLANDIRILMASI

Nerelerde Transport Makinaları Kullanılıyor.

1. Yer üstü ve altındaki doğal kaynaklarda mevcut (kömür, kum ve petrol gibi) ham maddelerin çıkarılması, taşınması, temizlenmesi, tasnifi veya istifli işlemlerinde tamamen veya kısmen transport makinaları kullanılır.
2. Endüstriyel tesislerde (kara, deniz ve hava taşıtları ile gelen) malı veya malzemeleri, “yükleme ve boşaltma” işleri,
3. Endüstriyel tesislerde, ambarlarda ve diğer işletmelerde (ham, yarı işlenmiş ve tam-işlenmiş malzemenin) taşınması ve istifli,
4. Endüstriyel işletmelerde ağır parçaların taşınması, tezgahlara bağlanması ve işlendikten sonra tezgahdan alınması,
5. Seri imalatla “malzeme akışının” ekonomik yarar getirecek şekilde düzenlenmesi,

6. Büyük makina ve tesislerin montaj ve demontajında (takılıp, sökülmesinde) ve revizyon ve onarılması,
7. İnşaat şantiyelerinde malzemelerin çeşitli maksatlarla taşınması,
8. Bir taşıtın onarım amacı ile “kaldırıp indirilmesi (kriko ile kaldırma),
9. Tane mal veya tozların borular içinde akışkanlarla taşınması.
10. Ergitilmiş metallerin “potalar” ile taşınarak döküm yapılması,
11. İnsanların ve yüklerin asansörler, teleferikler veya çok katlı mağaza ve istasyonlarda yürüyen merdivenlerle taşınması,
12. Çeşitli konveyörler (bantlı, zincirli), elevatörler gibi taşıyıcılar ile mal ve malzemelerin taşınması,

KESİKLİ TAŞIYICILAR

Kesikli taşıyıcılar bir periyot (örn. bir çalışma günü) içinde devamlı çalıştırılmadan malların veya yüklerin taşınmasında ve kaldırılmasında kullanılan makinalardır. Kesikli taşıyıcılar “kaldırma makinaları” olarak da tanımlanırlar. Bu makinalar kaldırma ve taşıma işlemini tamamladıktan sonra durur ve bir sonraki işlem tekrarlanana kadar çalışmazlar

SÜREKLİ TAŞIYICILAR

Sürekli transport makinaları bir periyot içinde sürekli olarak çalışan malların ve insanların bir yerden başka bir yere kısa veya uzun mesafede naklinde kullanılan makinalardır. Sürekli taşıyıcılar “konveyörler” adı ile de anılmaktadır. Bu makinalar taşıma ve iletme işlemini tamamladıktan sonra çalışmaya devam ederler yürüyen merdiven, bantlı konveyör gibi.



Şekil 1. Doğrusal olmayan Paletli Konveyör (Kömür,Kum,Kil taşımacılığında yoğun kullanılır.)



Şekil2 Kauçuk konveyör bantları (özellikle ağır malzeme taşınmasında)

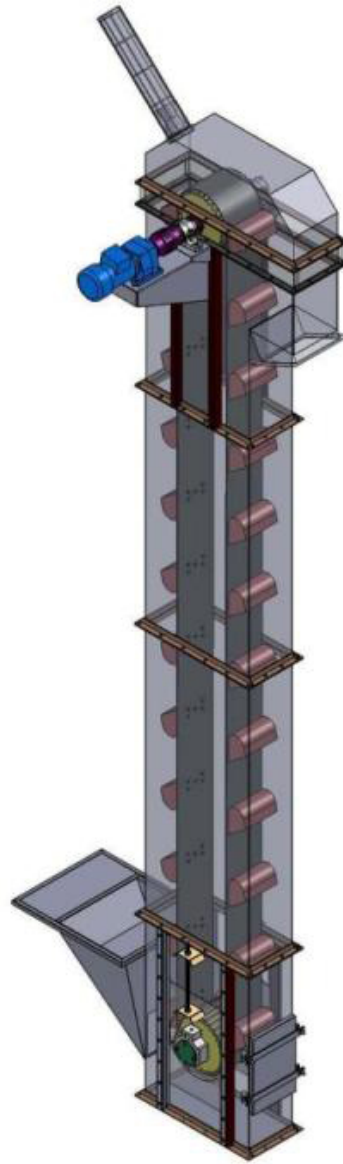


Şekil 2 Nuh çimento çimento taşıma sistemi liman bağlantısı





Şekil 3 Otomatik Gemi Yükleme Vinci (600t/h)



Şekil 3 Toz halindeki ürünlerin, dikey yönde transferi için kullanılan elavatorler



Şekil 3 Gemi Yükleme Vinci



Şekil 4 Mekanik Taşıma sistemleri





Şekil 5 Cereskal ve Platform uygulaması





KALTEK foto arşivinden

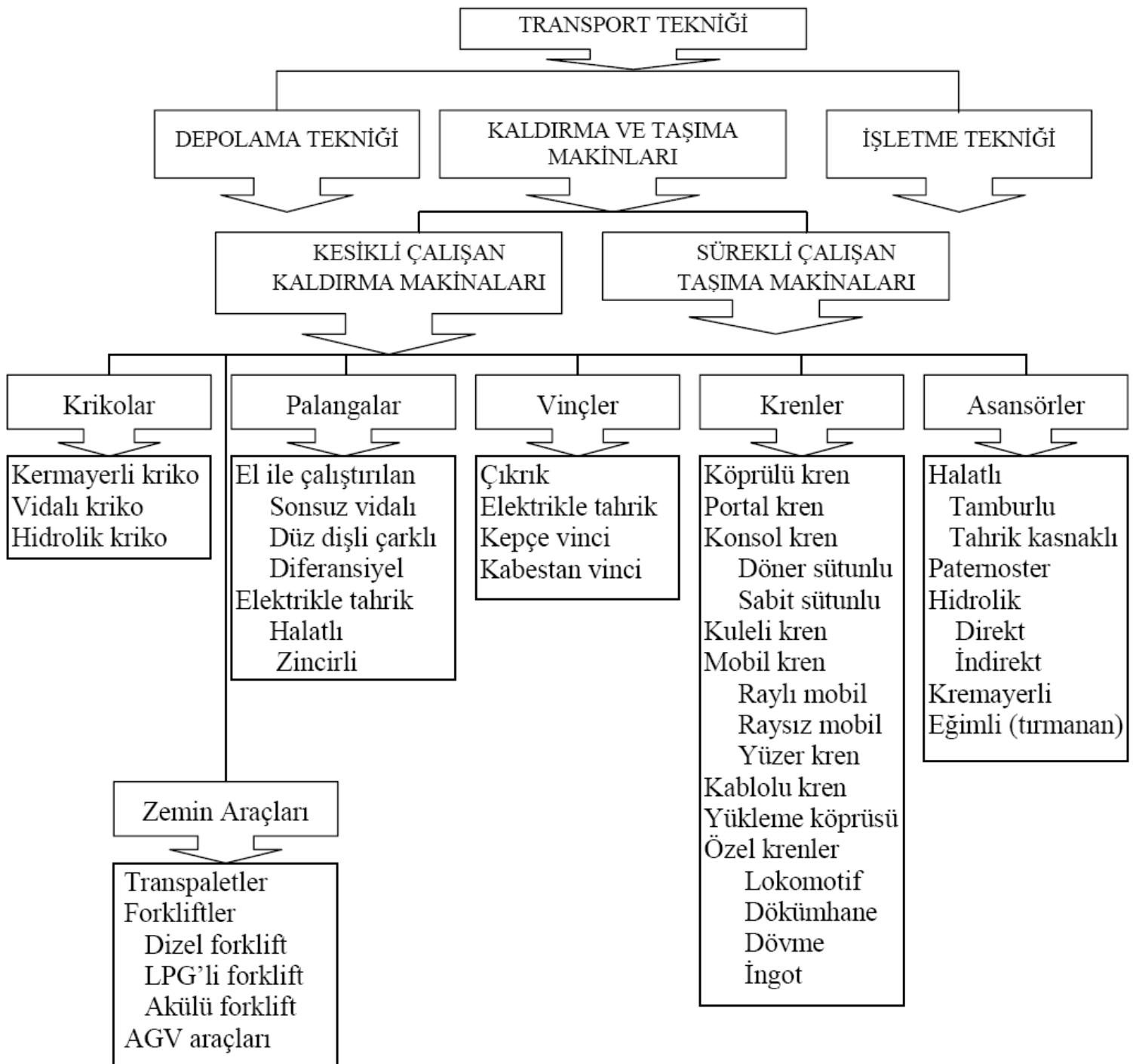
Şekil Döküm Potası

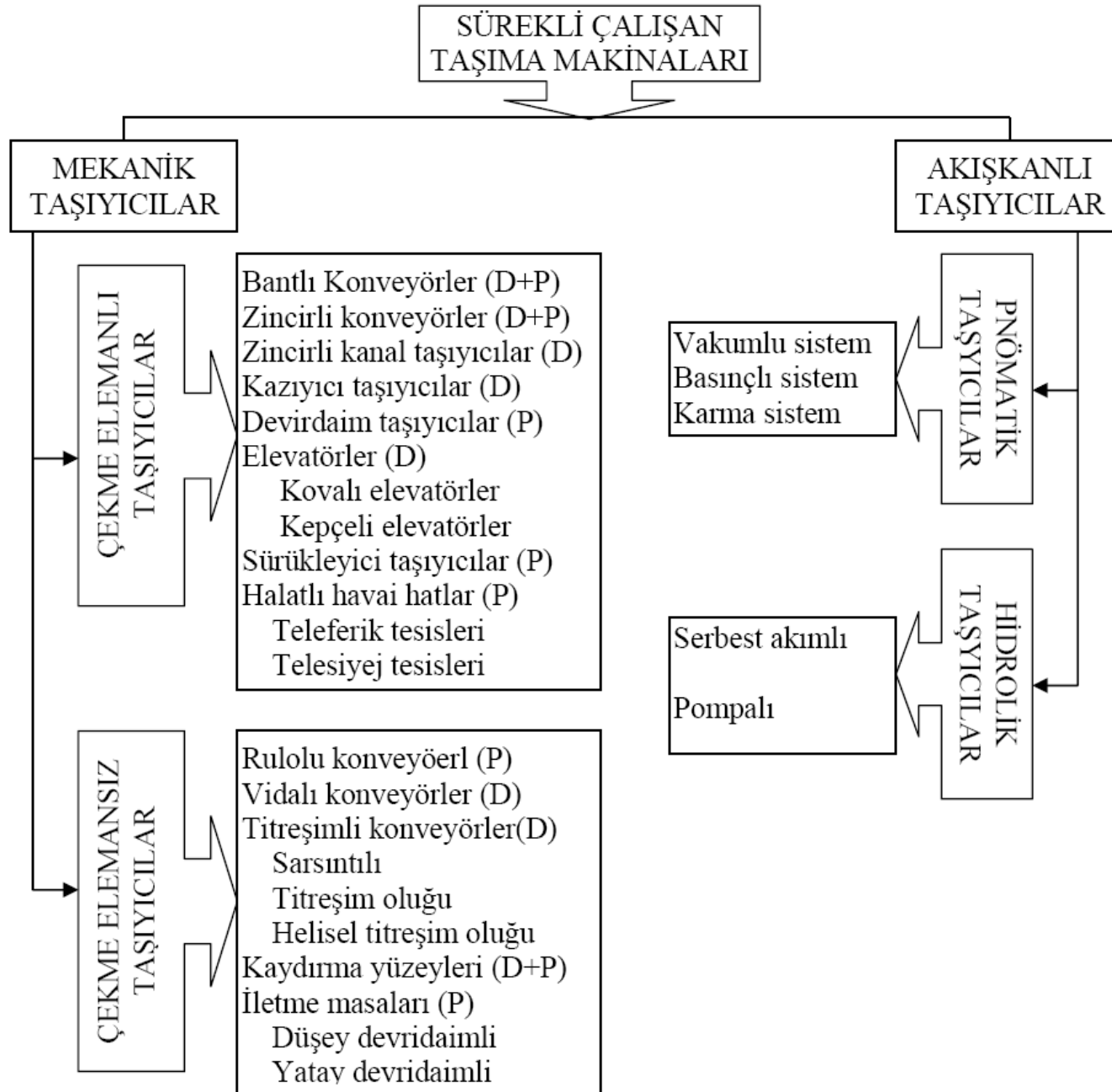


Şekil 6 Bina dışı yük asansörleri



Şekil 7 Hidrolik Kriko





2.3 TRANSPORT EKİPMANLARI VE SEÇİM KRİTERLERİ

- 1- Konveyörler
- 2- Vinç ve asansörler
- 3- Konumlandırma ve kontrol araçları
- 4- Endüstriyel taşıtlar
- 5- Motorlu taşıtlar
- 6- Demiryolu araçları
- 7- Deniz taşıtları
- 8- Hava taşıtları
- 9- Konteyner ve paletler

İşletme içinde yapılan transport işlemleri açısından yukarıdaki grupların sadece birkaçı önem taşır.

- 1- Sabit izli araçlar.
- 2- Sınırlı alanda çalışabilen araçlar.
- 3- Geniş ve sınırsız alanda çalışabilen araçlar.

Fabrika alanı içinde çok farklı işlerde kullanılan bu ekipmanların basit bir sınıflandırmada toplamak güçtür. Verilen bir işi yapmak üzere belli bir donanımın seçiminde taşınacak malzemenin cinsi ve miktarı, fabrika yapısı, işletme donanımı ve fabrikadaki toplam akış şekli gibi etkenler göz önüne alınır. Transportu yapılacak malzeme katı veya sıvı olabilir; kütle halinde veya parça parça taşınması istenebilir. Patlayıcı, yanıcı veya diğer malzemeleri bozucu, yani çevresine zarar verecek yapıda olabilir ve dolayısıyla özel bir dikkate gerek gösterebilir. Materyal taşımacılığı birçok üretim ve dağıtım sistemlerinde vazgeçilmez bir elemandır. Buna rağmen aynı zamanda materyallere ve ürünlere herhangi bir değer katmamaktadır ve tersine maliyetleri artırmaktadır. Bu nedenle materyal taşıma sistemleri mümkün olduğunca etkin ve verimli dizayn edilmelidir.

Materyal taşımacılığın doğal sorunlarını çözmekte ve üretim sistemlerini analiz etmede aşağıdaki aşamalar takip edilir;

1. Problem(ler)i açıkla ve tanımla.
2. İlgili bilgileri topla
3. Plan oluştur.
4. Çözümü uygula

Maalesef mühendisler materyal taşıma problemi ortaya çıktığında direkt olarak 4 no.lu aşamaya atlamaktadırlar ve problemin semptomlarına göre taşıma ekipmanları aramaya başlamaktadırlar ancak problemin kökenine inmemektedirler. Temel problemi bulmak yukarıda sayılan dört aşamanın sırasıyla uygulanmasını gerektirmektedir.

Materyal Transportu Kontrol Listesi

- Materyal Transportu ekipmanı on yıldan yaşı mı ?
- Yüksel yedek parça envanteri tutmaya neden olan çeşitli model ve yapılar mı kullanılıyor ?
- Ekipmanlar zayıf önleyici bakım nedeniyle mi bozuluyor?
- Servis için tırlar çok uzun mesafeler mi gidiyor ?
- İnsanlar elle kaldırmasından dolayı çok fazla iş kazası mı meydana geliyor ?
- 23 kilogramı geçen materyaller elle mi kaldırılıyor?
- Birden fazla işçi gerektiren kaldırma işleri var mı ?
- Deneyimli işçilerimiz materyal kaldırma nedeniyle zaman mı kaybediyorlar ?
- Materyaller hiç bir yerde kalabalık ediyor mu ?
- Üretim zamanında materyal göndermeme veya materyali dışarı taşımama nedeniyle aksıyor mu ?

- Çok fazla depolama alanı boya harcanıyor mu ?
- Alçak kapasitede dolumlar görülüyor mu ?
- Materyal taşıma sırasında zarar görüyor mu ?
- Dükkan kamyonları %20 den fazla bir zamanında boş mu dolanıyor ?
- Fabrikanın çok fazla tekrar taşıma noktası mı var ?
- İşlerde kullanılan güç ekipmanları yerçekimi ile taşınabilir mi ?
- Çok fazla parçalı ekipman kullanıldığı için çalışma alanları sınırlanıyor mu ?
- Birçok taşıma işlemi gereksiz mi ?
- Tek mallar yerine küçük parçalar mı taşınıyor ?
- Rampalar ve yerler pis ve onarılmaya muhtaç mı ?
- Taşıma ekipmanları aşırımı yükleniyor ?
- Gereksiz yere konteynerler arasını doldur boşalt yapılıyor mu ?
- Uygun olmayan depolama alanları taşıma zamanlarını aksatıyor mu ?
- Ayrıntılı bir akış şeması olmadığı için sistemi analiz etmek zor mu ?