

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Saniyî İşl. Malz. Akış Diyag. Haz.
ve Üre. Katk.

Yüksek Lisans Tezi

Metin Zeytinci

Sanayi İşletmelerinde
Malzeme Akış Diyagramlarının
Hazırlanması ve Üretime Katkıları

Metin ZEYTİNCİ

İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ C - 17

Tez Yürütücüsü : Öğ. Gör. Dr. İsmail DALAY
Jüri Üyesi : Doç. Dr. İlker BİRDAL
Jüri Üyesi : Öğ. Gör. Sezal POLAT



YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : R 363
Alındığı Yer : Sos. Bil. Ens. 29
Tarih : 2.3.1987
Fatura : ---
Fiatı : 1000 TL.
Ayniyat No : 1/1
Kayıt No : 44724
UDC : 658.2
Ek : 378.242



YILDIZ ÜNİVERSİTESİ - SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Comp

SANAYİ İŞLETMELERİNDE MALZEME AKIŞ DİYAGRAMLARININ
HAZIRLANMASI VE ÜRETİME KATKISI

. Metin Zeytinci
İşletme Yönetimi Yüksek Lisans Tezi

Yönetici : Öğr. Gör.Dr. İsmail Dalay

Metin Zeytinci

İstanbul - 1985

Ö N S Ö Z

Malzeme,işletmeleri yaşatan en önemli bir kaynaktır.Onun için bunun temini ve yönetimi işletmeler açısından ayrı bir öneme sahiptir.İşletmelerde iş hacminin büyüklüğü ve mamüllerin ekonomik değerlerinin yüksek oluşu,sağlanacak her türlü zaman,malzeme,işgücü tasarrufunda önemini arttırmaktadır.İşletmeler boşa geçen zamana,işçiliğe ve zayi olan malzemelere çok büyük paralar ödemektedirler.Buda üretilen mamülün maliyetini arttırmaktadır.İşletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri,yani yaşayabilmeleri için ürettiklerini ekonomik koşullarda satarak kâr edebilmelerine bağlıdır.Bunuda ancak işletmeler,bünyelerinde iyi bir malzeme akışı ile sağlayabilirler.Iyi ve ekonomik bir şekilde organize edilmiş malzeme akışı ile işletmelerin minimum maliyetle çalışmaları sağlanarak,maksimum kâr marjı elde etmeleri mümkün olur.

Hazırladığım bu tez çalışmasındaki amaç,yukarda belirttiğim noktaların önemini vurgulamak ve bunun için neler yapılması gerektiğini belirtmektir.Bana bu çalışmamda yakın ilgi göstererek yardım eden,yön gösteren sayın öğr. Gör. Dr. İsmail Dalay'a,görüş ve düşüncelerinden faydalandığım sayın Sezai Polat'a,yardımlarıyla beni destekliyen emekli yüzbaşı sayın Nazmi Aşar'a teşekkürü bir borç bilirim.

Metin Zeytinci

III

I Ç İ N D E K İ L E R

BÖLÜM I

SANAYİ İŞLETMELERİNİN TANIMI, ÇEŞİTLİ KRİTERLERE GÖRE TASNIFI, KAYNAKLARI VE BUNLARIN YÖNETİMİ

A-) İŞLETME KAVRAMI, TASNIFI	1
1-) Tanımı	2
2-) Çeşitli Kriterlere Göre Tasnifi	3
a-) İşletmelerin iç bünyesi bakımından	4
b-) İşletmelerin ürettikleri malın hangi ihtiyaç- ları karşıladığı bakımından	5
c-) İşletmelerin üretim araçlarının mülkiyeti bakımından	6
d-) İşletmelerin büyüklükleri bakımından	7
e-) İşletmelerin yönetimi bakımından	8
f-) İşletmelerin kanuni şekilleri bakımından ..	9
g-) İşletmelerin işleyiş yapılarına göre	10
3-) İşletmelerde Kaynaklar ve Bunların Yönetimi .	10
a-) Sermaye yönetimi	11
b-) İşgücü yönetimi	14
c-) Malzeme yönetimi	25

BÖLÜM II

İŞLETMELERDE MALZEME HAREKETLERİNİN ÖNEMİ VE MALZEME HAREKETİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

A-) MALZEME HAREKETİ VE ÖNEMİ	32
1-) Tanımı ve Önemi	32
a-) Malzeme hareketinin amacı	33
b-) Malzemelerin aktarımındaki faktörler	34

IV

2-) Malzeme Hareketinin Araştırma Safhaları	36
a-) Malzeme hareketi ve mekanik hareketler	36
b-) Malzeme hareketiyle üretimin birleştirilmesi.	36
c-) İş etüdü ve malzeme hareketleri	37
3-) Malzeme Hareketlerinin Prensipleri	37
a-) Elimine etmek ve birleştirmek	38
b-) Hareket ve cihazlar prensibi	38
c-) Techizat ve uygun yük prensibi	39
d-) Yerçekimi prensibi	39
e-) Düz hat prensibi	40
f-) Hareket sıklığı ve hız prensibi	40
g-) Bakım ve sorumluluk prensibi	40
h-) Eskime prensibi	41
i-) Standardizasyon prensibi	41
4-) Malzeme Hareketinin Proje Esasları	42
a-) Ünitelerin yerleşme planları ve malzeme hareketine etkileri	42
b-) Malzeme hareketleri alanı ve çevre şartları .	44
c-) Ambalaj şekilleri	46
d-) Personel durumu	47
e-) İşletme esasları	47
f-) İş etüdü	48
5-) Malzeme Hareketi Tesis ve Vasıtaları,Karakteristikleri,Malzeme Hareketinin Maliyeti	49
a-) Taşıma düzenleri	49
b-) Taşıma vasıtalarının karakteristikleri ...	50
c-) Taşıma araçları	52
d-) Yardımcı taşıma araçları	57
B-) MALZEME HAREKETİ MALİYETİ	58

C-) MALZEME AKIŞ DIYAGRAMLARI, BU DIYAGRAMLARIN ÜRETİM VE TESTİS PLANLAMASINDAKİ YERİ VE ÖNEMİ	62
1-) Üretim Planlamasında Kullanılan Grafik Araçlar ..	62
a-) Grafiklerde kullanılan semboller ve anlamları	62
b-) Etüd ve planlamada kullanılan grafikler	63
2-) Malzeme Akış Diyagramlarının Üretim ve Fabrika Planlamasındaki Yeri ve Önemi	74
a-) Akım şemaları	74
b-) Proses Planlaması	76
c-) Sabit işlemlerin planı	78
d-) Grup teknolojisi	80

BOLUM III

UYGULAMA

A-) DEMİREL ÇELİK KONSTRIKSİYON VE MAKİNA SANAYİ A.Ş. FİRMASINDA BİR MALZEME AKIŞININ İNCELENMESİ	83
1-) İncelenen İşletmenin Tanımı	83
2-) Bu İşletmede Malzeme Temini	83
3-) İşletmede Malzeme Akışının İncelenmesi ve Tatbikatından Bir Örnek	84
SONUÇ	93
BİBLİYOGRAFYA	94

VI

Ş E K İ L L E R

BÖLÜM I

Şekil 1 : Bir Yıllık İşgücü İhtiyacının İşçi Sayısı Cinsinden Aylara Göre Değişimi	18
---	----

BÖLÜM II

Şekil 2 : Bir Ünite Yerleşme Planı	42
Şekil 3 : Malzeme Hareketleri Sembolleri	45
Şekil 4 : 1000 Kalemlik Bir Malın Değişik Metodlarla Taşınmasındaki Maliyetler	59
Şekil 5 : İmalat Maliyetinin Diyagramı	59
Şekil 6 : Denizyolu, Demiryolu ve Karayolu Taşıma Vasıtalarının Taşıma Maliyeti Grafiği	61
Şekil 7 : İşlem Proses Diyagramı Örneği	64
Şekil 8 : Proses Akış Şeması	66
Şekil 9 : İşlem (veya sol-sağ el) Diyagramı	67
Şekil 10: Faaliyet Şeması	69
Şekil 11: Akım Diyagramı	71
Şekil 12: Akış Frekans Diyagramı	72
Şekil 13: Üç Boyutlu Akım Diyagramı	73
Şekil 14: Akış Hattı Şekilleri	75
Şekil 15: Proses Planlaması	77

BÖLÜM III

Şekil 16: Mevcut Malzeme Akış Diyagramı	88
Şekil 17: Mevcut İş Akım Şeması	89
Şekil 18: Yeni (Önerilen) Malzeme Akış Diyagramı	90
Şekil 19: Yeni (Önerilen) İş Akım Şeması	91

SANAYİ İŞLETMELERİNİN TANIMI, ÇEŞİTLİ KRİTERLERE GÖRE TASNIFI, KAYNAKLARI VE BUNLARIN YÖNETİMİ

A-) İŞLETME KAVRAMI, TANIMI

1-) İşletmenin Tanımı

BÖLÜM I

İşletmenin çeşitli tariflerini yapmak mümkündür. Bunlardan birisi "İşletme, toplumun ihtiyaçlarını giderme

SANAYİ İŞLETMELERİNİN TANIMI, ÇEŞİTLİ KRİTERLERE GÖRE TASNIFI, KAYNAKLARI VE BUNLARIN YÖNETİMİ

makastır. Bu tanıma göre işletme, ihtiyaçları karşılayan bir iş yeri olarak tanımlanıyor.

İşletme, teşebbüsün bir kısımdır. Tabiat, sermaye ve emeği birleştirilmesinden meydana gelen bütüne teşebbüs denir. Bu halde işletme ; Ekonomi, hukuk ve teknolojinin birliğinde toplanan bir bütündür. (2)

Yukardaki tanımlamalardan anlaşılacağı üzere işletmeler kişilerin her türlü ihtiyaçlarını giderme faaliyetleri yaptıkları ve bu faaliyetlerde devamlılık şartının söz konusu olduğundan yapılan bu faaliyetler sonucu elde edilen mal ve hizmetlerin meydana gelecek akıma gerek işletmeyi gerekse bundan faydalanan kişileri zor duruma düşürür. İşletmeler mal ve hizmet üretirken yaptıkları faaliyetlerden dolayı başkasına ve diğer şahıslara karşı hukuki bir varlığa sahip olurlar. Bunlar kurulduktan sonra hukuki bir nitelik kazanmaları yanında yaptıkları faaliyetlerde belirli hukuk kuralları içinde olmalıdır. Sosyal düzeni bozacak faaliyetlerde bulunmaları gerekir. Toplumun hukuk düzeni işletmelerin bu faaliyet sınırlarını çizmiştir. İşletmeler, kişilerin her türlü sosyal ve ekonomik ihtiyaçlarını karşılamak, borçlanma ve alacaklanma gibi durumlara girebilmektedir.

(1) Vefa Çetin, Edisyoneri İşletmeciliği, Oilt İ. İ. Bankası, İsmir, 1961, ss. 13

(2) Nevzat Boz, Genel İşletme Ekonomisi Ders Notları, İstanbul, s. 3

SANAYİ İŞLETMELERİN TANIMI, ÇEŞİTLİ KRİTERLERE GÖRE TASNİFİ, KAYNAKLARI VE BUNLARIN YÖNETİMİ

A-) İŞLETME KAVRAMI, TASNİFİ

1-) İşletmenin Tanımı

İşletmenin çeşitli tariflerini yapmak mümkündür. Bunlardan birisi "İşletme, toplumun ihtiyaçlarını giderme maksatıyla kullanılacak olan vasıtaları temin amacı ile faaliyetlerin yapıldığı iktisadi değeri ve ölçüsü olan bir iş yeridir." (1) Bu tanıma göre işletme, ihtiyaçları karşılayan bir iş yeri olarak tanımlanıyor.

İşletme, teşebbüsün bir kısmıdır. Tabiat, sermaye ve emeği birleştirilmesinden meydana gelen bütüne teşebbüs denir. Şu halde işletme ; Ekonomi, hukuk ve tekniğin himayesinde toplanan bir bütündür. (2)

Yukardaki tanımlamalardan anlaşılacağı üzere işletmeler kişilerin her türlü ihtiyaçlarını giderme faaliyetleri yaptıkları ve bu faaliyetlerde devamlılık şartının söz konusu olduğundan yapılan bu faaliyetler sonucu elde edilen mal ve hizmetlerde meydana gelecek aksama gerek işletmeyi gerekse bundan faydalanan kişileri zor duruma düşürür. İşletmeler mal ve hizmet üretirken yaptıkları faaliyetlerden dolayı bağımsız ve diğer şahıslara karşı hukuki bir varlığa sahip olurlar. Bunlar kurulduktan sonra hukuki bir nitelik kazanmaları yanında , yaptıkları faaliyetlerde belirli hukuk kuralları içinde olmalıdır. Sosyal düzeni bozacak faaliyetlerde bulunmamaları gerekir. Toplumun hukuk düzeni işletmelerin bu faaliyet sınırlarını çizmiştir. İşletmeler, kişilerin her türlü sosyal ve ekonomik ihtiyaçlarını karşılarlarken, borçlanma ve alacaklanma gibi durumlara girebilmektedir.

(1) Vefa Çetin, Endüstri İşletmeciliği, Cilt I, 1. Baskı, İzmit, 1981, s. 13

(2) Nevzat Eser, Genel İşletme Ekonomisi Ders Notları, İstanbul, s. 3

Günümüzde işletme hacimlerinin büyümesi,uluslararası ilişkiler,sosyal gelişmeler ve tüketicinin istek ve gereksinimindeki değişiklikler üretim ve satış faaliyetlerininide etkilemiştir.

İşletmeler,gereksinmelerdeki değişikliklere paralel olarak üretim hacimlerini geliştirirler.Bunun sonucu bazı borçlanma durumları meydana gelir.İşletmelerin ürettikleri mal ve hizmetler tüketicinin isteğine sunulurken satışta bazı kolaylıklar yapılarak tüketici borçlandırılır.İşletme alacaklı duruma geçebilir.Tabi her iki durumda ,borçlanma ve alacaklanmada işletme rizikoya girmiş olur.Bundan dolayı işletme,hukukun yanında ekonomi ilede yakından ilgilidir.İşletmeler üretimde bulunurken ihtiyaçları gidericek imkan ve vasıtaları hazırlayan tekniklerdende yararlanırlar.Her işletme üretim yaparken tekniğin son gelişmelerinden imkanlarını ispetinde faydalanarak tüketiciye kaliteli mal ve hizmet vermek isterler.İşletmelerin tüketici gereksinimleri için sunduğu mal ve hizmetlerin kabullenilme derecesi teknik gelişmelere bağlıdır.Bu özelliklerden faydalanarak işletmeyi şu şekilde tanımlayabiliriz.

İşletme,işgücü,malzeme ve sermayeyi planlı bir şekilde birleştirerek,toplumun sosyal ve iktisadi gereksinmelerini karşılamak için kurulan ekonomik,hukuksal ve teknik bir değere sahip faaliyet yeridir.

2-)İŞLETMENİN ÇEŞİTLİ KRİTERLERE GÖRE TASNIFI

İşletmeleri çeşitli görüşlere göre tasnif etmek mümkündür.İhtiyaçların artması ve gelişmesi sonucu işletme çeşitleride artmakta,bunun sonucu olarak işletmelerin gruplandırılması konusunda değişik anlayış ve görüşler ortaya çıkmaktadır.Bu görüşlerin çok çeşitli olması ilim ve tekniğin gelişmesi ile orantılıdır.Teknik gelişmeler ilerledikçe işletme çeşitleri artar.Bunun sonucu gruplandırma çeşitleri çoğalmış olur.

Muhtelif görüşlere göre işletme çeşitleri şunlardır.

a-) İşletmelerin iç bünyesi bakımından :

Her işletmenin bir faaliyet konusu vardır. Bu faaliyet konularına göre adlandırılırlar. Örneğin : Marketler, fabrikalar, bankalar gibi.

aa-) Sanayi işletmeleri :

Bu tip işletmeler imalât ile uğraşırlar. Bu işletmelerin özelliği çeşitli mallar üretmeleridir.

- Istihraç (ortaya çıkarma) işletmeleri :

Bu işletmeler yeraltı, yerüstü ve sualtı cevherlerini çıkarıp bunları işlemekle faaliyet gösteren kuruluşlardır. Bunlara örnek olarak orman işletmeleri, kömür işletmeleri, maden işletmeleri ve balıkçılık işletmelerini veririz.

- İmalât İşletmeleri :

Evelden imal edilmiş olan ana maddeleri işleyerek bünye değişikliği meydana getirip, gereksinimleri giderecek hale getirir. Bu işletmelerin istihraç işletmelerinden farkı hammaddenin bulunduğu yere bağlı olmamaları ve istihraç işletmelerinin aksine bu işletmelerde bünye değişikliğinin söz konusu olmasıdır. Bu işletmelere ayakkabı, kumaş, plastik eşya fabrikalarını örnek verebiliriz.

- Enerji üreten ve planlaması ile uğraşan işletmeler :

Bazı işletmeler enerji üretimi ile uğraştıklarından bu işletmelerde hem imalât hemde istihraç vardır. Bu işletmeler yeraltı ve yerüstü kaynaklarını değerlendirerek istihraç işletmelerinin görevlerini yapmakla beraber, elde ettiği enerjiyi çeşitli maksatlarda kullanmak maksadıyla işleyip ihtiyaca cevap veren, imalât işletmelerinin görevini yapmaktadırlar. Aynı zamanda sayılan bu kadar işletmelerin planlaması ile uğraşan işletmelerde mevcuttur.

Bu işletmeler sanayi işletmelerinden bağımsız olarak çalışmakla ayrı bir öneme sahiptir.Yeni işe başlayan veya çalışmakta olan işletmelerde faaliyet gösterirler.

bb-) Ticaret İşletmeleri :

Bu işletmelerde malların üretimden çok el ve yer değiştirmesi söz konusudur.Malların bünyelerinde değişiklik yapmadıkları gibi ticari işletmeler gibi kâr amacı gütmeyizler. Bu işletmelere örnek olarak ihracat,ithalat işletmeleri,top-tan ve parekende ticaret yapan işletmeleri verebiliriz.

cc-) Hizmet İşletmeleri :

Hizmet işletmeleri mal üretimi yerine hizmet üreten işletmelerdir.Bu işletmeler mal veya mamül madde üretmezler.Toplunun çeşitli ihtiyaçlarını karşılayacak olan hizmeti sunarlar.Bu işletmelere örnek olarak muhasebe bürosu,mühendislik bürosu,okulları verebiliriz.

b-) İşletmelerin Ürettikleri Malların Hangi İhtiyaçları

Karşıladığı Bakımdan Çeşitlere Ayrılması :

İşletmelerin ürettikleri mallar bazen hemen tüketiciye sunulurarak tüketilir,bazende tekrar bir malın üretiminde kullanılır.İşte ürettikleri malın durumuna göre işletmeleri şu şekilde sınıflandırabiliriz.

aa-) Üretim malları yapan işletmeler :

Bu işletmelerin ürettikleri mamül mallar diğer bir mamülün yapımında kullanılır.Bu işletmelerin ürettikleri maddeler direkt tüketime sunulmaz.Dolaylı bir tüketim yapılır.Bu işletmeler sanayi malları üreten işletmeler olarak adlandırılırlar.Örnek olarak makina yapan fabrikaları verebiliriz.

bb-) Tüketim malları yapan işletmeler :

Bu tip işletmelerin ürettikleri maddeler direkt tüketilir.Başka bir malın tüketiminde kullanılmaz.Bunları tayin ederken işletmenin ürettiği malları ne maksatla kullanıldığı tesbit edilmelidir.Bazen bir işletme hem tüketim hemde üretim malları yapan işletmeler gruplarının her ikisine birden girebilir.Buna örnek olarak maya fabrikalarını verebiliriz.Maya direkt olarak tüketildiği gibi işletmelerin ağırlık noktası,hangi gruba dahil ediliyorsa o grup işletmede değerlendirilmelidir.

c-) İşletmelerin Üretim Araçlarının Mülkiyeti Bakımından Çeşitlere Ayrılması :

İşletmelerin üretim araçlarının mülkiyeti özel sektöre,devlete veya yarısı özel sektöre yarısı devlete ait olmak üzere çeşitli durumlarda olabilir.Bu anlayışa göre işletmeleri şu şekilde çeşitlere ayırabiliriz.

aa-) Özel sektör işletmeleri :

Bu ad altında toplanan işletmelerin,üretim araçlarının mülkiyeti özel veya tüzel şahıslara aittir.Bu tip işletmeler uygulanan politika ve rejime bağlı olarak ekonominin çeşitli dallarında faaliyet gösterebilirler.Uygulanan devlet rejimi veya ekonomik politikada devletçi bir yönetim varsa bu işletmelerin gelişip büyüme imkanları yoktur.Bu durumlarda kamu işletmeciliği ön plana alınarak özel sektör işletmeciliğine zarar verme durumu söz konusudur.

bb-) Kamu sektör işletmeleri :

Bu işletmelerin üretim araçları mülkiyeti kamuya ait olduğundan bunlara devlet işletmesi veya kamu işletmesi denmektedir.Bu tip işletmelere ekonomik bakımdan geri kalmış toplumlarda çok raslanır.Bunun sebebi toplumun çabuk kalkınması ve ileri düzeyde hayat seviyesine ulaşması için kurulur.

Bu toplumlarda, toplanan paraların en ekonomik ve verimli bir şekilde değerlendirilmesi için devlet ekonomik hayata karışmakta veya zorunlu olarak müdahale etmektedir. Bazı toplumlarda hayat seviyesi belirli bir düzeye geldikten sonra devlet ekonomik hayattan çekilmekte liberal sisteme yani özel sektöre yönelmektedir. Fakat sosyalis toplumlarda bu durum söz konusu değildir.

cc-) Topluma ait işletmelerde bütün fertlerin hissedar olduğu işletmeler :

Bazı ekonomi politikalarında yurttaşların çeşitli işletmelere ortak olması mümkündür. Bu zorla veya keyfiyete bağlı olarak sağlanır. Eğer işletme yüksek verimle çalışıp iyi gelir getiriyorsa bu tip işletmelere keyfiyete bağlı olarak ortak kabul edilir. Bunun yanında bir işletmenin daha iyi bir şekilde faaliyet göstermesi isteniyorsa, bu durumda o işletmede çalışan personeli çalıştıkları işletmelere zorunlu olarak ortak yapılarak işletmelerin iyi çalışması sağlanır. Bu durumda işletme yönetimi devlet elinde ise bu tip katılma tamamen şeklidir.

d-) İşletmelerin Büyüklük Bakımından Çeşitlere Ayrılması :

Ciro, çalışanların sayısı, sermaye miktarı, kullanılan arazi miktarı v.b. kıstaslarla işletmeleri büyüklük mefhumuna göre çeşitlere ayırmak mümkündür. Fakat bu büyüklük kavramı çok değişken birşeydir. Kişilerin veya toplulukların kendi anlayışına, görgüsüne, örf ve adetlerine bağlı olarak büyüklük kavramları vardır. Bu kavramlar yer ve zamana göre değişim gösterirler.

aa-) Büyük işletmeler :

İşletmeler kurulmalarından itibaren "Büyük İşletme" imajının getirdiği avantajları bilerek büyümek isterler. Bu büyüklük kanunlarda sermaye ile belirtilmelerine karşılık işletmede çalışan işçi, kullanılan malzeme miktarı, üzerine düşen sorumlulukların zamanında yerine getirilmesi gibi bazı maddi ve manevi unsurlarada bağlıdır.

Bu unsurların değeri o toplumun büyüklük sınırları içinde yer alıyorsa o işletme o toplumda büyük sayılır.Örneğin : U.S.A. da 500 kişiden az insan çalıştıran işletmeler küçük addolunduğu halde,memleketimizde 500 kişi çalıştıran bir işletme büyük sanayi işletmesi sayılır.⁽¹⁾

bb-) Orta işletmeler :

Bu tip işletmeler,büyük ve küçük işletmeler arasında yer aldığından genelde çoğunlukta olan işletmelerdir. İşletmelerin büyüklüğü faaliyetlerde bulunduğu konu ve gidermeye çalıştığı ihtiyaçların durumuna bağlıdır.Büüklük zaman ve mekâna göre değiştiğinden orta büyüklük sınırıda sabit kalmamaktadır.Genelde memleketimizde 10-100 arasında eleman çalıştıran işletmeler bu grupta tasfir edilir.

cc-) Küçük işletmeler :

Bu tip işletmeler en basit işletme tipleridir. Bunun yanında işletmelerde aranan tüm unsurlara sahiptirler. Bu işletmelerin sınırlarıda kesin bir şekilde belli değildir. Yer ve zaman faktörlerine bağlı olarak gelişme gösterirler. Seneden seneye veya toplumdan topluma büyüklük sınırları değişmektedir.Bunlar 1-10 arasında işçi çalıştıran ve el emeğinin hakim olduğu işletmelerdir.

e-) İşletmelerin Yönetimi Bakımından Çeşıtlere Ayrılması :

İşletmelerin büyüklükleri yanında işletmeyi yöneten yönetici sayıları bakımından da işletmeleri çeşıtlendirebiliriz.Yönetici sayılarının fazlalığı,işletme yönetiminin doğruluğu,işletmenin dışa göre güven sağlaması ve sağlam bir yapıya sahip olması bakımından önemlidir.

aa-) Bir yöneticili işletmeler :

Bu tip işletmelerde yönetim bir kişi tarafından yürütüldüğünden bu kişi genelde işletme sahibi olabilir. Bunlar çoğunlukla küçük ve orta büyüklükteki işletme sınıfına girmekle beraber çok nadir olarakta büyük işletme sınıfındada bulunurlar.

bb-) Birden fazla yöneticili işletmeler :

Bu işletmelerde yönetimdeki yetki ve sorumluluk birden fazla kişinin elinde bulunduğundan bu işletmeler bu gruba girer.Örneğin,yönetim kurulları tarafından yönetilen şirketler,kooperatifler bu gruba dahildir.

f-) İşletmelerin Kanuni Şekilleri Bakımından Çeşitlere

Ayrılması :

Kanunlar açısından işletmeler çeşitlere ayrılmış bulunmaktadır.İşletmeler veya işletmeler arası çıkan anlaşmazlıklarda kanunlar işletmeleri özel kişi veya tüzel kişi gibi sınıflara ayırıp meseleyi çözüm yoluna giderler. Bundan dolayı kanunlar işletmeleri özel kişi (gerçek şahıs) işletmeleri ve tüzel kişi (hükmî şahıs) işletmeleri olarak ikiye ayırırlar.

aa-) Özel kişi işletmeleri :

Bu gruptaki işletmelerde,yönetimdeki yetki ve sorumluluk bir kişiye aittir.Kanunlar karşısında muhattap işletme başındaki kişidir.Tek yöneticili işletme grubuna giren işletmeler bu gruba dahil edilebilir.İşletmenin ömrü işletme başındaki kişiye bağlıdır.

bb-)Tüzel kişi işletmeleri :

Bu gruba giren işletmelerin yönetimi bir kişiye değil birçok kişilere bağlı olarak yürütülmektedir.Yönetimdeki kişiler yönetimden çekilse bile yerine yenileri seçilir. İşletme faaliyetlerine normal şekilde devam eder.Yönetimdeki kişilerin istifası ile işletme faaliyetlerine özel kişi işletmeleri gibi son verilmez.

g-) İşletmelerin İşleyiş Yapılarına Göre Çeşitlendirilmesi :

Başka bir görüşe görede işletmeler üretimde bulunurken ki işleyiş yapılarına göre sınıflandırılırlar. Bunlarda ;

aa-) Sanayi işletmeleri :

Bu işletmeler, ürettikleri mal ve hizmetler yönünden değişik gruptaki işletmeleri kapsarlar. Örneğin zirai işletme, turizim işletmesi, nakliyat işletmesi, maden işletmesi bu grup içinde sayılır. Bu gruptaki işletmeler ihtiyaç maddelerini istihraç veya imal etmek maksadıyla kurulan işletmelerdir.

bb-) Kombinalar :

Kombinalar aynı tip üzerinde faaliyet gösteren fakat birbirini tamamlayıcı nitelikte üretimde bulunan işletme gruplarıdır. Kombinalar tekniğin ilerlemesine paralel olarak gelişim gösterirler. İşletmelerin çok gelişmiş durumlarını temsil ederler. Örneğin Karabük Demir ve Çelik Fabrikasını bu tip işletmelere örnek gösterebiliriz. Karabük'te fırınlar, haddahaneler, çelikhaneler, boru fabrikası, kok fabrikası gibi işletme grupları bir arada mevcut bulunmaktadır.

3-) İŞLETMEDE KAYNAKLAR VE BUNLARIN YÖNETİMİ

Bir işletme esas gayesini yerine getirebilmek için birçok faaliyetlere girişir. İşletmelerde para hesaplarına, imalât işlerine, personel işlerine, mübayaa, satış gibi hususları ilgilendiren fonksiyonlar vardır. Bunun yanında öncelikle işletmeler üretim yapabilmeleri ve devamlılığını sağlayabilmelerini gerektiren her türlü tedarik çalışmaları yaparlar. Tedarik olmadan işletmenin yukarda sayılan diğer fonksiyonlarının ifası imkansızdır.

Tedarik çalışmalarıyla elde edilen kaynakların yönetimi, işletme sağlığı açısından son derece önemlidir.

Bu kaynakların yönetimini şu şekilde sıralayabiliriz.

- Sermaye Yönetimi
- İşgücü Yönetimi
- Malzeme Yönetimi

a-) Sermaye Yönetimi :

Sermaye, bir işletmenin bina, makina, takım ve teçhizat iş metodları, mamülleri gibi değerlerle bu işletmenin devamı için gerekli kredi kaynaklarının bulunup kullanılması demektir. Bunlar bir üretimin meydana getirilmesi için bir araya toplanan değerler olarak ayrı ayrıda sermayenin bir elemanını teşkil ederler. Bundan dolayı sermayenin anlamında yalnızca para mevcut olmayıp aynı zamanda para ile değerlendirilen bütün faktörler vardır. Para ölçüsü ile sermayenin miktarı endüstride büyük önem taşır. Geri kalmış ülkelerde sermayenin az oluşu ile büyük işlerin yapılamaması, dolayısıyla yeterli bir prodüktivitenin elde edilmemesi sermayenin önemini belirtir. İşletmede bina, işletme teçhizatı, makina gibi faktörler sabit tutulsa bile sermaye aynı şekilde sabit kalmaz. Talepteki değişiklikler, çeşitli kayıplar, lüzumlu gelişmeler, kapasite arttırılması gibi konular sermayeye ihtiyaç gösterirler. Bu sebeple işletmelerde sermaye ihtiyacında bir devamlılık vardır. Sermaye ihtiyacının az olduğu ortamda küçük fakir işletmelerin hakim olduğu toplumlar teşekkül eder. Fakat sermayeye çok ihtiyaç duyulan ortamda ise mekanizasyonun hakim olduğu büyük zengin işletmeler bulunur. Modern işletmecilik yönünden bunun anlamı beher ünite iş gücüne isabet eden sermayenin makinalaşmış işletmelerde artması demektir.

Her işletmede para idaresi söz konusudur. İşletme faaliyetlerinin çeşit ve hacmini, sahip olduğu mali kaynaklara göre ayarlar.

Üretim için lüzumlu işletme malzemelerini temin etmek para ile mümkündür. Para olmaksızın işletmelerde çalışanların emeklerinin karşılığını vermek mümkün olmaz. Bir işçiye tesbit edilen günde emeğinin karşılığını vermemek işletme açısından kötüdür. Çünkü bu durumda işçinin morali bozulacak, işletmeye yeteri kadar yararlı olamayacaktır. Buda genelde işletmenin prodüktivitesini azaltır. İşletmelerin satış işlerinin hızlandığı devreler olabilir. Büyük miktarlara ulaşan talepleri karşılamak amacı ile İşletmeler ticari kredilere başvurabilirler. Kredi kontrolü, geniş ölçüde bir finansman temini fonksiyonudur. İşlerin hızlandığı devirlere hazırlıklı olabilmek için işletmede mali güç kontrolunu tesis etmek gerekir. Kredi bulunmasında işletmeyi en fazla meşgul eden husus alınacak kredinin giderleridir. İşletmelerde kredi tedarik giderleri en rahat ve düşünülmeden yapılan giderlerdir. Bu giderler bir çok memleketlerin maliye teşkilâtlarınınca gider kabul edilmezler. Bu durumda verimi etkiler. Çünkü işletmeler aldıkları kredilerle yeni yatırımlar yaparlar. Daha çeşitli kaliteli, ucuz hizmet verme rekabetine girerler. Buna bağlı olarak piyasa canlanır. Tüketici ihtiyaçlarını en uygun biçimde karşılamak mümkün olur. İşletmelerde, tüm üniteleriyle maksimum kapasiteyle çalışırlar. Ama buna karşın işletmelere kredi bulma kolaylığı sağlanmadığı ve gerekli kredi giderlerinin işletme gideri olarak kabul edilmediği durumlarda işletmeler kredi kullanamazlar. Bunun sonucu yatırımlar durur. İşletme düşük prodüktivite ile çalıştığından tüketici ihtiyaçları yeterli bir şekilde karşılanamaz. Kredi bulma planında tesbit edilmiş olan kredilerin nereden ne miktar ve ne zaman alınabileceği hususunun yanında birde yapılacak giderlerin miktarını belirlemek gerekir.

(1) Nevzat Faray, Endüstriyel Organizasyon Planlama Yönetisi,

Cilt I, İstanbul, 1979, s. 14

(2) T. Nevzat Esmer, a.g.e., s. 77

İşletmelerde para ile ifade edilen bütün kıymetlerin hesabının tutulması sorumluluğu muhasebe bürolarına verilmiştir. Satınalma faaliyetlerini mübaya ile ilgili servis, satış faaliyetlerini satış işlerinden sorumlu servis yürütürse de sonuçlar para değeri olarak muhasebe servislerine ulaşır. Ücret bodralarının hazırlanması işi bir başka büro tarafından yapılmış olsa dahi, ücretin maliyete akseden bir kıymet olması itibarıyla muhasebe kayıtlarından geçmesi gerekir. Bundan dolayı muhasebe bürosu, bir işletmede maliye ve finansman fonksiyonunu yürüten bir teşkilât bölümüdür.

Sermayenin esas kaynağı kâr'dır. Kâr yeni bir işe ayrılan sermaye demektir. ⁽¹⁾ Sermaye, işletmelerin meydana gelmesi ve faaliyetlerini devam ettirebilmesi için işletmeyi kuranlar ve kurulmasına katkıda bulunanlar tarafından ortaya konan değerlerdir. Bu değer her türlü ekonomik faaliyetlerin bir unsurudur. İşletmenin türü ne olursa olsun faaliyet göstermesi için ana sermayeye ihtiyaçları vardır. Sermaye aynı zamanda işletmenin kendisini ortaya koyanlara karşı bir borcudur. Sermayeyi canlı bir varlığın kanına ve işletme faaliyetinde oynadığı rolüde deveranına benzetebiliriz. ⁽²⁾ İşletmelerde sermaye temini iki şekilde olur. Bunlar öz sermaye ve yabancı sermayedir. Öz sermaye kurucular tarafından konulan sermayedir. Bu sermaye nakdi ve ayni olabilir. İşletmelerde idari bina, maden, makina, mal sermaye olarak konursa bu sermaye nakdi sermaye olur. Yabancı sermayeler işletme dışından elde edilirler. Tahviller ve hisse senetleri yabancı sermaye sağlama usulleridir. Tahviller uzun vadeli dış borçlanmalardır.

(1) Cevat Taray, Endüstride Organizasyon Planlama Yönetim, Cilt I, İstanbul, 1979, s. 14.

(2) I. Nevzat Eser, a.g.e., s. 77

Bunlar işletmenin üçüncü şahıslara karşı borcunu ifade eder. Yani işletme kâr etsin veya etmesin tahvil sahipleri faiz alır. Bunun yanında hisse senetleri işletmenin tüm sermayesini geçmiyecek değerde çıkartılarak işletmeye sermaye temin edilir. Hisse senetleri sahipleri işletmenin kârı varsa hisselerinin miktarı oranında pay alırlar. Hisse senetleri, tahvillerin aksine işletmeye pay sahibi olma ya hak kazandıran belgelerdir. Hisse senetleri sahipleri işletme kâr yapmamışsa pay alamazlar. Diğer bir borçlanma şekli ise otofinansmandır. Otofinansman, işletmenin kendisine ait olma ya fakat kendisinde bulunan parayı kullanmasına denir. Örneğin işletmede çalışanların maaşlarından kesilen vergilerin, sigorta primlerinin işletme tarafından kullanılması gibi. İşletmeler tahvilât ve hisse senedi çıkararak uzun vadeli sermaye temin ettikleri gibi banka ve diğer kredi işletmelerinden de elde ettikleri para ile kısa vadeli sermaye temin ederler.

b-) İşgücü Yönetimi :

İşgücü, üretimin elde edilmesi ve dağıtımı için gereken insan gücü demektir. ⁽¹⁾ İnsan faktörü bir üretim unsuru olarak malzeme ve makinalardan daha da hareketlidir. İnsanın çalışma alanı ne kadar serbes olursa verilen işi o kadar rahat ve kolaylıkla yapar. İşgücü imalâta bilfiil veya vasıtalı bir şekilde iştirak eden kişilerdir. Bunlar işçiler, operatörler, endirekt veya yardımcı faaliyetler personeli, metod tekniyenleri, mühendisler, planlama ve zaman etüdleri, bakım ve tamir yapan ekipler, kontrolörlerdir. Çünkü burada yalnız iş gücü fiziksel bir anlam taşımaz. Bu üretimin elde edilmesinde lüzumlu olan yatırım, araştırma, planlama, bakım, nezaret, mühendislik görevleri, kredi, maliyet gibi konuları kapsar.

(1) Cevat Taray, a.g.e., s. 13

aa-) İşgücü yönetiminde dikkate alınacak husular :

- Teknik emniyet ve çalışma şartları
- İşçi sayıları, çeşitleri, çalışma saatleri
- Psikolojik hususlar, erkek ve kadın işçileri teşkilâtlandırma

İşletmede yukarıda sayılan hususlar çok iyi organize edilmelidir. Ancak bu hususların iyi bir şekilde işletilmesi halinde, işgücünden maksimum verimi alabiliriz. İnsan emeğinden gereği gibi yararlanılamaz ve beşeri unsur rasyonel bir ortamda kıymetlendirilemezse gerek işletme ve gerek ekonomi büyük zararlara uğrar. İnsanların çalışmaları bedeni ve fikri olarak ayrılırsa her iki nevi faaliyet tarzında da bedeni ve fikri gayret mevcuttur. Her iki şekilde de işgücünden azami randıman elde edilmesi için en uygun metod ve araçlarla, en elverişli maddi ve manevi şartların sağlanması gerekmektedir. İşgücü işletmede iki şekilde etkin olabilir. Bunlar direkt işçilik ve endirekt işçiliktir. Direkt işçilik, doğrudan doğruya üretime katılan işgücüdür. Endirekt işçilik, direkt işçiliğin dışında kalan işgücüdür. Modern işletmecilikte endirekt işçilik giderek gelişmekte ve üzerinde çalışılması artmaktadır. Özellikle endüstride makina kullanılmasının artmasından sonra endirekt işçiliğin, direkt işçiliğe olan oranı artmaya başlamıştır. Endirekt işçiliğin artmasından yani üretimin makineleşmesinden sonra prodüktivitenin artışı net bir şekilde gözlenmiştir. Örneğin belli bir büyüklükteki halıyı direkt işçilikle iki kişi üç ayda bitiriyorsa, endirekt işçilikle yani makina ile örmede birbuçuk ayda bitirilebilir. Makina ile çalışma prodüktiviteyi arttırmıştır. Bu artış endirekt iş gücündeki prodüktivitenin etkisiyle olmuştur. Yanlız işletmelerdeki bu prodüktivite artışı, direkt veya endirekt işgücünün planlama, organizasyon, yönetim ve kontrolü ile meydana geleceği bilinmelidir.

- Makina,techizat ve aletlerin sayı ve işleyişleri ile bu işleyişleri yürütecek personelin tesbiti.
- Malzemenin kullanılması,bakım,büro işlerinin kontrol usulleri,nakliye gibi hizmetlerin tesbiti.

İşletmelerde personel fonksiyonunun mustakil bir dairenin mesuliyetine vermek zaruridir.Personel dairesi işçilerin istihdamı mevzuunda kısım amirlerinin yetkilerine karışma gibi faaliyetlerde bulunmaz.Bir işçiye işyerine devamlı şekilde kabul etmek veya onu vazifesinden uzaklaştırmak,onu bizzat istihdam eden amirin işidir. Personel dairesi,faaliyetleri ile nezaretçilere faydalı birçok hizmetlerde bulunur.Zamanımızda personel yönetim teknikleri ihtisas mevzu haline gelmiştir.Bundan dolayı personel işleriyle ilgili bir kısım faaliyetleri bir dairede veya büroda toplamak yoluna gidilmiştir.Büyük işletmelerin hepside personeli işe alma,terfi,transfer, işten çıkarma gibi işlemleri yapan mustakil bir personel dairesi kurulmuştur.Bu daire ayrıca işçilerin sakatlık, emeklilik,içtimai yardım,eğitim,spor gibi çeşitli işleriyle ilgilenir.Bu gibi işler işletmedeki kısım amirlerine yaptırılrsa,kısım amiri esas vazifesini yapacak zaman bulamaz.Sevk idare ile işçiler arasında bağ kuran daire personel dairesidir.

cc-) İşgücü Kapasitesi :

İşletmelerde üretim programı yapılırken makina ve işgücü kapasiteleri ayrı ayrı hesaplanır.Makina gücünün ağırlık taşıdığı işletmelerde makina kapasitesi ön plandadır.Bu gibi işletmelerde işgücü kapasitesi ikinci plandadır. İşletmelerde üretim kullanılacak araç ve gereçlerden,makinalardan maksimum derecede yararlanılacak şekilde planlanır. Buna göre iş kapasitesi tesbit edilir.Planlama açısından makina ve işgücü kapasiteleri arasında fark yoktur.

bb-) Personelin programlanması :

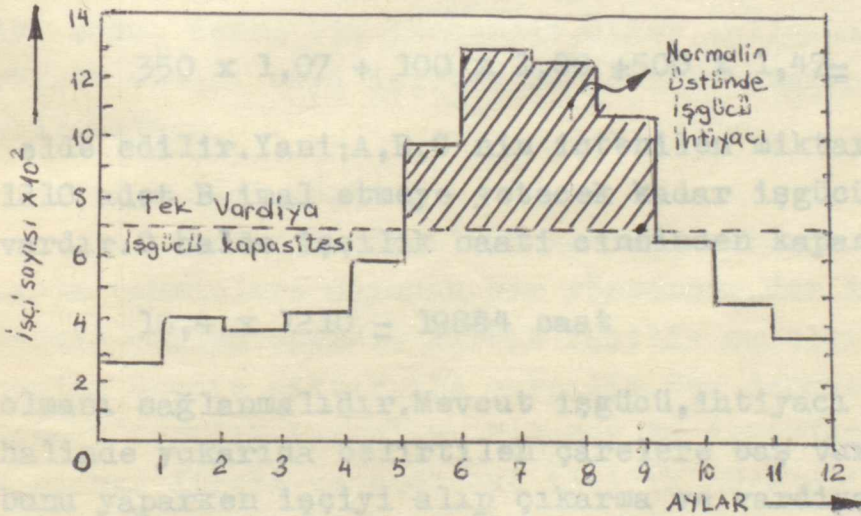
İşletmelerdeki teknik araçları üretim faaliyetlerinde kullanan personeldir. İnsan emeğinin olmadığı yerde işletme olmaz. Üretimde karar verende uygulayanda insandır. İnsan gücü kayıplarının telafisi mümkün değildir. Bunun yanında teknik araç ve imkanlarda işgücünün olmadığı yerde hiç bir anlam ifade etmez. Dolayısıyla üretimde işgücünün önemi büyük olduğu kadar programlanmasında o oranda güçtür. İşletmede çalışacak işgücünün niteliği ve sayısını tesbit üretimin hacmine, özelliğine ve sistemine göre değişik olacaktır. Organizasyon ve teşkilâtlandırma işlemlerinde bu konu önemli bir problemidir. Çeşitli nitelikli ve niteliksiz işçilik hizmetlerinin belirlenmesi ve bu hizmetlere uygun eleman istihdamı tecrübeli ve güçlü bir yönetimi gerektirir. İyi bir personel programlamasının yapılabilmesi için işletmenin amaç ve faaliyetlerinin iyi incelenmesi gerekir. İşletmenin şart ve imkanlarına uygun bir personel teşkilâtının kurulamaması halinde üretim planlamasının uygulaması ve başarıya ulaşma şansı yoktur. İşletmelerde öngörülen üretim sistemine uygun personel organizasyonunun planlaması, üretim planının önemli bir bölümünü teşkil eder. Personel ihtiyacının tesbit ve planlaması başlıca şu konuların incelenmesine bağlıdır. Diğer bir ifade ile insan-insan, makina-insan, makina-makina sistemleri gözden geçirilmelidir.

- Hammaddenin işletmeye girişinden mamul hale gelmesi ve anbarlanmasına kadar yapılan faaliyetlerin tanımları ve mahiyetleri belirlenmelidir.
- Yerleşim planları hazırlanarak, üretim faaliyetlerinde istihdamı yapılacak iş gücünün belirlenmesi.
- Malzemenin tedariki, makinelerin kurulması ile işleyişlerinin ayrıntılı bir şekilde tesbitinin yapılması.
- İş istasyonları arasında iyi bir iş akımı sağlayacak personel ihtiyacının tesbiti.

Kapasite ayarlamalarında işgücünde belirsizlik daha fazladır. Bir işçinin kapasitesi onun kişisel niteliklerine bağlıdır. Makina gibi kapasitesi belli işçi grubu tanımlamak güçtür. İnsan gücü kapasitesinin ayarlanmasında psikolojik ve yasal kısıtlayıcı faktörler vardır. İşgücü planlamasında temel veriler ; Talep, stok politikası, makina kapasitesi, yasal kısıtlamalar, personel politikası, zaman standartlarıdır. Bunlar arasında en önemlisi taleptir. Diğer verilerde talebe göre ayarlama yapma olanakları araştırılır.

- Direkt İşgücü İhtiyacının Bulunması :

İşletmede üretilen çeşitli mamüllerin gelecekteki talep tahminleri esas alınarak imalat süreleri, sonrada işgücü kapasitesi hesaplanır. İşgücü için ölçü işçi sayısı, adam-saat, eşdeğer mamul miktarı veya işletmeye uygun başka bir kriter olabilir. İşçi sayısına göre yapılan hesaplamada aylara göre belirtilen ihtiyaçlar (Şekil:1) deki gibi grafik olarak gösterilebilir. ⁽¹⁾



(Şekil:1)- Bir yıllık işgücü ihtiyacının işçi sayısı cinsinden aylara göre değişimi.

(1) Bülent Kobu, Üretim Yönetimi, İstanbul, 1977, s.467

İşgücü planlamasını yapan kişinin en önemli problemi normal işgücü kapasitesinin altında veya üstünde kalan alanları minimum yapacak önlemleri bulup bunları en ekonomik bir şekilde gerçekleştirmektir. İşgücü ihtiyacının mümkün olduğu kadar az değişim göstermesi için işçi alıp çıkarma, fazla mesai, stoklama, vardiya sayısını arttırma gibi birçok alternatifin kombineli şekilde düşünülmesi gerekir.

Kapasitenin işçi sayısı veya adam-saat cinsinden ifade edilmesi arasında fark yoktur. Fakat eşdeğer mamul miktarında değişik bir hesaplama yapılır. Bunu bir örnekle açıklayabiliriz. (1)

Bir fabrikada A, B ve C gibi 3 cins mamul üretilmektedir. A, B ve C nin bir ünitesinin imali için gerekli toplam işçilik sırası ile 17,3; 16,4 ve 24 saattir. Talep, yine aynı sıraya göre; 350, 100, 500 adettir. Eşdeğer mamul miktarını bulmak için, birim imalat süreleri en küçük süreye (16,4) bölünerek; 1,06, 1,00, 1,47 bulunur. Bu oranlar talep miktarları ile çarpılarak toplanırsa,

$$350 \times 1,07 + 100 \times 1,00 + 500 \times 1,47 = 1210 \text{ adet}$$

elde edilir. Yani; A, B, C nin istenilen miktarlarda imali 1210 adet B imal etmeye yetecek kadar işgücüne ihtiyaç vardır. O halde işçilik saati cinsinden kapasitenin,

$$16,4 \times 1210 = 19844 \text{ saat}$$

olması sağlanmalıdır. Mevcut işgücü, ihtiyacı karşılamaması halinde yukarıda belirtilen çarelere baş vurulabilir. Ancak bunu yaparken işçiyi alıp çıkarma ve vardiya sayısını arttırma gibi maliyeti arttırıcı çareleri en son düşünmek gerekir.

(1) Bülent Kobu, a.g.e., s. 468

- Endirekt İşgücü İhtiyacının Bulunması :

Endirekt işçilik, hangi mamul üzerinde ne kadar emek harcandığı bilinmiyen bir faaliyettir. Bir imalât işletmesinde endirekt işçilik kapsamına giren işlerin bazıları şunlardır; Kalite kontrolörleri, temizlik işçiliği, postabaşı, ustabaşılar, malzeme taşıma, vinç operatörlüğü, iş takipçiliği, ambar, ambalaj, tamir ve bakım işçiliği gibi. Buradanda anlaşılabacağı gibi endirekt işçiliğin çeşitli olması bakımından ve belirsizlik niteliği yüzünden hesaplanması, hangi mamüle ne kadar harcandığının bilinmesi çok zordur. Endirekt işçilik üretim planlaması açısından önemli olduğu kadar maliyet muhasebesi içinde çok önemlidir. İşletmelerde endirekt işgücünü hesaplamak için çeşitli yöntemler kullanılır. Bu yöntemleri şöyle sıralayabiliriz.

- Standart ölçüler yöntemi :

Bu yöntemle endirekt işçilik faaliyetlerinin bulunması, kronometraj, geçmiş kayıtların incelenmesi, benzer endüstri dallarında kabul edilmiş standartlardan yararlanılarak olur. Büro işlerinde ve proses endüstrisinde iyi sonuç veren bir yöntemdir. Diğer hallerde maliyetin yüksek olması veya işletme bünyesine uymaması açısından kullanılmaz.

- optimum saat yöntemi :

Endirekt işçiliği kontrol altında tutmak amacıyla tahminlere dayanan bir yöntemdir. Her işlem için tesbit edilen optimum direkt işçilik saatleri, ay sonundaki toplam üretim miktarı ile çarpılır. Her departman için toplam direkt işçilik zamanları bulunur. Bu değerler aynı süre içinde harcanan direkt ve endirekt işçilik süreleri toplamına bölünerek çeşitli oranlar bulunur.

Direkt işçilik

Direkt işçilik + Endirekt işçilik

Bu oranın işletme yöneticilerinden küçük tutulması istenir. Geçmiş aylara nazaran belli bir artış meydana gelirse hemen gerekli tedbirler alınır. Bu yöntemle yönetici direkt işçiliğin değişiminide kontrol altına almış olur. Diğer yöntemlere nazaran oldukça maliyeti az olan bu yöntemden en çok teşvikli ücret sisteminde yararlanılması uygundur.

- Kıyaslama grafikleri :

İşletmenin geçmişteki faaliyetlerine ait kayıtların analizi ve dökümanının yapılmasıyla elde edilir. Geçmiş aylara ait endirekt işçilik saatleri ve üretim miktarları departmanlara göre sınıflandırılır. Zaman eksenini üzerinde değişen bu değerler grafik üzerinde gösterilir. Her ay tesbit edilen bilgiler grafiklere işlenir. İstatistik yöntemlerle geçmişe ait limitler hesaplanır. Burdan son ayın verilerinin normal olup olmadığı kontrol edilir. Ayrıca bu verilerden giderek, geleceğe ait tahminlerde yapılır. Zamana göre performans standartlarında bir gelişme varsa limit sınırları yeniden ayarlanır. Bu yöntemle endirekt işçilik kontrolü ancak yeterli bir geçmişe uzanan işçilik ve üretim kayıtlarının düzgün bir biçimde dökümü yapılmasıyla gerçekleşir. Bu nedenle yeni kurulan işletmeler, işletme ile ilgili gerekli kayıtları zamanında yapıp gelecek için muhafaza etmelidirler.

- Örnekleme yöntemi :

Endirekt işçilik faaliyetlerinin departmanlara veya iş cinsine göre tanımları yapıldıktan sonra uygun bir zaman aralığında gerekli sayıda gözlemle süreler tesbit edilir.

Ustabası, postabası gibi yöneticilerin gözlemlerle tesbit ettikleri süreler taşıma ve tamir-bakım faaliyetlerinin analizinde uygulanır. Bu yöntemin sakıncası işgücü ihtiyacının ne olması gerektiğini belirleyememesidir. Örneklemeye ile işlemlere harcanan süreler tesbit edilmektedir.

- Kestirme yüzde yöntemi :

Bu yöntemde yöneticilerin tecrübelerine göre iki farklı yol izlenir. İşletmede üretim miktarı azaldığında endirekt işçilikte belirli oranda azalacaktır. Üretim arttığı zamanda endirekt işgücünün artması beklenmez. İhtiyaçlar zorladıkça yavaş yavaş artmaya musade edilir. Kestirme yüzde yöntemi bu nedenle pratik ve masrafsızdır. Bunun yanında bu yöntemle alınan kararlar çevrede keyfi nitelikte gözükmeleri ve bundan doğacak sürtüşmeler işletmeye zarar verir. Onun için bu yöntem seçilirken dikkat edilmesi gerekir.

dd-) İşgücü Belirlemede Dikkat Edilecek Hususlar :

İşletmede çeşitli yöntemlerle saptanan direkt ve endirekt işçilik ihtiyacının kesin işçi sayısına dönüştürürken etki eden bazı faktörler vardır. Bulunan adam-saat cinsinden rakamları normal mesai saatlerine bölmek yeterli değildir. Çünkü bulunan bu değerlerin üstüne veya altına indirmesine etki eden faktörler vardır. Bu faktörleri şöyle sıralayabiliriz.

- Aylık mesai sürelerinin değişkenliği :

Her aydaki işgücü sayısı, tatil günlerinin değişmesi, yıllık izinlerin değişik aylarda kullanılması gibi nedenlerle, aylık mesai süreleri farklı olur. Gerekli üretim miktarını, çalışma günlerindeki değişimleri göz önüne alarak aylara dağıtmak ve stoklama durumuna geçmek gerekir. Aksi takdirde işçi sayısının aydan aya ayarlanması durumu ile karşılaşılır. Buda pratik çözüm değildir.

- Fiilen çalışan işçi ile bordroda gözüken işçi sayıları arasındaki fark :

İşletmelerde çalışanların devam durumları hiç bir zaman tam değildir. Mevsim durumlarına göre işin türüne göre devamsızlık söz konusudur. Özellikle yaz aylarında yıllık izin kullanılması, kışın hastalıkların çoğalması, kadın işçilerin çok olduğu yerde devamsızlığın fazla olması nedeniyle gerçek işçi sayısının hesaplanmasında bu tür kayıpları giderecek eklemeler yapılmalıdır.

- İşçi değişimi :

Hızla endüstrileşen mevsimlik işçiye ihtiyaç duyulan yerlerde, ağır işlerde işçi değişimi fazladır. Çalışma şartlarına ve işverenin personel politikasına göre işçiler işten ayrılabilir. Ayrılan işçilerin yerine yenileri alınsa bile onlardan eskileri kadar verim alınmaz. Çünkü yeni işe alınan işçinin çevreye ve işe alışması zaman alır. Bunun için yeni işçi sayısını esas sayılarından biraz az saymak ve ona göre gerçek ihtiyaca cevap verip vermediğini hesaplamak gerekir.

- Çalışma verimindeki dalgalanmalar :

İşletmelerde üretim esnasında bazı aksaklıklar olabilir. Bunlar malzeme temininde, makinelerin çalışma esnasında, iş akışında ve iş gücünde ortaya çıkar. Verimde dalgalanmalara sebep olur. Bu nedenle hesaplanan iş gücüne bir miktar ekleme yapmak yerinde olur.

- Mamul çeşitindeki değişiklikler ;

Üretim programına alınan yeni mamulün üretilmesinde öğrenme dolayısıyla bazı kayıplar olur. Sürekli üretim, öğrenme eğrisinin özellikleri göz önüne alınarak, yeni mamuller için hesaplanan sürelerle belli bir süre için bir miktar ekleme yapılmalıdır.

- Çalışma temposu :

Standart zamanlar, normal çalışma tempolarında elde edilirler. İşlem süreleri normal zamana belirli toleranslar ekliyerek bulunur. Eğer işletmede bir teşfik sistemi uygulanıyorsa bu çalışma hızı normal çalışma hızının üstüne çıkar. Bu durumda üretim hesaplanan işçi sayısından daha az işçi ile gerçekleşir.

- Kalite düzeyi :

İşletmede kalite kontrol faaliyetlerinin etkin bir biçimde yapılması, bozuk ve ıskarta mal oranının azalmasına sebep olur. Üretimde bozuk mal yapılması ve bunun yeniden düzeltilmesi için geri gönderilmesi fazla işçiliğe sebep olur.

- Vardiya etkisi :

Normal mesai saatleri dışındaki vardiyalarda çalışma veriminin düştüğü bilinmektedir. Bundan dolayı vardiya çalışan işletmelerde normal zaman için hesaplanan süre ve işgücü ihtiyaçlarında bu kayıplar göz önüne alınarak düzeltmeler yapılmalıdır.

- İşlerin süreksizliği :

İşletmelerdeki endirekt işçilik kapsamındaki faaliyetler süreksizdir. Bu gibi işler için gerekli işgücü hesaplanırken işin bölünmezliğinde hesaba katmak gerekir.

- Yedek işgücü ihtiyacı :

Bütün bu faktörlerin etkilerinin yanı sıra üretimde beklenmedik arızalar, mevcut işgücünün yetersiz kalmasına sebep olur. Bu arızaların giderilmemesi halinde doğacak zararlar çok büyüktür. Bunu önlemek amacı ile üretim hattının kritik noktalarında, ihtiyaç anında derhal devreye girebilecek yedek ekipler bulundurulur.

C-) MALZEME YÖNETİMİ :

İşletmede işgücü, makina ve teçhizatın üretime hazır duruma getirilmesi üretim için yeterli değildir. Bu faktörlerin üretim faaliyetinde kullanacağı hammadde ve malzemeye ihtiyaç vardır. Üretimin ana unsuru malzemedir. İşletmelerde çok geniş anlama sahip olan malzemelerin satıcıları tekelci durumda değilse, o takdirde malzeme temini için her işletmede bir servisin kurulması faydalı olacaktır. Tedarik servislerinde uzman kişi veya kişiler görev yapmalıdır. İşletmenin verimli çalışmasında satınalma sisteminin rolü büyüktür.

aa) Malzeme Temini ve Satınalma :

İmalât işlemleri için gerekli malzemelerin temini çok önemlidir. İmalât ünitelerinin yerleştirilmesinde üniteler arası taşımacılık önemli bir işlemdir. Dahili planlamalarda göz önüne alınan bir faktördür. Temin edilen malzeme kontrol departmanına indirilir. Sonra imalât ve sevkiyat departmanlarına gönderilir. Bu işlemler mamul malzemenin maliyetine etki eden bir faktördür. Fabrikanın %20 -%30'u bu işlemlere harcanır. Esasta malzeme alınışında harcanan miktar işin tamamlanması için gerektiren harcamalarının en azı olmalıdır. (1) Malzeme temini ve departmanlar arasındaki malzeme hareketleri maliyeti etkiler. Malzeme teminindeki faydalı metod ve iyi bir saha planlaması sonucu iyi bir işlem meydana gelmiş olur. Malzeme teminindeki faydalı faaliyetler maliyeti azaltır, imalat amaliyesinin maksimum kapasiteyle çalışmasını sağlar. Malzemenin temini hammaddeye nazaran daha fazla ihtisas isteyen bir durum arzeder. Çünkü hammaddenin mamul hale getirilmesi, makinaların daima işler durumda bulundurulması v.b. hususlar malzeme ile yakından ilgilidir.

(1) James B. Dilworth, Production And Operations, New York, 1983, s.485

Satınalmanın amacı,işletmenin faaliyetlerini aksatmadan ihtiyaçları en ekonomik bir şekilde sağlamaktır.

Satınalma ve malzeme tedarik,teknik,ticari ve mali yönü olan önemli bir fonksiyondur.Bu kısımda şunlar kontrol edilir.(1)

- Malzeme kaynaklarında önemli değişimler oluyor mu?
- Dışarıdan getirilen mamulleri içeriden temin etme imkanı var mı,bunların hangisinde aksama oluyor ?
- Mal temin edenler programa uyuyorlar mı ?
- Sevk edilen mallarda reddedilenlerin oranı fazla mı ?
- Malzeme ve mamul fiyatlarında artma olduğu takdirde kalitede bir artış oluyor mu ?
- Üç aylık,altı aylık,yıllık satınalmanın tutarı nedir ?
- Ambarların durumu nedir ? Hurdalar,artıklar değerlendiriliyorlar mı ?
- Kritik malzemeler var mı ? Hangileridir ?

bb) Hammadde ve Malzeme Programlanması :

İşletmelerde üretim hacmine uygun hammadde ve malzeme ihtiyacının programlanmasında aşağıdaki hususların dikkate alınması gerekli olmaktadır.(2)

-)Hammadde ve malzeme sipariş miktarı
-)Depolama politikası
-)Hammadde ve malzeme standardizasyonu
-)Üretimde kullanılma usul ve metodlar

(1) I.İlhami Karayalçın,Türk Demir Döküm Fabrikaları A.Ş.
için Yönetim ve İşletme Kontrol Projesi,Istanbul 1973,s.16

(2) Tefik Tatar,İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Teknikleri,s.29

—) Hammadde ve Malzeme Sipariş Miktarı :

Sipariş verilecek hammadde ve malzeme miktarı yapılacak üretimin hacmine göre belirlenir. Bu miktar, piyasa şartlarını üretimin belli sürelerdeki seyrini, isabetli olarak tesbit edildikten sonra belirlenir. İsabetli olmıyan bir sipariş programı işletme için riskli durumlar yaratabilir. Hammadde ve malzeme üretim hacminin gerektireceği liktardan fazla olduğu takdirde işletmeye gereksiz mali külfetler yükler. Noksan olması halinde ise normal kapasite ile çalışılamıyacağından üretim faaliyetlerini aksatır, zarara sebep olur. Sipariş programının yapılmış olması kafi olmayıp, ayrıca malzemenin her zaman bulunabilme imkanları üzerinde dikkatli bir şekilde durulmalıdır.

—) Depolama Politikası :

Istenilen malzemenin her zaman ve hemen sağlanması, hammaddeninde işletme faaliyetlerini aksatmıyacak şekilde bir miktar stok olarak bulunması zaruridir. Öncelikle çok kullanılan malzemelerden bol miktarda el altında bulundurulmalıdır. Sipariş üzerine üretim yapılması halinde siparişe göre hammadde bulundurulabilir. Devamlı üretim sisteminde ise devamlı üretim faaliyetlerini karşılayacak oranda hammadde miktarını bulundurmak mecburiyeti vardır. Aralıklı üretim sisteminde çeşitli üretim serilerine ait hammaddelerin bulundurulması gerekir. Depolamayı etkileyen bir husus işletmenin likitide durumunun zayıf olmasıdır. Likit kaynaklarının önemli bir kısmını depolanacak mallara bağlamak işletmeyi güç durumda bırakabilir. Depolamaya ihtiyaç duyulan malzeme veya hammaddenin her zaman piyasadan tedariki mümkün olmadığı durumlarda veya malzemelerin piyasa fiyatı ileride yükseleceği tahmin edildiği anda gerek duyulur.

— Tematik Özellikler

— Biçim Özellikleri

— Ölçü Özellikleri

—) Hammadde ve Malzeme Standardizasyonu :

İşletmelerin üretimlerini sağlıklı ve devamlı bir şekilde yapabilmeleri için malzeme standardına gitmeleri gerekir. Alınan hammadde ile kullanılan teknik imkanların birbirine uyumu tam olması gerekir. Hammadde ve malzemenin kalite standardizasyonuna uygun olmadığı hallerde intibaksızlık sonu hammadde ve malzemenin maliyeti yükselir. Üretimde aksama meydana gelir.

—) Üretimde Kullanılan Usul ve Metodlar :

Üretimde kullanılan metodlar, işletmenin kullandığı hammaddenin üretim teknik ve sisteminin cinsine göre değişik olacaktır. Bu konuda esas olan zaman kaybını önlemek, kullanımda israf ve gecikmelere sebep olmamak, üretim için gerekli olan miktarı zamanında hazır bulundurmaktır.

cc) Malzeme Çeşitleri :

Malzemeyi, verimli bir şekilde kullanma, taşıyabilme ve taşıyıcı dizaynı seçimini tayin etmemiz açısından cinslerine ayırmamız gerekir. İşletmelerde kullanılan malzemeleri cinslerine göre şöyle gruplandırabiliriz.⁽¹⁾

- Hammaddeler

- Yarı Mamüller

- Mamuller

- Hurdalar

- Takımlar

Ayrıca malzemenin özelliklerindeki, göz önünde tutulması gerekir.

- Kimyevi özellikler

- Fiziki özellikler

- Elektriki özellikler

- Termik özellikler

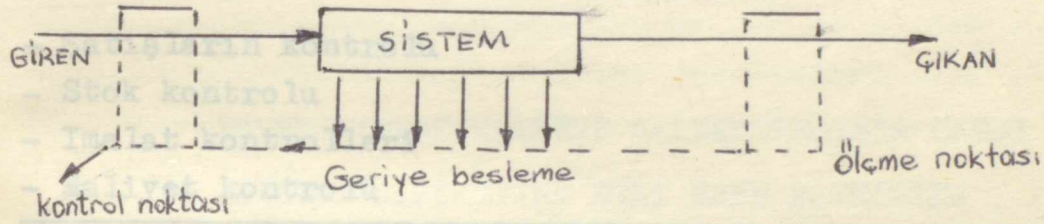
- Biçim özellikleri

- Ölçü özellikleri

(1) Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri, Endüstri Mühendisliği Müdürlüğü Notları, 1977

dd) Malzeme Kontrolü :

Stoklama, hammadde, parça ve diğer ikmallerle ilgili olup imalat programında gerektiğinde bunların kullanıma hazır olmalarını sağlar. Malzeme kontrolünün, fabrika içinde işin ilerlemesi makina ve işgücünün kullanımını ve üretim masrafları konularının kontrollarıyla birlikte yapılması gerekir. Günlük yaşantımızda gittikçe önem kazanan kontrolün temel kavramını şu diyagramla gösterebiliriz.



Her kontrol sisteminde olduğu gibi malzeme kontrollerinde sistem öncesi, giriş faaliyetleri (Hazırlık faaliyetleri) sistem içinde belirli bir prensibe göre akış faaliyetleri, sistem çıkış faaliyetleri mevcuttur. Malzeme planlama ve kontrol sistemi böyle bir modele kontrol kavramına uyacak şekilde girişte programlama, akışta takip ve ölçme, çıkışta özetleme ve geriye besleme fonksiyonlarını getirmektedir. Malzemenin üretim esnasındaki kontrolü muayyen bir noktadaki ölçme sonucunu yine muayyen bir kriterle mukayesesinden iki yada sürekli bir operasyon olarak ele alınmalıdır. Yani yapılan mukayeseler, sistemin bir çok noktalarında ve birçok özellikler için söz konusu olabilir.

Malzeme kontrolu sisteminde imalat öncesi faaliyetlerde siparişlerin alınması, taleplerin incelenmesi yapılarak malzeme ve diğer ihtiyaçların tesbiti ve alımı yapılır. Üretim akışı esnasında malzemenin miktarı, hurda miktarı tesbit edilir. Malzeme kontrol sistemleri çıkış faaliyetleri arasında kalite ve ıskarta son muayeneleri ve siparişin sevk işlemleri vardır. Bununla beraber malzeme kontrol sisteminde çıkış faaliyetlerine kadar elde edilen bilgiler gerideki diğer kontrol noktalarına gönderilmesi söz konusudur. Malzeme miktar kontrolunu ilgilendiren diğer kontrol mekanizmaları şunlardır.

- Satışların kontrolu
 - Stok kontrolu
 - İmalat kontrolleri
 - Maliyet kontrolü
-

İŞLETMELERDE MALZEME HAREKETİNİN ÖNEMİ VE MALZEME HAREKETİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

A-) MALZEME HAREKETİ VE ÖNEMİ

1-) Tanımı ve Önemi :

Malzeme hareketi, malların yapımında kullanılan hammadde ve malzemelerin işletme içinde uygun işlerinin en iyi şekilde düzenlenmesidir. Fabrikada üretilen ürünü hammaddenin ve diğer varlıkların, üretimden sonraki malzeme hareketi geniş ölçüde önemlidir. Bu hareketlerin belli bir maliyeti olduğundan malzeme hareketi veya onun olmaması, rekabet edilebilirliğinde, malzeme hareketinin payı büyüktür.

Bir işletmede **İŞLETMELERDE MALZEME HAREKETLERİNİN ÖNEMİ VE MALZEME HAREKETİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER**

- Malzemenin işlenmesi
- Komple hale gelmesi
- Malzeme hareketi

Bu faaliyetlerden malzemenin işlenmesi ve komple hale getirmeye işlenmesi, malzemenin değerini artırır. Malzeme hareketi ise malzemeye yapılan masrafları malzemeye bir bir değer kazandırır. Malzeme hareketi, iş yerinden hammaddelerin yarı işlenmiş malzeme ve parçaların işlenmiş malzemelere dönüştürülmesi ve işlenmiş malzemelerin hareketidir. Malzeme hareketini bir işletme, işlenmiş malzemelerin en hızlı şekilde satılmasını yapabilir.

- Malzemenin işlenmesi ve komple hale getirmesi
- İşlenmiş malzemenin en hızlı şekilde satılması

İŞLETMELERDE MALZEME HAREKETİNİN ÖNEMİ VE MALZEME HAREKETİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

A-) MALZEME HAREKETİ VE ÖNEMİ

1-) Tanımı ve Önemi :

Malzeme hareketi, malların yapımında kullanılan hammadde ve malzemelerin işletme içinde taşıma işlerinin en iyi şekilde düzenlenmesidir. Fabrikada üretim öncesi hammaddenin ve diğer yan maddelerin, üretimden sonrada mamülün hareketi geniş ölçüde önemlidir. Bütün bu hareketlerin belli bir maliyeti olduğundan mamülün pahalı veya ucuz olmasında, rekabet edilebilmesinde, malzeme hareketinin payı büyüktür. Bir mamülün meydana gelebilmesi için, hammaddelerin bazı operasyonlardan geçmesi gerekir.

Üretimdeki faaliyetleri şöyle sıralayabiliriz.

- Malzemenin işlenmesi
- Komple hale gelmesi
- Malzeme hareketi

Bu faaliyetlerden malzemenin işlenmesi ve komple hale getirme işlemleri, malzemenin değerini arttırır. Malzeme hareketi ise malzemeye yapılan masraftır. Malzemeye hiç bir değer kazandırmaz. Malzeme hareketi, iş yerinden hammaddelerin yarı işlenmiş malzeme ve parçaların çeşitli ambalaj şekillerinde imalat sahalarında ve depolarındaki hareketidir. Malzeme hareketini bir taşıma olarak düşünürsek şu şekilde tarifler yapabiliriz.

- Malzemeyi istenilen miktarda, istenilen yere ve zamanında götürmek.
- İmalat safhaları arasındaki üretimi dengeli bir seviyede tutmak.

(1) Bülent Koca, a.g.e., s. 147

- İşletme içersinde veya dışarsında yani imalat süresince malzemenin akışını tıkanıksız sağlamak.

Malzeme hareketi yalnızca fabrikalarda sıkışıp kalmamıştır. Bir çok alanda günlük yaşantımıza kadar girmiştir. Malzeme naklinin ilginç bir özelliğide, toplam maliyeti görünmiyen bir maliyet unsuru olarak etkilemesidir. (1) İşletmelerde yapılan analizler sonucu malzeme ve mamullerin hareketlerinin üretim masraf unsurlarının en büyüğü olduğu hatta bazı endüstrilerde ise bir işletmenin en büyük ve tek maliyet masrafı olduğu gözlenmiştir. Ayrıca işletmelerdeki işçilerin % 80' ninin malzeme hareketleri ile ilgili olduğu tesbit edilmiştir. Taşımaların işletmelerin üretim tipine göre toplam maliyetin % 10-15'sini oluşturduğu ağır sanayi tipi işletmelerde ise bu oran % 80'ne kadar yükselbilmektedir. Maliyet üzerinde bu derece mühim tesiri olan malzeme hareketinin, iş yerlerinde en iktisadi metod ve sistemlere göre tanzim edilmesi gerekir.

a-) Malzeme Hareketinin Amacı :

Malzeme ve mamüllerin en düşük masrafla taşınması, anbarlanması uygun metod ve araçlar kullanmak suretiyle mümkün olur. Buda bilimsel malzeme hareketini gerektirir. Verimli bir malzeme hareketi neticesinde aşağıdaki fadalar sağlanır.

- Paradan tasarruf
- Zamandan tasarruf
- İnsan gücünden tasarruf

Malzeme hareketlerinde ulaşılması istenen hedefler, mamülün miktar ve kalitesini yükseltmek, maliyeti düşürmek suretiyle müşteriye daha iyi hizmet sağlamak ve işletmeye yüksek kâr temin etmektir.

(1) Bülent Kobu, a.g.e., s. 147

(1) Zuhâl Akel, Metod Etüdü, Milli Prodüktivite Yayınları 29, Ankara, 1981, s. 127

Ayrıca iyi bir malzeme hareketiyle stok mahallerinin ve depoların ekonomik bir şekilde kullanılmalarını temin eder. Malzeme envanterini azaltır ve kolaylaştırır.

b-) Malzemelerin Aktarımındaki Faktörler :

Malzemelerin nakilleri sırasında önemli bir zaman kaybı meydana gelmektedir. Bu uğraşlar masraflı olmakla beraber mamül malzemeye hiç bir katkısı olmamaktadır. Bunun için işletmelerde malzeme nakillerinin en aza indirilmesine çalışılır. Tamamen yok etmek imkansızdır. Optimum malzeme hareketi , malzemenin emniyetli bir şekilde en düşük maliyetle en uygun yöntem ve araçlarla taşınmasıdır. Bu hareket şu yollarla gerçekleşir.⁽¹⁾

- Taşımayı ortadan kaldırarak veya azaltarak
- Taşıma etkenliğini arttırarak
- Malzeme taşıma (aktarma) araçlarını doğru seçerek

İşletmelere en uygun malzeme hareketi seçme çalışmaları yapılırken bazı gereksiz taşımaları, fazla yükleme ve boşaltmaları, ağır malzemelerin sık sık elle aktarımı, malzemenin çok uzağa taşınması gibi durumları kısmen veya tamamen ortadan kaldırılmalarına çalışılır. Bu çalışmalar yapılırken iş akım şemaları, temel süreç şemaları, akım diyagramları kullanılır. Lüzumsuz hareketleri en aza indirebilmek için işletmenin yerleşme düzenininde incelenmesi gerekir.

Malzemenin taşıma etkenliğini arttırmak çeşitli şekillerde yapılabilir. Her seferde taşınan ürün veya malzemenin miktarını arttırarak, malzemeleri mümkün olduğu kadar düz hatlar üzerinde taşımak, imkanlar el verdiği nisbette ekonomikse taşıma hızını arttırmak, taşımayı kolaylaştırmak için malzemeleri paket, kutu, sandık şekillerinde taşımak etkenliği arttırır.

(1) Zuhâl Akel, Metod Etüdü, Milli Prodüktivite Yayınları 29, Ankara, 1981, s. 127

Taşımada yer çekiminden faydalanmak, çok amaçlı malzeme taşıma araçları kullanmakta malzemenin taşıma etkenliğini arttırır.

Aynı malzemeyi değişik taşıma araçları ile taşıma olasılığı var olduğundan taşıma araçlarının seçimi zorlaşmaktadır. Taşıma araçlarının sayısının fazla olmasında bu seçimi zorlaştırır. Araç seçiminde göz önünde bulundurulması gereken etkenlerden birisi taşınacak malzeme özellikleridir. Taşınacak malzemenin katı, sıvı, gaz olması, büyüklüğü, biçimi ve ağırlığı önemlidir. Ayrıca malzemenin kırılabilirliği, paslanma özellikleri göz önüne alınarak taşıma araçları seçilir.

Bina özellikleri ve yerleştirme düzenide araç seçimini etkiler. İşletme binasında taşıma için ayrılan durum ve büyüklüğüne göre araç seçilmelidir. Alçak tavanlar vinç ve asansör kullanılmasına uygun değildir. Biçimsiz konmuş kolonlar malzeme taşıma araçlarının büyüklüğünü etkiler. Araç seçimini etkileyen diğer bir husus üretim akışıdır. Üretim akışının durağan olduğu kısımlarda taşıyıcılar, kaydırma olukları gibi durağan taşıma araçları kullanılır. Eğer üretim akışı durağan olmayıp aynı anda çeşitli ürünler üretiyorsa, akış yönü sık sık değişiyorsa hareketli taşıma araçları seçilir. Araç seçiminde en önemli etmen maliyettir. Aynı malzemeyi taşıyacak taşıma araçları arasında maliyet bakımından karşılaştırma yapılması gerekir. İlk karşılaştırma aracın işletmeye maliyet fiyatıdır. Sonraki karşılaştırma üretim esnasında malzeme taşıma maliyetidir. Maliyet haricindeki etmenler taşıma araçlarının sınırlarını daraltır. Maliyet ise son kararın verilmesine yardım eder. ⁽¹⁾

(1) Zuhal Akel, a.g.e., s. 131

2-) Malzeme Hareketi Araştırma Safhaları

a-) Malzeme hareketi ve mekanik hareketler :

Malzeme hareketi, ham malzemenin alınıp nihai mamulün tamamlanmasına ve dağıtılmasına kadar bütün aşamalarda anbarlama, üretim, makina ve işgücünün kullanımı gibi bütün unsurları kapsayan bir sistemdir. Mekanik hareket ise, bütün bir malzeme hareket sisteminin düzenlenmesi ve çalıştırılmasının sadece bir kısmıdır. Yani malzeme naklinde kullanılan metod ve araçlardır. Bu nedenle araçların seçimi yapılırken yalnız başına düşünülmemeli, komple olarak bütün sistemin gereçleri ile ele alınmalıdır. Bu prensibe uyulmaz ise amacın yerine getirilmesine tam olarak hizmet etmeyen mekanik araçlar seçilmiş olur. Buda hiç bir zaman istenmiyen gereksiz harcamalara sebep olur. Belirtilen prensibin uygulanmaması nedeniyle birçok fabrikada konveyör ve fork-liftler kurulmuş olmasına rağmen ya baştan uygunlukla seçilmedikleri için yada sisteme uydurulamadıkları için kullanılamamaktadır.

b-) Malzeme hareketiyle üretimin birleştirilmesi :

Verimli bir üretime, para, fabrika, makina, iş gücü ve yerden en iyi şekilde faydalanmakla sağlanabilir. Bunun başarılması içinde malzeme hareketinin üretim prosesiyle bütün olarak düşünülmesi gerekir. Ancak o zaman uygun hareket metodları kurulabilir. Bu düşünceden hareket edersek malzeme hareketini şöyle tarif edebiliriz: Üretici ve üretici olmayan operasyonları birbirine bağlayarak, bunları büyük ve verimli bir üretim birimi durumuna getiren bir metod ve araçlar sistemidir. Örneğin bir boyahaneyi düşünelim. Boyahane- de boyanan parçalar atelye zeminine kurutulmak üzere sırayla konup biriktirilse sonrada montaj sahasına taşınması için kaldırılması gerekir. Yukarda gayet açık görülen iyi bir malzeme hareketinde olmaması istenen iki unsur göze çarpmaktadır.

Malzemeler sonradan tekrar kaldırılacaksa hiç bir zaman özellikle düzensiz bir şekilde yere bırakılmamalıdır. Ayrıca kıymetli zemin sahası malzemelerin stok yeri olarak kullanılmamalıdır. Misalimize çözüm yolu olarak yavaş hareketli tavan zincir konveyörü düşünebiliriz. Bu sistem ayrıca nihai işlem montaj alanlarına taşıyacak platform eklerle donatılırsa ve konveyörün uzunluğu yaklaşık olarak 1 saatlik kurutma çevrimi sağlayacak şekilde seçilirse, boyanan parçalar nihai işlemlerin yapılacağı montaj alanına geldiğinde üstünde çalışılabilecek kuruluğa kavuşmuş olur. Görüleceği gibi bu metodta parçalar bir kere taşınmış, serbest sahaların kullanılmasıyla zaman açısından tasarruf sağlanmış ve nihai işlem sahalarına devamlı iş tedarik edilerek, üretim verimliliği arttırılmış olur.

c-) İş etüdü ve malzeme hareketleri :

Malzeme hareketi iş etüdü ile yakından ilgilidir. Malzeme hareketi sorunlarının incelenmesinde bir çok iş etüdü tekniği kullanılır. En çok kullanılanlar ise operasyon proses şemaları, akış proses şemaları ve ip diyagramlarıdır. Bu şemalarla mevcut metodların eleştirici incelemeleri için gerekli temel bilgiler kaydedilmekte ve böylece israf azaltılıp yada önlenerek daha iyi bir metod geliştirilebilmektedir. Endüstride bir miktar malzeme hareketini içinde bulundurmıyan hemen hemen hiç bir iş mevcut değildir. Hatta makina operasyonu ve el işlemlerinin incelenmesi gibi işlerde bile malzeme hareketi mevcuttur. İş etüdünün uygulaması ile bir işle ilgili ve birbiriyle bağıntılı bütün unsurların uygun bir şekilde incelenerek işin bütünü alabildiği gibi bazı ayrı parçaların geliştirilmesi sağlanır. Onun için malzeme hareketinin teknik mahiyetlerine gereken ehemmiyet verildikten sonra problemler normal iş etüdü incelenmesine tabi tutulmalıdır.

3-) Malzeme Hareketinin Prensipleri :

Bu işin bu Malzeme hareketinin esası,gerekli vasıta ve metodların seçilmesidir.Malzeme hareketinde kullanılacak cihaz,araç,metod tipleri hakkında bilgiye sahip olmamıza yarıyacak bazı temel prensipler vardır.Bu prensipler sayesinde çok daha iyi bir malzeme hareketi sağlanabilir.Bu prensipleri şöyle sıralayabiliriz.

a-) Elimine etmek ve birleştirmek :

Bir hareket sorununa karşı en basit yol hareket gereğini ortadan kaldırmaktır.Metodların ayrıntılı olarak incelenmesi sonucunda varılan karara göre,özellikle yıllar boyunca bütün sistemin verimliliği yeteri kadar düşünülmeden değiştirmeler ve yeniden düzeltmelerin yapıldığı işlemlerde birçok hareket operasyonu gereksizdir.Onun için bir hareket operasyonu diğer bir proses operasyonu ile birleştirilerek,daha verimli ve bağımsız bir sistem meydana getirilir.

b-) Hareket ve cihazlar prensibi :

Hareket eden malzeme miktarı ne kadar fazla olursa hareket işinden o kadar tasarruf sağlanmış olur.İşletmelerde malzeme hareketinin ve gereken çabanın en az seviyede tutulması amaç edinilmelidir.Hareket miktarı ne kadar azaltılırsa ,harcanan işçilik ve hasara uğrayan malzemeler için masrafta o kadar azaltılmış olur.Bunun yanında ağır ve hacimli malzeme birimlerinin hareketli vasıtalarla veya cihazlarla taşınması sonucunda tasarruf elde edilir.Hareketli cihazlarla malzeme hareketinde sağlanan bu tasarrufları şöyle sıralayabiliriz.

aa-) Büyük hacimli ve ağırlıklı malzemelerin hareketleri en az miktarda iş gücü ve minimum zamanda temin edildiğinden malzeme akımı düşük maliyetle sağlanmış olur.

bb-) Bu cihaz ve vasıtalarla malzeme hareket hızı artar. Bu işin başlangıcından bitimine kadar geçen zaman kısalmır.

cc-) Malzemeleri üst üste koyma durumu mümkün olduğundan yerden tasarruf sağlanır.

dd-) İnsan gücü ile yapılan malzeme hareketlerine nazaran bu araçlarla yapılan hareketler daha güvenli ve emniyetli olur. Aynı zamanda malzemenin işçiler tarafından taşınması önleendiğinden işçinin yorgunluğu azaltılır. Dolayısıyla işletmenin verimi arttırılmış olur.

c-) Techizat ve uygun yük prensibi :

Yükün büyüklüğü normal olarak kullanılan hareket aracının kapasitesine göre en uygun hareket ekonomisini sağlayacak şekilde seçilmelidir. Kullanılan techizatın iş kabiliyeti yani prodüktivitesi, içinde bulunan duruma uyan çeşitli teferuatlarla arttırılabilir. Bunun yapılmasındaki sebep bir işin yapılması için kullanılan cihazların daha kolay ve daha otomatik bir şekilde işletilmesini sağlayarak, kısa zaman içinde daha fazla iş yapabilmesini sağlamaktır. Çünkü bir makinadan belli bir zaman devresi içinde ne kadar fazla iş çıkarılırsa, o makinanın prodüktivitesinde o kadar fazla olacağı normaldir.

d-) Yer çekimi prensibi :

Masrafsız, serbest enerji kaynağı olan yer çekimi mümkün olan her yerde kullanılmalıdır. Malzemelerin yer çekimi ile hareketleri sağlandığı takdirde, büyük bir tasarruf yapılmış olur. İki veya daha fazla katlı işletmelerde üretilen malzemelerin katlar arası hareketleri yer çekiminden faydalanarak kaydırma ameliyesi ile yapılabilir. Tabi bu malzemenin kırılğanlığına, şekline ve yapısına bağlıdır.

e-) Düz hat prensibi :

İşletmelerde malzeme hareketlerinin düz hat üzerinde olması birçok tasarrufların yapılmasına neden olur. Malzemeye düz bir hat üzerinde gerekli işlemlerin yapılarak, işletmenin bir ucundan girip diğer ucundan mamül malzeme olarak çıkması, malzemelerin ters yönde veya çapraz bir şekilde sehir etmemesi zaman tasarrufu sağlar.

f-) Hareket sıklığı ve hız prensibi :

İşletmelerde malzeme veya mamülün hareket sayısını asgaride tutmak gerekir. İdeal durumda malzemeler, sürekli hareket halinde olmalıdır. Durmaları gerektiğinde, hareket sistemi en az zaman ve enerji harcamasıyla yeniden hareketin başlaması sağlanmalıdır.

h-) Hız : Malzeme hareketi sağlayan vasıtaların hızları arttıkça elde edilen tasarrufta artar. Ancak bu hal hızın artmasıyla ortaya çıkan masrafın, hızlanmadan dolayı elde edilen tasarruftan daha az olması halinde geçerlidir. Onun için yapılacak deneme ve hesaplamalardan sonra nakil vasıtalarının hız tesbiti yapılmalıdır.

g-) Bakım ve sorumluluk prensibi :

Malzeme hareketlerinde kullanılan teçhizatların verimini arttırmak, kullanan kişilerin bakım ve tamiriyle ilgilenmelerine, mesuliyetlerine bağlıdır. Cihaz ve vasıtaların gerekli bakım işleri evvelden planlanır. Bu plan gereğince yapılan bakımla, malzeme seyrinde bir aksama olmaz. Dolayısıyla işletmenin istihsal kabiliyetinin düşmesine izin verilmez. İşletmelerde işçinin üzerinde çalıştığı ham madde ve mamülü zarar ve ziyana karşı koruma, mesuliyetini ölçmek için malzeme sorumluluğu faktörü tablosu hazırlanır. Ancak malzeme mesuliyetinde, işçinin ihmalkârlığı veya hatası neticesinde meydana gelecek zarar ve ziyanlar dikkate alınır. Bakım işçiliklerinde üzerinde çalışılan tesisat, malzeme olarak mütalâ edilir.⁽¹⁾

(1) Cevat Taray, a.g.e., s. 164

Dereceler	Faktör Derecelerinin Tarifi	Puan Değeri
1	Üzerinde zarar veya ziyanın hiç veya çokaz olduğu malzemeyle çalışma	1
2	Zarar veya ziyanın önlenmesi için vasat bir itina icab ettiren malzeme ile çalışma. Ziyanı az mümkün olan malzemeyi elle nakletme. Geniş toleranslı,devamlı işlerde çalışma.	2

Tablo I - Malzeme Sorumluluğu Tablosu.(1)

h-) Eskime prensibi :

Alınacak yeni techizatın zamanı iyi tesbit edilmelidir.Eski cihaz ve metodlar yenileriyle değiştirildiğinde elde edilen yeni cihaz ve metodlara yapılan masraflar kısa bir zamanda çıkarılabilecekse,o zaman tasarruf yapılmış olur.Alınacak techizatın benzer cinsleri arasında iktisadi bir mahiyet arz etmesi gerekir.Örneğin talaşlı imalât yapan bir işletmeye alınacak normal torna tezgahı yerine yarı veya tam otomatik torna tezgahının alınması,kullanılan işçilikten tasarruf sağladığı gibi üretimin daha hızlı gerçekleşmesini sağlar.

i-) Standardizasyon prensibi :

Malzeme hareketlerinde azami tasarrufun sağlanması için belli şartlar altında tatbik edilecek en iyi yolu tesbit etmek gerekir.Kullanılacak alet ve techizatlar belli bir standarda uyması gerekir.

(1) Cevat Taray,a.g.e.,s.164

Birbiriyle uyum sağlamayan techizat sistemi işletmeye iktisat sağlamaz.Techizatın standardizasyonu,yapılan işin geniş çapta tahlile tabi tutulması ve bu tahlilde kullanılan meto-
dunda incelenmesiyle olur.Standartlar sabit olmadıkları için işletmenin bünyesine uyan herhangi bir fikir benimsenir.

4-) Malzeme Hareketlerinin Proje Esasları

a-) Ünitelerin yerleşme planları ve malzeme hareketine etkileri:

Sahadaki ünitelerin her zaman uygun konumda olması mümkün olmayabilir.Bunun için işletme sahasında bulunan ünitelerin düzenli çalışması için gerekli olan yerlerin tes-
bit çalışması yapılmalıdır.İşlem fonksiyonlarının işletme içindeki konumları,genel planları,saha görünümüne ünite dizaynı veya düzenlemesi denir.Plan her departmanın spesifik yerlerinin tayinini gerektiren,makina,yardımcı fonksiyonlar ve bir ünitedeki işletmenin parçası olan diğer aktiviteleri kapsar.⁽¹⁾İşletmelerde iyi bir malzeme hareketi tasarlanmak isteniyorsa önce yerleştirme planı incelenip dizaynı yapılmalıdır.Hammaddeler genellikle nakil vasıtaları ile gelir. İşyerinde,boşaltma,kabul,depolama,işletme,bekleme,muayene, ölçme,montaj,ambalaj,yükleme,yollama safhalarından geçerek müşteriye ulaşır.

Kum Anbarı	
Kalıp Anbarı	Dökümhane
Pik Anbarı	

(Şekil:2)- Bir Ünite Yerleşme Planı.

(1) James B. Dilworth,a.g.e.,s.483

"İşyeri yerleştirme düzeni,fabrikadaki makina ve donatının yerlerinin,hammadde alımından,son ürünün dağıtım devresine kadarki üretim süresi boyunca,ürünün ve malzemenin,en düşük maliyette,en kolay akışını ve olanaklar el verdiğince az dolaşmasını sağlayacak bir biçimde planlaması ve yerleştirilmesidir."(1) İşletmede tesislerin ve hizmetlerin yerleri, makina ve tesis anbarları,yıkama yerleri,ofis,malzeme teslim,muayene,yollama,ambalajlama gibi iş yerleri birbirine uygun düşmelidir.Malzeme hareketinin araç koyma veya tesislerin yerleştirme planlarına etkisi büyüktür.Malzeme hareketi operasyonları olmadan malzemenin işlenmesi mümkün değildir.Yapılan araştırmalar bazı malzeme hareketi operasyonlarının lüzumsuz olduğunu ortaya çıkarmıştır.Bu hareketleri gidermek için mekanize veya otomatize hareket şekli yapılabilir.Bunu yapabilmek için koyma ve yerleştirme planlarının uygun olması gerekir.Fabrika binası dizaynı,malzeme hareketini büyük ölçüde etkiler.Tecrübeler göre $0,1 \text{ m}^2$ fiili yer işgal eden bir sütun,yerleştirme planında 1 m^2 lik yani 10 katı kadar yeri kullanılmaz hale getirir.⁽²⁾ Modern ısklandırma,havalandırma ve ısıtma tesisleri,makina ve tesislerin konması lazım gelen yerden başka yere konmalarına çok seyrek sebep olabilirler.Yerleştirme planı yapılırken,taşıma yollarının modern taşıma araçlarının rahatça geçebileceği genişlikte olmasına,bazı işler için geçici kullanılacak yerler bırakılmasına,üzerinde çalışma yapılan işin uygun yükseklikte tutulmasına,ilk operasyon yerinin mümkün olduğu kadar malzemenin alındığı yere yakın olmasına,işlemler sonucu malzemelerden artan kısımları kolayca kaldırılmaları için gerekli kaldırma sisteminin kurulmasına,döşeme alanından azami istifade edilmesi için taşıma ve istifte havai vasıtalar kullanılmasına özen gösterilmelidir.

(1) Zuhâl Akel,a.g.e.,s.113

(2) Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri,Endüstri Mühendisliği Müdürlüğü Notları,1977

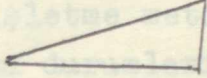
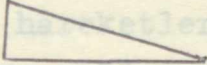
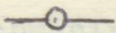
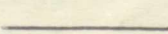
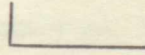
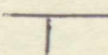
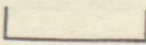
Muayene yerleri işin akışı üzerinde olup, başka yönlerle alınmamalıdır. Bu durum masrafı arttırır. Taşımada mümkün olduğu kadar mekanik vasıtalarla faydalanmalıdır. Döşeme planı yapılırken, kızak veya paletlerden faydalanabilecek vasıtalarla yararlanılmalıdır. Ameliyeler, kırtasiye işleri minimum olacak tarzda planlanmalıdır. Kayıt işleri ilgili ameliyelere yakın yapılmalıdır. Böylece evrakların kayıt memurları tarafından taşınmasından tasarruf edilmiş olur. Ambalaj işleri, akış hattının en sonunda olacak tarzda planlanmalıdır. İş akışının gidiş hattını kesen yana doğru hareketlerden kaçınılmalıdır.

b-) Malzeme hareketleri alanı ve çevre şartları :

İşletmelerin planlaması ve yerleştirilmesinde malzeme hareketleri kendine mahsus özel bir bilim isteyen husustur. Bu konu ihtisaslaşma gerektirir. Binanın cinsi ve şekli taşıma düzeni seçiminde tesiri büyüktür. İş akımının yapılması, makina kapasitelerinin, adet ve ölçülerinin tayini bize yalnızca işletmelerin planlaması hakkında bilgi verir. İşletmelerdeki işlerin planlamasında makinalara ve ünitelere gidecek malzeme miktarının tesbiti kolaylaşır. Ancak bunların yapılmasıyla fabrika veya işletmelerin organizasyonunun tamamlanması mümkün değildir. Bunların yanında malzemelerin tertibi, taşınması ve yerleştirilmesi gerekir. Bu da işletmede malzeme hareketlerini doğurur. Bu hareketleri tesbit ettikten sonra fabrika sahasının sınırları tesbit edilir. Malzeme hareketleri metodik bir şekilde normlara ve standartlara uygun sembollerle tarif edilebilir.

Bunlar genel olarak şekil 3'te gösterildiği şekilde ifade edilirler. ⁽¹⁾

(1) Cevat Taray, a.g.e., s. 185

- 3.1. Yollar ; 
- 3.2. Köprü ; 
- 3.3. Çıkış rampası ; 
- 3.4. İnış rampası ; 
- 3.5. Kapı ve geçitler ; 
- 3.6. Yukarı çıkan elevatör ; 
- 3.7. Aşağı inen elevatör ; 
- 3.8. Monoray ; 
- 3.9. Vinç ; 
- 3.10. Calaskal(tek kaldıraç) ; 
- 3.11. Pompa ; 
- 3.12. Boru hattı ; 
- 3.13. Yük arabası ; 
- 3.14. El arabası ; 
- 3.15. Kutu veya sandık ; 

(Şekil: 3) Malzeme Hareketleri Sembolleri .

- Teneke	- Şişe
- Paçlı	
90-) Hazine (kapalı)	
- Tekne	
- Kasa	

Bu standart sembolleri kullanmaktaki gaye en kısa yoldan en verimli malzeme hareketini tesbit etmektir. Malzeme hareketi, malzemenin kendisi ile ilgili olduğu kadar işletmenin diğer işlevleri olan iş gücüne, işletme metoduna, ambarlara, sosyal bakım hizmetlerine ve bina durumlarına bağlıdır. Malzeme hareketlerinde lüzumsuz hareketlerin kaldırılması, kısa yoldan ve pratik bir çalışma sağlanması maliyeti oldukça azalır. Malzeme hareketlerinin metodları tayin edilirken işletmenin temel, yapı (beton, yığma), çatı, tesisat, döşeme, doğrama ve ayrıca kapılar, rampalar, köprüler ayrıntılı olarak gözden geçirilmelidir. Çevrenin sıcak, rutubet ve paslanma durumları incelenir. Anbarlar malzemelerin, makinelerin yanında uzun süre bekletilmemelerini sağlayacak şekilde tanzim edilmelidir. Böylece akış hattının tıkanmaması için gerekli önlemlerin alınması sağlanmış olur.

c-) Ambalaj şekilleri :

Ambalaj, malzemenin kolay taşınmasını ve muhafaza ederek dış etkilere korunmasını sağlar. Ambalajları şu şekilde sınıflandırabiliriz.

aa-) Tabla (açık)

- Tek yüzlü tabla
- Çift yüzlü tabla
- Dört yollu tabla
- Kanatlı tabla

bb-) Paket (yarı açık)

- | | |
|----------|----------|
| - Sepet | - Balya |
| - Kutu | - Sandık |
| - Torba | - Bobin |
| - Teneke | - Şişe |
| - Fıçı | |

cc-) Hazne (kapalı)

- Tekne
- Kasa

d-) Personel durumu :

Malzeme taşıma işlemleri üretim safhaları içinde yer alır.Bu sebepten üretimde kullanılan personelin durumu incelenir.İşçi,operatör ve yardımcılarının taşıma işlemlerini ne şekilde yürüteceği tesbit edilir.Bunlar ; takım ile veya takımsız çalışma,yakından veya uzaktan kumanda cihazı ile çalışma,sabit veya yürür çalışma şekillerine göre malzeme hareketi içinde projendirilir.

e-) İşletme esasları :

Malzeme hareketi projesi hazırlanırken,işletme ile ilgili bazı sorular çözülmelidir.Bu sorunlar planlama, eğitim,emniyet,haberleşme,kontrol,bakım ve geliştirme gibi konuları kapsar.Istihsal işletmelerine paralel olarak taşıma işletmesi düşünülür.Sorumluluk bir elemana verilir.Malzeme hareketi sorumlusuna gerektiği yerde malzeme hareketi yapma yetkisi ve karşılaştığı problemleri çözmek için bir müşavir hizmete başvurmasına yetki verilmelidir.Malzeme sorumlusu malzeme hareketini bütün işletme ve ünitelerde bir bütün olarak ele almalıdır.İş numunesi alma usulü ile zaman zaman taşıma faaliyetlerinin verimi kontrol edilir.Personelin verimsiz zamanları,makinaların malzeme bekleme müddetleri evvelden düşünülmüş zamanlarda puantaj yapılarak incelenir.Ambalaj malzemelerinin bakımı,makinaların bakımı kadar önemlidir.Bu bakımdan ambalajların zaman zaman onarılması uygundur.İşletme ile ilgili gelişmeler bazı düşünceler neticesinde gerçekleştirilir.Bu düşünceleri şöyle sıralayabiliriz. Taşıma tesisatının malzemenin emniyetini sağlayabilmesi, Hurda ve yan ürünlerin zamanında işletme yerinden alınması, tartma ve taşımanın aynı tesisle yapılabilmesi,muayene ve taşımanın aynı zamanda yapılabilmesi,makina operatörlerinin lüzumsuz taşıma yapmalarının önlenbilmesi,

hammadelerin taşımayı kolaylaştıracak şekilde ve yerde anbarlanması, anbarlama yeri kazanmak gayesiyle anbalajların sadeleştirilmesi ve tek tip anbalaj sisteminin kullanılması, imalat dairelerinde ve anbarlarda geçitlerin yeterli olması, çarpan kapılar kullanarak trafiğin kolaylaştırılması, arazinin meyilinin taşımayı kolaylaştıracak şekilde kullanılması, anbarlar veya cihazları yaklaştırarak taşıma mesafelerinin azaltılması, taşıma tesisatı seçilirken veya yerleştirilirken fabrikanın ileride gelişmesi göz önünde tutulması, imalat sırasının taşımayı kolaylaştıracak ve azaltacak şekilde düzenlenmesi, parti malzemelerin birbiriyle karışmıyacak şekilde taşınması, Ambalajların taşıma miktarı için uygun olması, istifleme ve taşıma personelin eğilmesini önliyecek yükseklikte olması, istiflenmenin ilk giren ilk çıkar prensibine uyacak şekilde yapılması gibi.

f-) İş etüdü :

Yerleşme planı incelendikten ve ambalaj, çevre ve personel durumu hakkında bilgi toplandıktan sonra taşıma işinin ne şekilde yapılacağı araştırılır. Taşıma denilince yalnızca malzemenin taşınacağı düşünülmemelidir. İşletmelerde her işlemde üç ana unsur vardır. Bunlar malzeme, makina ve insan gücüdür. Bu unsurlar üretimi gerçekleştirdikleri gibi değişik sanayi kollarında taşınan ve sabit unsurları teşkil ederler. Taşıma işi değişik sanayi cinslerine göre şu şekilde olur. Metal sanayinde malzeme, maden sanayinde insan ve makina, montaj sanayinde malzeme ve makina, rafine sanayinde malzeme ve insan, inşaat sanayinde malzeme, makina ve insan taşınan unsurları teşkil eder. Diğer unsurlar sabit unsurları meydana getirirler. Buna göre iş etüdü cetvelleri doldurulur. Taşıma problemleri için kaç çözüm düşünülmüş ise her çözüm ayrı ayrı cetvellerde incelenir.

Çözümler, zaman, insangücü, ambalaj şekli bakımından karşılaştırılır. Amaç insangücünün bu işlemleri yaparken malzeme ve makinaları ne şekilde kullandığını öğrenmektir. İnsan gücü çalışmaları incelenirse, uzanma, taşıma, yönelme, döndürme, tutma ve bırakma gibi altı ayrı hareket olduğu görülür. Çeşitli iş safhalarında bu hareketlerin yapılmasında geçen zaman standart hale getirilmiştir. Bu sayede herhangi bir işlemin ne şekilde ve ne kadar zamanda yapacağı hakkında karar vermek mümkündür.

5-) Malzeme Hareketi Tesis ve Vasıtaları, Karakteristikleri, Malzeme Hareketinin Maliyeti.

a-) Taşıma düzenleri :

Taşıma tesisatı proje haline geldikten sonra en uygun taşıma düzeninin tesbiti yapılır. Taşıma grubu incelenirken, üç ana gruba ayrılır.

aa-) Kaldırma düzenleri :

Bu düzenler iki kısımdan meydana gelir. Kaldırma kısmı çıkırıktan, kavrayıcı kısmı çeşitli uygulamalara göre sapan, kepçe, kanca, kıskaçtan teşkil edilmiştir. Çıkırık, tambur, motor, halat, frenden meydana gelir. Motor gücü ile dönen tambur halatı tesbit edilen bir hızla çeker. Emniyet halatının çözülmesine mani olur. Fren ise motorun durmasını sağlar. Kavrayıcı çeşitli uygulamalarda, fıçı için sapan, dökme malzeme için kepçe, halkalı ambalajlar için kanca, balya, kangal, poto, kütük, tabla için kıskaç ismini alır. Kaldırma düzenleri dört kısma ayrılır.

- Sabit kaldırıcı : Kollu kaldırıcı, dikenli kaldırıcı, raylı kaldırıcı.
- Gezer kaldırıcı : Asma kaldırıcı, ayaklı kaldırıcı.
- Kafesli kaldırıcı : Tamburlu kaldırıcı, pistonlu kaldırıcı.
- Hazne kaldırıcı : Konsollu kaldırıcı, kasalı kaldırıcı.

bb-) Aktarma düzenleri :

İki ana kısımdan meydana gelmiştir.İşletici ve aktarma kısmı.İşletici kısmı aktarma düzeninin çalışmasını sağlar.Aktarma kısmı malzemenin aktarılmasını sağlar.Aktarma düzenleri işletici ve aktarma sistemine göre çeşitli gruplara ayrılırlar.

- Bantlı aktarıcı :Düz,kavisli,burmali bantlı aktarıcı.
- Zincirli aktarıcı :Kovalı,oluklu,levhali,çanaklı,kuşaklı, çubuklu,tepsili,asma ve sürme aktarıcılı
- Halatlı aktarıcı : Tek halatlı,Çift halatlı aktarıcılı
- Titreşimli aktarıcı :Elektrik,mekanik,vargel titreşimli aktarıcılı
- Havali aktarıcı : Basma havali,emme havali aktarıcı
- Makaralı aktarıcı :Meyilli makara,güçlü makara aktarıcı

cc-) Ulaştırma düzenleri :

Bu düzenlerin başlıca elemanı tekerlektir.Uygulama sahasına göre tekerlekler,lâstik,havali,demir olabilir.Ulaştırma düzenleri iki gruba ayrılır.

- El ulaştırıcı :İki tekerlekli,dört tekerlekli,alttan sürmeli
- Güç ulaştırıcı :Binek ,çekme,çatallı ulaştırıcı.

b-) Taşıma vasıtalarının karakteristikleri :

İşletmelerde malzeme taşımalarında kullanılan araçlar şekil,gördükleri iş,performans,fiat bakımından farklılıklar gösterir.Bu araçların seçimleri yapılırken bütün bu özelliklerine göre değerlendirmek ve kıyaslamak zordur.Onun için araçları ortak özellikleri ile kıyaslamak daha iyidir.Taşıma araçlarında aranan karakteristikler şunlardır.

aa-) Taşıma kapasitesi :

Değişik tiplerdeki taşıma araçlarını ortak taşıma kapasitesiyle kıyaslamak zordur.Araçlardaki hızlar,çalışma zamanları,taşıma şeklindeki belirsizlikler bu faktöre göre kıyaslamayı güçlendirir.Onun için benzer araçlar,taşıyabilecekleri maksimum yüke göre mukayese edilirler.

bb-) Denetim ve kullanma kolaylığı :

İşletmelerdeki her taşıma aracı ve sistemi denetim ve yönetime muhtaçtır. Otomatik araçları bile ilk bakışta bir ayarlama durumu söz konusudur ve arızalandığında müdahaleyi gerektirir. İşletmelerde genelde taşınan malzeme miktarı arttıkça kullanılan insan gücüde artar. Buda taşıma maliyetini arttırır. Taşıma sisteminin dizaynı denetime ve insan gücüne az ihtiyaç gösterecek şekilde yapılırsa imalat- ta önemli bir maliyet düşüklüğü elde edilir.

cc-) Esneklik :

İşletmelerde taşınan yarı mamül veya mamül malzeme ve parçalar ağırlık, şekil, cins ve miktar bakımından çeşitlilik gösterir. Bunun yanında taşıma uzaklığı, şekli, imalat metodları ve iş akışı tipleri arasındada farklılıklar bulunur. Buradanda taşıma araçlarının farklı şartlar altında ve farklı amaçlara aynı anda hizmet vermesi gerektiği ortaya çıkar. Onun için işletmelerde, taşıma araçlarının kapasitelerinin ayarlanabilir ve çeşitli amaçlara hizmet edebilir şekilde esnek olması istenir. Ayrıca taşıma araçlarının işletmenin her yerinde kullanılması özelliği yani aracın boş kapasitesinin minimuma indirilmesi işletme açısından çok önemlidir.

dd-) Çalışma boşluğu ihtiyacı :

Taşıma araçları malzemeleri yükleme, boşaltma, taşıma yaparken hareket etmeleri için gerekli bir alana veya hacme ihtiyaç vardır. İşte bu alanın mümkün olduğu kadar küçük olması istenir. Burdan tasarruf edilen alan imalat- ta veya depolamada kullanılacağından üretim maliyetinde görülmiyen dolaylı bir tasarruf elde edilmiş olur. Aynı işi gören sabit araçlar yerine yer değiştirebilen araçlar kullanılabilir. Tabi bu sabit aracın kapladığı alanla seyyar araç için ayrılan hareket alanlarının kıyaslandıktan sonra karar verilmesi gerekir. Başka amaçlar için kullanılması mümkün olmayan boşluklara hareketli araçların montajı işletme açısından önemli bir avantajdır.

ee-) Hız : Taşıma araçlarının hızı o aracın ekonomiklik analizinde önemli bir faktördür. İşletmede üretim, taşıma araçlarının hızlarına bağlı olarak yapılmak istenirse bu durumda araçların değişik hızlarda çalışması istenir. Aracın kısa sürede yüksek hızlara erişmesi taşıma süresini kısalttığı gibi çalışma ve işçilik maliyetinide düşürür. Bundan dolayı taşıma vasıtalarının değişken hızlara sahip olmaları ve belirli yükte bilinen maksimum hıza ulaşması istenir.

ff-) Hareket yolu :

İşletmelerde yapılan imalat tarzına göre sabit yollu veya değişken yollu vasıtalar kullanılabilir. Eğer işletmede standart imalat işlemleri ve malzeme kullanılıyorsa sabit yollu araçlardan faydalanılma yolu seçilir. Bunun yanında siparişe göre yapılan imalat işlemlerinde değişik işler ve taşıma yerleri kullanıldığından sabit yollu vasıtaları kullanmak söz konusu değildir.

gg-) Güç : Taşıma araçlarının seçiminde aracı tahrik edecek gücün cinsi ve kaynağı önemli rol oynar. Aracı tahrik edecek güç benzin veya dizel motorları, yer çekimi, şebeke elektriği, hidrolik güç, akümülatör olabilir. Tahrik gücü seçiminde öncelikle yer çekimini seçmemizin yanında bu birazda işletmenin durumuna, imalat tipine ve çevre şartlarına bağlıdır. Enerjinin olmadığı yerde benzin veya dizel motor kullanarak, yangın ve patlamanın söz konusu olduğu yerde akümülatör kullanarak taşıma vasıtalarından faydalanabiliriz.

c-) Taşıma araçları :

Malzeme hareketinde kullanılan cihazların çeşitleri fazladır. Fabrikadaki malzeme naklinde kullanılan araçlar üç grupta toplanabilir.

aa-) Sabit izli araçlar :

Sabitleştirilmiş veya portatif araçlardır. Bu durumlarına göre malzemeyi bir noktadan diğer noktaya tek yönde sürekli veya kesikli olarak taşıyan araçlardır. Asansörler, elevatörler ve konveyörler bu gruba girerler. Bu tip araçlar devamlı yer işgal ederler. Bunların temini için küçümsenmiyecek derecede yatırım gerekir. Başlıca avantajları operatörsüz çalışmaları, büyük ölçüde malzeme taşımaları ve işletilmeleri ucuz olmasıdır. Belirgin özelliklerine göre şöyle sıralayabiliriz.

- Bantlı konveyör :

Bantlar, cuha, lastik, çelik levha veya tel ağ şeklinde yapılmıştır. Elektrik motoru vasıtasıyla tahrik edilerek taşıma sağlanır. Bantın altında sürtünmeyi azaltan silindirler bulunur. Taşıma uzaklığı limiti olmamakla beraber yüksek taşıma kapasitesine sahiptir. Hızı belirli sınırlar arasında değiştirme olanağı vardır.

- Titreşimli Konveyör :

Bu tip konveyörde titreşim ,ya eksantrik bir mil ile mekanik olarak yada alternatif akımla mıknatıs elde edilerek elektromanyetik yolla elde edilir. Malzeme belli doğrultuda titreşim hareketi yapan kap içinde hareket eder.

- Kaymalı konveyör :

Bu araçta taşıma gücü yer çekiminden faydalanarak yapılır. Malzeme pürüzsüz bir yüzey, makara veya rulmanlı silindirler üzerinde kaydırılarak nakledilir. Taşıma hızı malzeme ile yüzey arasındaki sürtünme katsayısı ve yüzeyin eğimine bağlıdır. Bu konveyörde nakledilecek malzemenin bazı özelliklerini göz önüne almak gerekir. Malzemenin şekli, ağırlığı, kırılkanlığı, taşıma uzaklığı, hacmi bu aracın seçiminde önemli rol oynar. Eğer malzeme kırılkan ise bu tip konveyör kullanılması sakıncalıdır. Çünkü taşıma yolunun artması ile eğim nedeniyle hızın artmasına sebep olunur. Buda malzeme açısından sakıncalı olabilir.

- Zincirli konveyör :

Bu araçta motorla tahrik edilen sonsuz bir zincir mevcuttur. Zincire takılan kova veya levhalarla malzeme nakli gerçekleşir. Bu araçta zincir doğrudan tahrik edildiğinden sürtünmeler minimuma indirilmiştir. Aynı zamanda zincire takılan levhalar sayesinde çok değişik tipte malzeme nakli gerçekleşir. Zincir esnek olduğundan düşey, yatay ve eğik yönde taşıma mümkündür.

- Pnömatik konveyör :

Çevreyi kirletebilecek veya çevreden etkilenecek malzemelerin taşınmasında bu tip konveyörler kullanılır. Boru içersine konan malzeme hava basıncı ile istenilen yere sürüklenerek taşınır. Bu tip araçların dizaynının güç olması, yüksek maliyet, her malzemenin taşınamaması, enerji kaybı ve düşük verim gibi dezavantajları olması yanında kullanma kolaylığı, bakım masraflarının azlığı, malzeme kaybının olmaması, malzemeyi dış etkenlerden koruması, istenilen yere döşenerek yer tasarrufu sağlanması, değişik ve köşeli yol izleyebilme-leri, çevre kirliliğine engel olmaları gibi avantajları bulunur.

- Helisel konveyör :

Bu tip araçlarda taşıma bir eksen etrafında taşıyıcı kap içinde dönen helisel yüzeyin itme gücü ile sağlanır. Yatay, eğik ve düşey doğrultuda taşıma yapabilir. Yanlız taşınacak malzeme miktarı önemlidir. Fazla malzeme taşınması halinde sıkışmalara dolayısıyla sistemin bozulmasına neden olunabilir. Bunu ayarlamak için malzeme miktarını belirleyen regülatör sistemi kurulur.

- Elevatörler :

Bu araçlarla toz, küçük parçalar, paket halinde olan malzemeleri bir kattan diğer kata taşımakta kullanılır. Yük birbirini takip eden kepçeler veya tablalar üzerine konur. Taşıma eğik doğrultuda ve hareket nihayetsizdir.

Asansörler :

Malzemeleri katlar arası taşımakta kullanılır. Hareket şekli aşağı ve yukarı doğrudur.

bb-) Sınırlı alanda çalışabilen araçlar :

Bu araçlar, iki nokta arasındaki taşımayı sınırlı bir alan içersinde yapabilirler. Bu gruba vinçler ve calaskallar girer. Malzemelerin kaldırılmasında kullanılan ve çelik yapı üzerinde çalıştırılan aletlerdir. Bu elastikiyete sahip olduğu için çalışılan yerin en üst kodu açık saha olması gerekir. Makinaların bazı kısımlarını takmak için veya çıkarmak için aynı zamanda malzeme depolanması işlerinde kullanılır. Çeşitlerini şöyle sıralayabiliriz.

- Tekerlekli yürüyen vinçler :

Yol yada ray üzerinde yürüyen elektrikli veya dizel araçlardır. Kaldırılacak malzemeye uygun olarak çatal kanca, halat, kova ve mıknatıslı başlıklar gibi kaldırma elemanları ile donatılabilirler.

- Kule vinçleri :

Bina inşaatlarında kullanılırlar. Değişik tipli ters yönde, ağırlıklı kolları olan sabit yada gezer vinçlerdir. Kaldırılacak yükseklik arttıkça vincin boyuda arttırılabilir.

- Gezer körü vinçleri :

Bu tip araçlar ağır iş vinçleri olup, genellikle geniş bir alanda hareket edebilirler. Kanca veya diğer tali takımlarla takviye edilirler. Pahalı tesislerdir.

- Mono-ray vinci :

Araçların çalıştırılmaları elektrik, hava basıncı veya elle olmaktadır. Makina ve konstriksiyon atelyelerinde kısa mesafeli kaldırma ve taşımalarda çok sık kullanılır.

- Ray değiştirebilen mono-ray vinçleri :

Binanın ana kolonları altına yerleştirilen ve ek-makas noktaları ile yn değiştirebilen bir ray sistemi olup, bu sistemle malzemeler her sahaya taşınabilir.çok esnek bir çalışma düzeni vardır.

- Döner kollu vinçler :

Kaldırma sistemlerinin en eski şekillerinden biri olup,yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.Kendinden destekli olabildikleri gibi duvara veya bina kolonlarına takılabilirler.El yada elektrikle çalışabilirler.

- Sehpalı gezer vinçler :

Bu araçlar gezer köprü vinlerine benzerler.Gezer ayakları üzerinde hareket eden bu vinçler açık stok sahalarında kullanılır.

cc-) Geniş ve sınırsız alanda çalışabilen araçlar :

Bu tip araçlar malzeme naklini işletme içi ve işletme dışında gerçekleştirebilirler.Muhtelif yerlere giden tekerlekli araçlardır.Bu araçlar itilebilir,çekilebilir, elektrikle veya iten patlamalı motorla çalışabilir.Bu araçları kullanırken operatör gerekir.Malzemelerin saha ine veya saha dışına çıkması için bu araçların gerekli yolları olması lazımdır.Hareket yolu ray ve benzeri bir yolla sınırlı değildir.Taşıma alanları bakımından son derece esnek olmalarına rağmen devamlı taşıma yapmadıkları için taşıma verimleri düşüktür.Bu gruba giren araçları şu şekilde sıralayabiliriz.

- İnsan gücü ile çalışan araçlar :

Bu araçlar bir veya dört tekerlekli el arabalarıdır.İşçi tarafından itilerek malzeme nakli gerçekleşir.Muayyen maksatlar iingayet pratik ve iktisadi vasıtalarlardır.

- Motorlu arabalar : Bu araçların tahrik gücü,benzin,dizel veya elektrik motoruyla yapılır.Hareket kabiliyetleri çok iyidir. Hem yük yük taşır hemde istif ederler.Yük,direk adı verilen kısımda aşağı yukarı hareket ettirilebilen bir çatal üzerine bindirilir.Uzun ve kısa direkli tipleri vardır.Uzun direkler malzemeyi yükseklerle koymayı veya yükseklerden almaya elverişlidir.Yük çatal üzerine konmadan önce ağaçtan yapılmış standart ızgaralar üzerine konur.Yük ızgara ile birlikte kaldırılır,birlikte bırakılır.

- Traktör- Treyler sistemleri :

İstif arabalarının taşıdığı yük 60-70 m mesafede ekonomik bir taşıma ihtiva eder.Daha uzun mesafelerde bu araçların kullanımı iktisadi olmaz.Uzun mesafelerde devamlı yük taşıma söz konusu olduğu takdirde dört tekerlekli arabalardan müteşekkil tren takımını motorlu bir vasıtayla çekmek daha munasiptir.Bu araçların taşıma kapasiteleri oldukça fazla olduğundan bunlar işletme dışı malzeme taşımacılığında kullanılır.

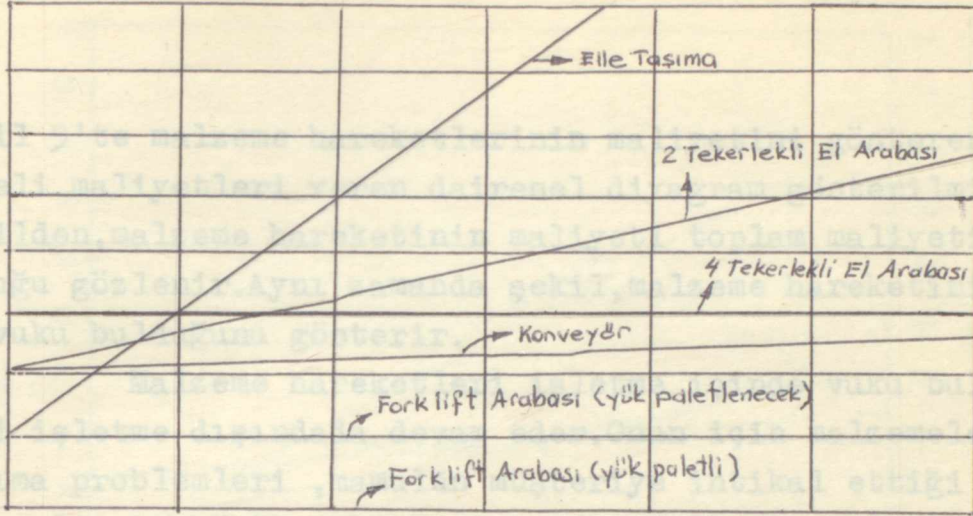
d-) Yardımcı taşıma araçları :

İşletmelerin malzeme naklindeki takip ettikleri en önemli prensip,taşınacak malın bir defada mümkün olduğu kadar fazla ve standart boyutlarda olmasıdır.Bu yalnız taşıma araçları ile olmaz.Bunu gerçekleştirmek için doğrudan taşıma yapmıyan,tahrik güçleri olmıyan ,malzemelerin düzenli ve belirli boyutlarda toplanmasını ve korunmasını sağlayan yardımcı taşıma araçlarından faydalanılır.Yardımcı taşıma araçlarını iki gruba ayırabiliriz.Birinci grupta palet adı verilen alüminyum,ağaç,çelik gibi malzemelerden yapılan 10-15 cm kalınlığında bir veya iki yüzeyi kullanılabilen standart ölçülerde düzlemlerdir.

Palet adı verilen düzlemlerin üzerine malzemeler belirli düzende üst üste konarak yerleştirilir.Yüklü paletler üst üste konarak ambarlama işleminde tüm hacimlerin kullanılması sağlanır.Ikinci grupta çekmelik adı verilen prizmatik şeklinde kapalı metal kaplardır.Bu kaplar sayesinde oldukça büyük miktarlarda malzeme nakli gerçekleşir.Çekmelik sisteminin üstünlüklerini şu şekilde sıralayabiliriz.Malzemelerin kayıp ve çalınmaların azalması,depolama kapasitesinin artması, dağıtım veriminin ve satışların artması,yükleme ve boşaltma tesislerinin yüksek verimle çalışması,açık havada depolama olanağının bulunması,malzemenin bozulma ve hasar görme ihtimalinin azalması,yükleme ve boşaltmada insan gücünün az kullanılması gibi.Bu üstün niteliklerden dolayı çekmelikler, malzeme taşımacılığında çok büyük yenilik getirerek vazgeçilmez yardımcı taşıma aracı olmuşlardır.

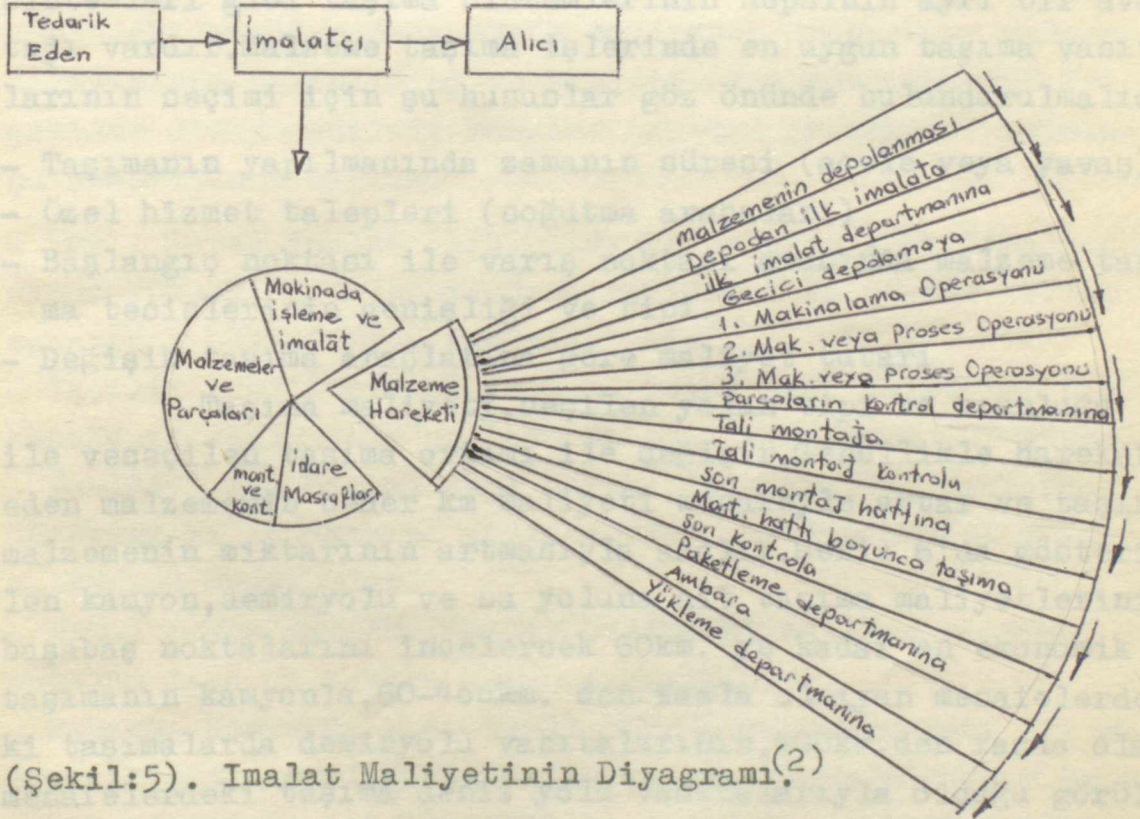
B- MAIZEME HAREKETİNİN MALİYETİ

Zamanımızda işletmelerin karşılaştıkları en büyük sorumluluklardan birisi malzeme hareketlerinin nasıl çözülüp, metodlarının nasıl geliştirilebileceğidir.Malzeme hareketi büyük ölçüde masraf tasarrufu yapacak nitelikte olmasına rağmen yapılan masraflar ürünün değerine hiçbir katkıda bulunmaz.Endüstrilerde malzeme hareketi masrafı,iş ve işyerinin bünye durumuna göre tüm işçilik masrafının %10-90 kadarı olabilir.Mekanize edilmiş işletmelerde bu oran %25 dolayındadır.Malzeme hareketi masrafları işletmelerde kullanılan malzeme hareketi etüdüne bağlıdır.Malzeme hareketinin bir ölçüsü yapılan çabaların beygir gücü cinsinden tespittir.Malzeme hareketini ucuza mal etmek için otomasyona gitmek lâzımdır.Taşımada insan gücünün kullanılmasıyla en büyük masraflar yüklenildiğinden,malzeme hareketlerini makinalaştırma yoluna gidilmesi gerekir.



(Şekil:4). 1000 kalemlik bir malın değişik metodlarla taşınmasındaki maliyetler.⁽¹⁾ (işçi - saat cinsinden)

Genelde malın hareketlerinde kullanılan diğer yollar taşıtları, Şekil 4'te görüleceği üzere belirli mesafede konveyör ve el arabası metodları, el ile taşımadan masraflı olmaktadır.



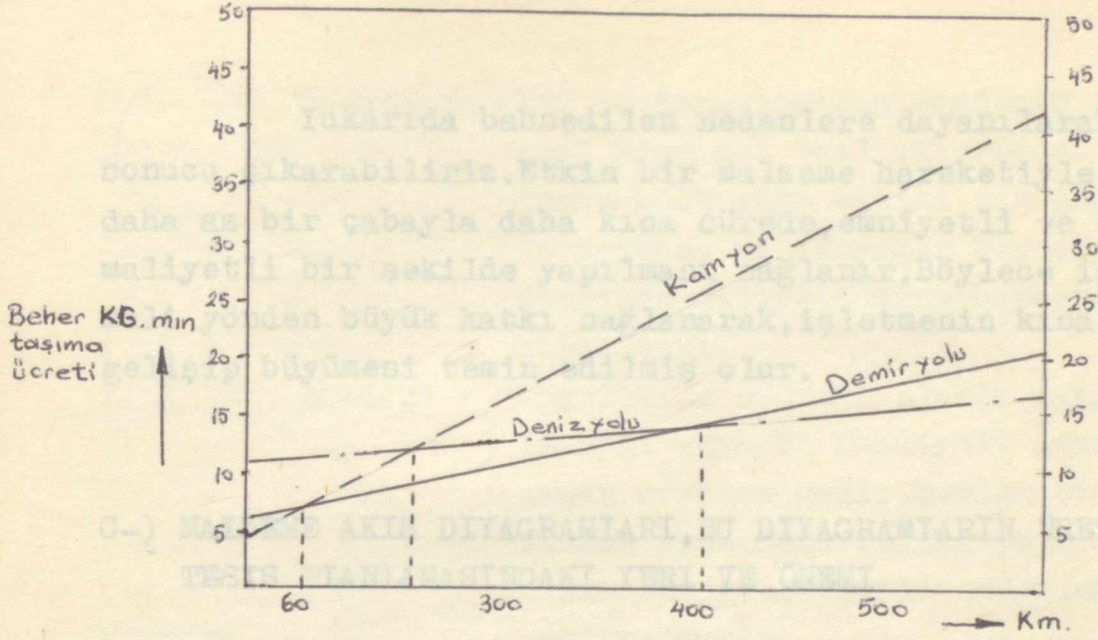
(Şekil:5). İmalat Maliyetinin Diyagramı.⁽²⁾

Şekil 5'te malzeme hareketlerinin maliyetini gösteren, mukayeseli maliyetleri veren dairesel diyagram gösterilmiştir. Bu şekilden, malzeme hareketinin maliyeti toplam maliyetin %25'i olduğu gözlenir. Aynı zamanda şekil, malzeme hareketinin nerede vuku bulunduğunu gösterir.

Malzeme hareketleri işletme içinde vuku bulunduğu gibi işletme dışındada devam eder. Onun için malzemelerin taşıma problemleri, mamulün müşteriye intikal ettiği andaki son maliyete büyük etkisi olan faktörlerdir. İyi bir şekilde analiz yapılmadan hazırlanan malzeme hareketi sistemi; işçilik maliyeti, enerji, yakıt maliyetlerinin artmasına sebep olur. Genelde malzeme hareketlerinde kullanılan demir yolları taşıtları, su yolları taşıtları, kara yolu araçları, sıvı, gaz ve benzeri malzemelerde boru hatları, hava yolu araçları, hayvan, mektup dağıtımı, elektrik kabloları, telekomünikasyon sistemleri gibi taşıma sistemlerinin hepsinin ayrı bir avantajı vardır. Malzeme taşıma işlerinde en uygun taşıma vasıtalarının seçimi için şu hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.

- Taşımanın yapılmasında zamanın süresi (acele veya yavaş)
- Özel hizmet talepleri (soğutma arabaları)
- Başlangıç noktası ile varış noktası arasında malzeme taşıma tesislerinin genişliği ve tipi.
- Değişik taşıma araçlarına göre maliyet tutarı

Taşıma maliyeti, seçilen yolun tipi ve uzunluğu ile veseçilen taşıma ortamı ile değişir. Genellikle hareket eden malzemenin beher km maliyeti mesafeyle artar ve taşınan malzemenin miktarının artmasıyla azalır. Şekil 6'da gösterilen kamyon, demiryolu ve su yoluna ait taşıma maliyetlerinin başabaş noktalarını incelersek 60km. ye kadar en ekonomik taşımanın kamyonla, 60-400km. den fazla olmıyan mesafelerdeki taşımalarda demiryolu vasıtalarının, 400km. den fazla olan mesafelerdeki taşıma deniz yolu vasıtalarıyla olduğu görülür.(1)



(Şekil:6). Denizyolu, demiryolu ve karayolu taşıma vasıtalarının taşıma maliyeti grafiği.

İşletmelerde malzeme hareketlerinin geliştirilmesindeki amaçlar, daha düşük maliyette üretmek ve malzeme dağılımının etkinliğini ve kapasitesini arttırmaktır. İyi şekilde dizayn edilmiş malzeme hareket sistemleri işletmeye şu avantajları sağlar.

- Yer : Gerek imalat safhasında ve gerekse ambarlama safhasında yüksek istifler meydana getirerek işletmede kullanım sahasının büyüklüğünü fazlalaştırır.
- İşçilik : El işçiliğinin daha kolay hale gelmesini sağlar. Kazaların azalmasını sağlayarak işçilerin moralini yükseltir.
- İmalât : İyi bir malzeme hareketinin, işçilik masraflarını düşürmek ve iş akışını geliştirerek hızlandırması imalatın artmasına neden olur.
- Mamul : Ham malzeme, imalat halindeki malzeme ve nihai mamulün daha az zarara uğraması sağlanır.
- Malzeme Kontrolü : Sistemli bir malzeme hareketi ile geliştirilmiş ambarlama ve nakliyat imkanları, envanter kontrol usullerinin daha iyi bir şekilde kontrolü sağlanmış olur.

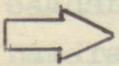
Yukarıda bahsedilen nedenlere dayanılarak şu sonucu çıkarabiliriz.Etkin bir malzeme hareketiyle işlerin daha az bir çabayla daha kısa sürede,emniyetli ve düşük maliyetli bir şekilde yapılması sağlanır.Böylece işletmeye mali yönden büyük katkı sağlanarak,işletmenin kısa sürede gelişip büyümesi temin edilmiş olur.

C-) MALZEME AKIŞ DİYAGRAMIARI,BU DİYAGRAMIARIN ÜRETİM VE TESIS PLANLAMASINDAKİ YERİ VE ÖNEMİ

1-) ÜRETİM PLANLAMASINDA KULLANILAN GRAFİK ARAÇLAR

a-) Grafiklerde Kullanılacak Semboller ve Anlamları.

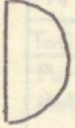
Etüd ve planlaması yapılacak işin seçiminden sonra yapılacak ikinci önemli iş,uygulanan metodda yer alan bütün olayların katdedilmesidir.Bütün çalışmanın başarısı, bu olayları doğru olarak kaydetmeye bağlıdır.Çünkü bu kayıtlar,hem olayların tenkitçi bir gözle incelenmesine hemde düzeltilen metodun geliştirilmesine ilişkin bilgileri verecektir.Gerçekleri kaydetme yolu,kağıt üzerinde yazılmalarıdır.Ancak bu komple proses ve faaliyetleri kaydetmek için her zaman uygun bir metod olmaz.Metod etüdü ile ilgili verileri basit ve anlaşılabilir bir şekilde göstermek için,özel olarak düzenlenmiş kaydetme teknikleri kullanılır.Bu teknikler,proses dizisini ve zamana bağlı faaliyetleri kaydetmek için şemaları ve hareketin izlediği yolu göstermek içinde diyagram ve modelleri ihtiva eder.Şemalarda faaliyetleri ifade etmede kullanılan semboller şunlardır.



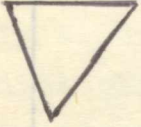
Taşıma : Malzemenin bir yerden diğer bir yere gitmesi.



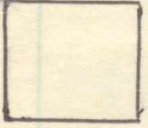
Operasyon : Bir iş istasyonunda maddenin fiziksel veya kimyasal özelliklerinden birinin insan gücü veya makina ile değiştirilmesiyle meydana gelir. Diğer bir deyişle mamülün üzerinde maliyeti olan herhangi bir çaba harcanması.



Bekleme : Koşulların sonraki planlı faaliyeti engellediği veya bu faaliyeti gerektirmediği zaman meydana gelir. Bunlar bir sonraki işleme geçmek üzere, özel bir talimat olmak sizin bekleme, çeşitli nedenler sonucu gecikmelerdir.



Ambarlama: Mamülün belirli talimatlara göre bir yerde bekletilmesi veya korunması durumudur.



Kontrol : Mamülün incelendiği veya özelliklerinden birinin nitelik veya niceliğinin belirli kalite standartlarıyla mukayese edilmesi.

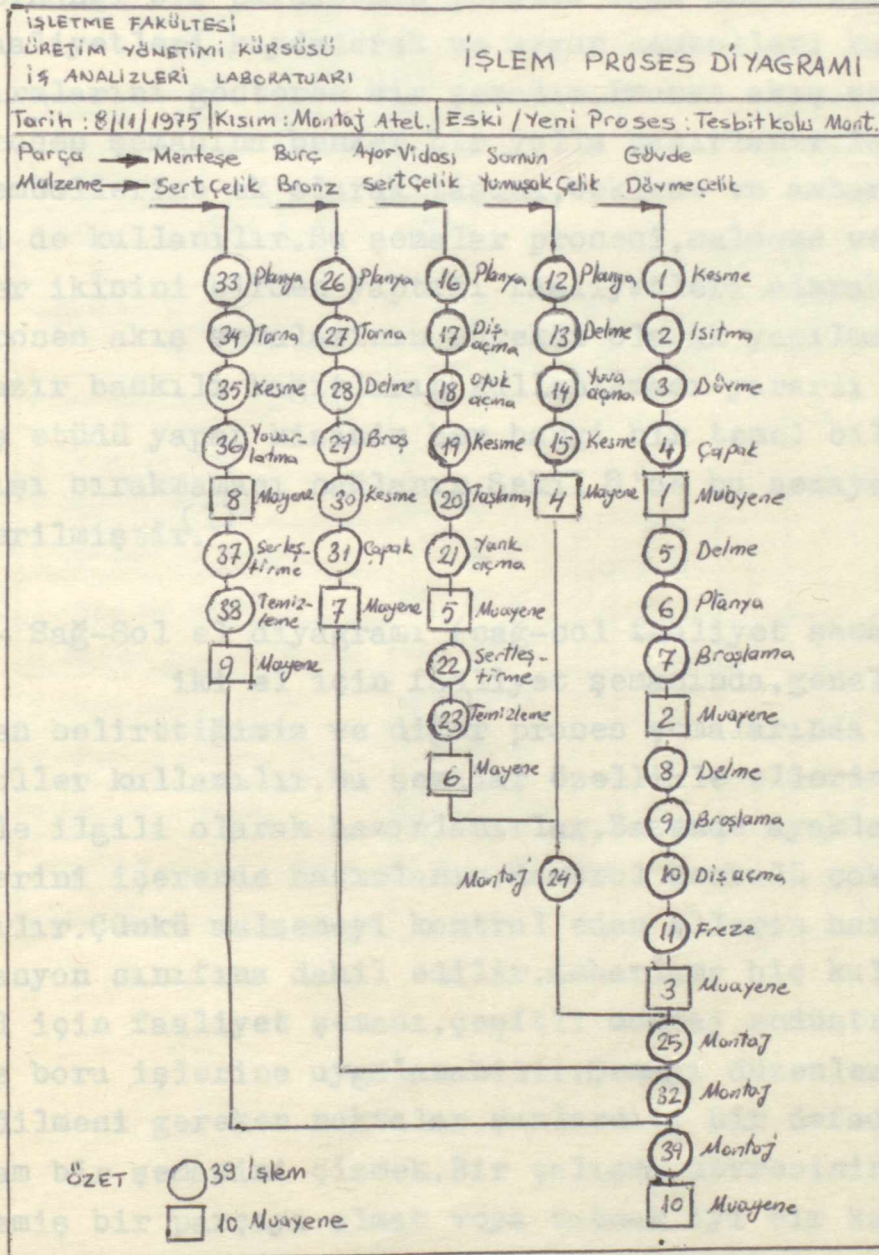
b-) Etüd ve Planlamada Kullanılan Grafikler

aa-) Proses akım şemaları :

-- İşlem proses şeması :

İşlem proses şeması içinde, bir zaman zarfında yapılan işlem ve kontrollerin sıraları ve malzemelerin giriş noktaları belirtilmiştir. Bu çizelgelerde, işlemlerin kimin tarafından ve nerede yapıldığı belli değildir. Semboller içindeki rakamlar o faaliyetin tüm proses içinde kaçınıcı defa tekrarlandığını gösterir. Ayrıca bunlar için ayrılan sürede eklenir. Bu şemada hem işlemler hemde kontroller numara (1) den başlar. Numaralama ikinci bir faaliyetin birinciye bağlandığı noktada sağdan başlayarak, bir faaliyetten diğerine devam eder. Sonra numaraların sırası soldaki mütaakip faaliyete geçer.

(Şekil:7) da tesbit kolu montajı işlem proses diyagramı gösterilmiştir. (1)



(Şekil:7). İşlem proses diyagramı örneği: Tesbit kolu montajı

-- Proses akış şeması (iş akımı şeması) :

Proses akış şeması bir işin, bir ürünün veya bunun herhangi bir parçasının fabrika veya ünitelerdeki bütün faaliyetleri kaydederek ve uygun sembolleri kullanarak, akış sıralarını gösteren bir şemadır. Proses akış şeması, işlem proses şemasına benzer bir yolla hazırlanır. İşlem ve kontrol sembollerine ek olarak taşıma, bekleme ve ambarlama sembolleri de kullanılır. Bu şemalar prosesi, malzeme veya işçi veya her ikisini birden yaptığı faaliyetleri olarak izah eder. Proses akış şemalarının sürekli olarak yapılması halinde hazır baskılı kağıtların kullanılması yararlı olur. Böylece iş etüdü yapan kişinin her hangi bir temel bilgiyi konu dışı bırakmaması sağlanır. Şekil 8'de bu şemaya örnek gösterilmiştir.⁽¹⁾

-- Sağ-Sol el diyagramı (sağ-sol faaliyet şeması) :

iki el için faaliyet şemasında, genellikle önceden belirttiğimiz ve diğer proses şemalarında bulunan semboller kullanılır. Bu şemalar özellikle ellerin hareketleri ile ilgili olarak hazırlanırlar. Bazende ayakların hareketlerini içerende hazırlanır. Kontrol sembolü çok ender kullanılır. Çünkü malzemeyi kontrol eden ellerin hareketleri operasyon sınıfına dahil edilir. Ambarlama hiç kullanılmaz. İki el için faaliyet şeması, çeşitli montaj endüstrisine, makina ve boru işlerine uygulanabilir. Şemayı düzenlerken dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır; Bir defada tek elin tam bir şemasını çizmek. Bir çalışma devresinin başında işlenmiş bir parçayı almak veya tutmak iyi bir kayıt başlangıç noktasıdır. Parçayı ilk tutan veya en çok iş yapan elden işe başlanır. İkinci sütuna diğer el tarafından yapılan iş çeşitleri ilave edilir. Aynı anda birden fazla sembol kaydedilmez. Kayda başlamadan evvel iş devresi birkaç kere etüd edilmelidir. Aynı anda meydana geldikleri zaman, hareketler aynı satıra kaydedilmelidir. Sıra ile meydana gelen hareketler, şema üzerinde değişik satırlara kaydedilir. Şekil 9'de bu diyagramlara örnek verilmiştir.⁽²⁾

İŞLETME FAKÜLTESİ
ÜRETİM YÖNETİMİ KÜRKÜSÜ
İŞ ANALİZLERİ LABORATUARI

PROSES AKIŞ DİYAGRAMI

	Simdiki Metod	Yeni Metod		Fark		
	No	Zaman	No	Zaman	No	Zaman
○ İşlemler	8		6		2	
○ Taşıma	5		2		3	
□ Muayene	3		2		1	
▽ Depolama	2		2		-	
Uzaklık (m)	150 m		90 m		60 m	

Kısım: Tesfiye Atelyesi

İş : Pompa Gövdesi

□ Operatör □ Malzeme

İlk işlem: İstif aralbasınayec

Son işlem: Ana Mon. kon. taşıma

Hazırlayan: A. Türker

Tarih: 6/9/75 Sayfa: 1

Tamamı: 1

OLANAKLAR

Simdiki Yeni	Presesin Ayrıntıları	İşlem	Taşıma	Muayene	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Zaman	Emilasyon	Birleştirme	Değişiklik	Düşünceler
1	İstif aralbasından masaya taşıma	○	●	□	▽	12						
2	Mengenerye sıkıştırma	●	○	□	▽							
3	Ege ile düzeltme	●	○	□	▽							
4	Kunipas ile ölçme	○	○	■	▽							
5	Ege ile düzeltme	●	○	□	▽							
6	Master geçi ile kontrol	○	○	■	▽							
7	Mengeneden sökme	●	○	□	▽							
8	Diğer iş masasına taşıma	○	●	□	▽	7						
9	Gövdere takma	●	○	□	▽							
10	Palet üzerine yerleştirme	○	●	□	▽							

NE İÇİN ?	NE ?	NEREDE ?	NE ZAMAN ?	KİM ?	NASIL ?
-----------	------	----------	------------	-------	---------

(Şekil 18). Proses Akış Şeması.

bb-) Zamana dayanan şemalar :

-- Faaliyet diyagramı (işçi-makina diyagramı) :

Ortak bir zaman ölçeğinde bir işle ilgili birden fazla işçinin veya makinanın yada her ikisinin çalışma sırasını kaydetmek amacı ile kullanılan şemalardır. Bu şemalar, gereğinden fazla boş geçen süreyi hoş görü ile karşılamayan çok pahalı tesislerdeki kütle üretimi ve bakım-onarım işlerinde çalışan işçi gruplarını organize etmek için çok faydalıdır. Aynı zamanda bir işçinin veya işçilerin bakması gerekli makinelerin sayısını saptamada da kullanılır. Bu şemalar sayesinde tesbit edilen kayıp süreleri azaltmak için, işlem sırasını değiştirme, eliminasyon, birleştirme gibi çarelere başvurular. Şekil 10'da faaliyet diyagramı örneği verilmiştir. ⁽¹⁾

-- Simo diyagramı :

iki el için faaliyet şemasıyla mümkün olabilenden çok daha iyi incelikleriyle bir işin etüdü, bu şema kullanılarak yapılabilir. Bu diyagramda incelenen hareketler mikro (Therblig) niteliktedir. Bu Gilbreth tarafından her türlü insan faaliyetlerinin bölündüğü basit hareketlere verilen isimdir. Temel olarak on sekiz hareket ayırt edilmiş olup, her biri için ilişki kotu ve rengi düzenlenmiştir. Şemadaki zaman ölçeği dakikada 1000 poz hızla dönen operasyon filminin poz poz incelenmesinden çıkarılır. Filimler özel olarak işaretlenmiş olduğundan saniyenin kesri içindeki hareketlerin süreleri büyük bir duyarlılıkla tesbit edilir. Simo (cinema motion) diyagramları, sinema makineleri ile filme alınan küçük hareketlerin zaman skalası ile diyagram üzerine geçirilmesinden ibarettir. Birkaç saniye süreli kısa çevrimli işlerdeki boş zaman ve dengesizliği bulmak için yapılan incelemelerde kullanılır. Küçük parçaların montaj işlerinin incelenmesinde kullanılan faydalı bir araçtır.

(1) Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri, End. Müh. Müd. Notları

cc-) Hareket diyagramı ve modeller :

— Akım diyagramları :

Akım diyagramları proses akın geçişini tamamlamak için kullanılır. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

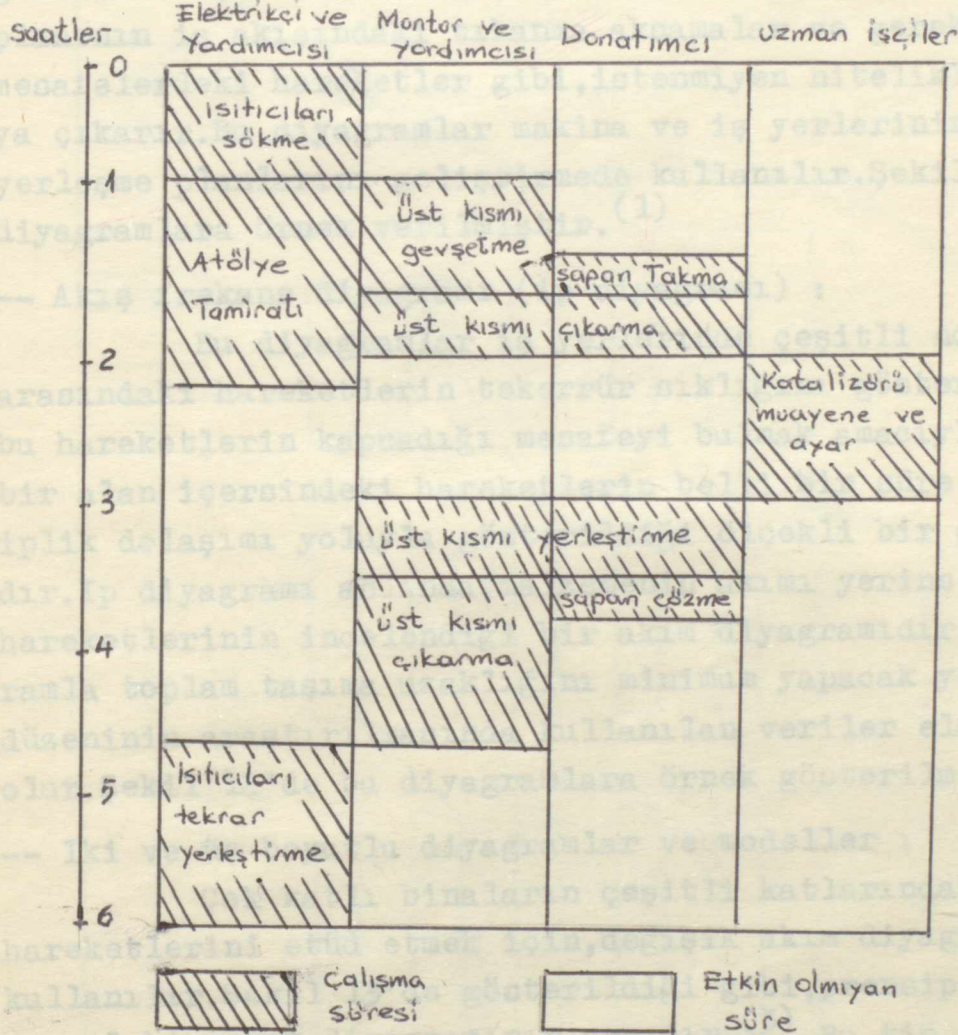
necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme

necektir. İşçi, makine ve teçhizatın hareket yolu gösteren şekilli bir resimden ibarettir. Diyagram yerleşme



(Şekil 10). Faaliyet Şeması.

(1) Cevat Taray, s. 207

(2) Bülent Koca, s. 207

(3) Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri, End. MÜD. MÜD. Notları

cc-) Hareket diyagramı ve modeller :

-- Akım diyagramları :

Akım diyagramları proses akım şemasını tamamlamak için kullanılır.İşçi,malzeme ve techizatın hareket yolunu gösteren ölçekli bir resimden ibarettir.Diyagram yerleşme planının iş akışındaki tıkanma,aksamalar ve gereksiz uzun mesafelerdeki hareketler gibi,istenmeyen nitelikleri ortaya çıkarır.Bu diyagramlar makina ve iş yerlerinin düzenli yerleşme planlarını geliştirmede kullanılır.Şekil 11'da bu diyagramlara örnek verilmiştir.⁽¹⁾

-- Akış frekans diyagramı (ip diyagramı) :

Bu diyagramlar iş yerlerinde çeşitli noktalar arasındaki hareketlerin tekerrür sıklığını göstermek ve bu hareketlerin kapsadığı mesafeyi bulmak amacıyla belirli bir alan içersindeki hareketlerin belli bir süre kesiksiz iplik dolaşımı yoluyla gösterildiği ölçekli bir diyagramdır.Ip diyagramı aslında,malzemenin akımı yerine işçilerin hareketlerinin incelendiği bir akım diyagramıdır.Bu diyagramla toplam taşıma uzaklığını minimum yapacak yerleştirme düzeninin araştırılmasında kullanılan veriler elde edilmiş olur.Şekil 12'de bu diyagramlara örnek gösterilmiştir.⁽²⁾

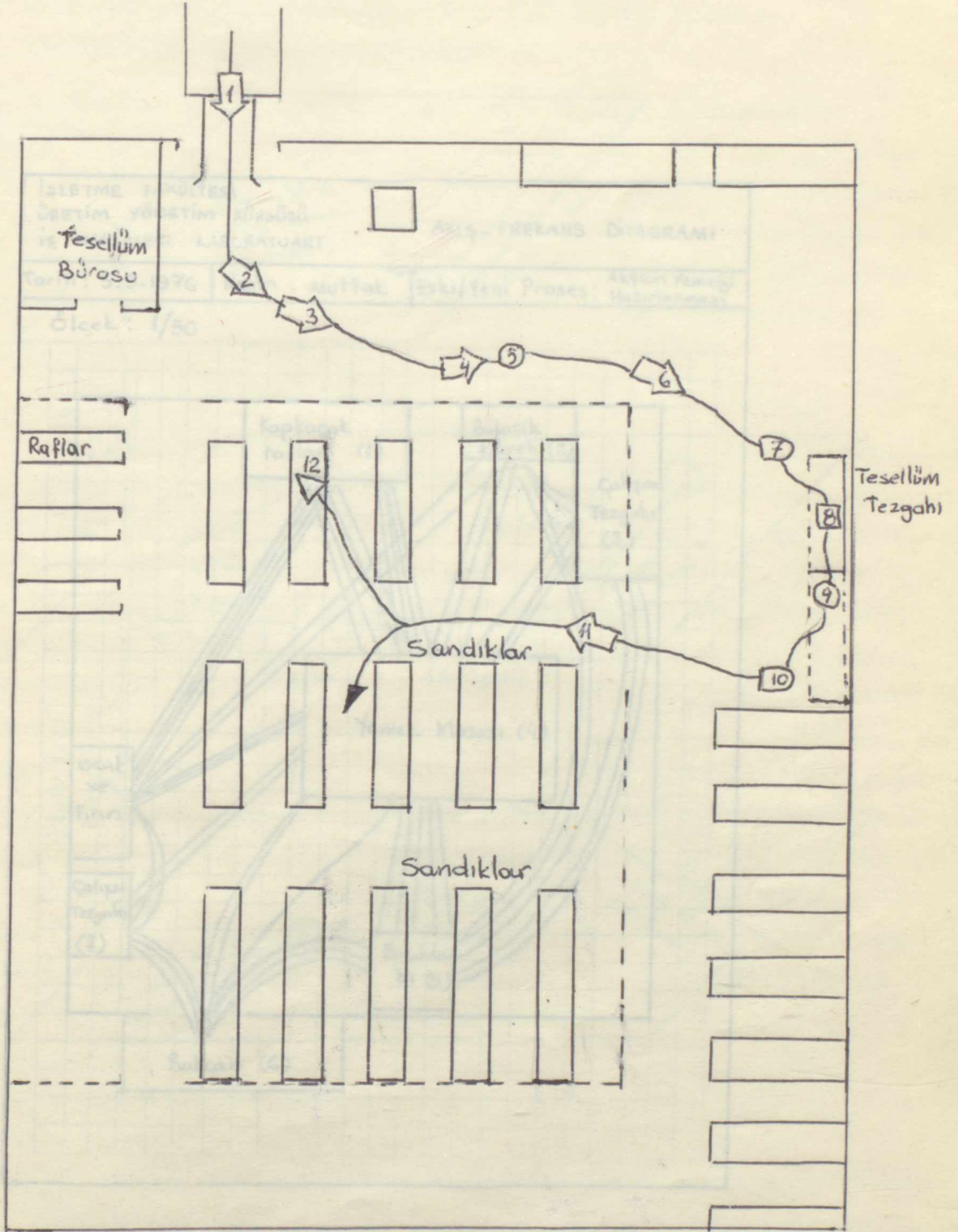
-- İki ve üç boyutlu diyagramlar ve modeller :

Çok katlı binaların çeşitli katlarındaki malzeme hareketlerini etüd etmek için,değişik akım diyagramları kullanılır.Şekil 13'de gösterildiği gibi,prensip itibarıyla normal bir akım diyagramının aynıdır.⁽³⁾ Bu tip akım diyagramları özellikle,iplik fabrikalarında,değirmenlerde ve malzemenin süreç sırasında binalardaki çeşitli katlar arasında hareket ettiği fabrikalarda çok faydalıdır.

(1) Cevat Taray,a.g.e.,s.207

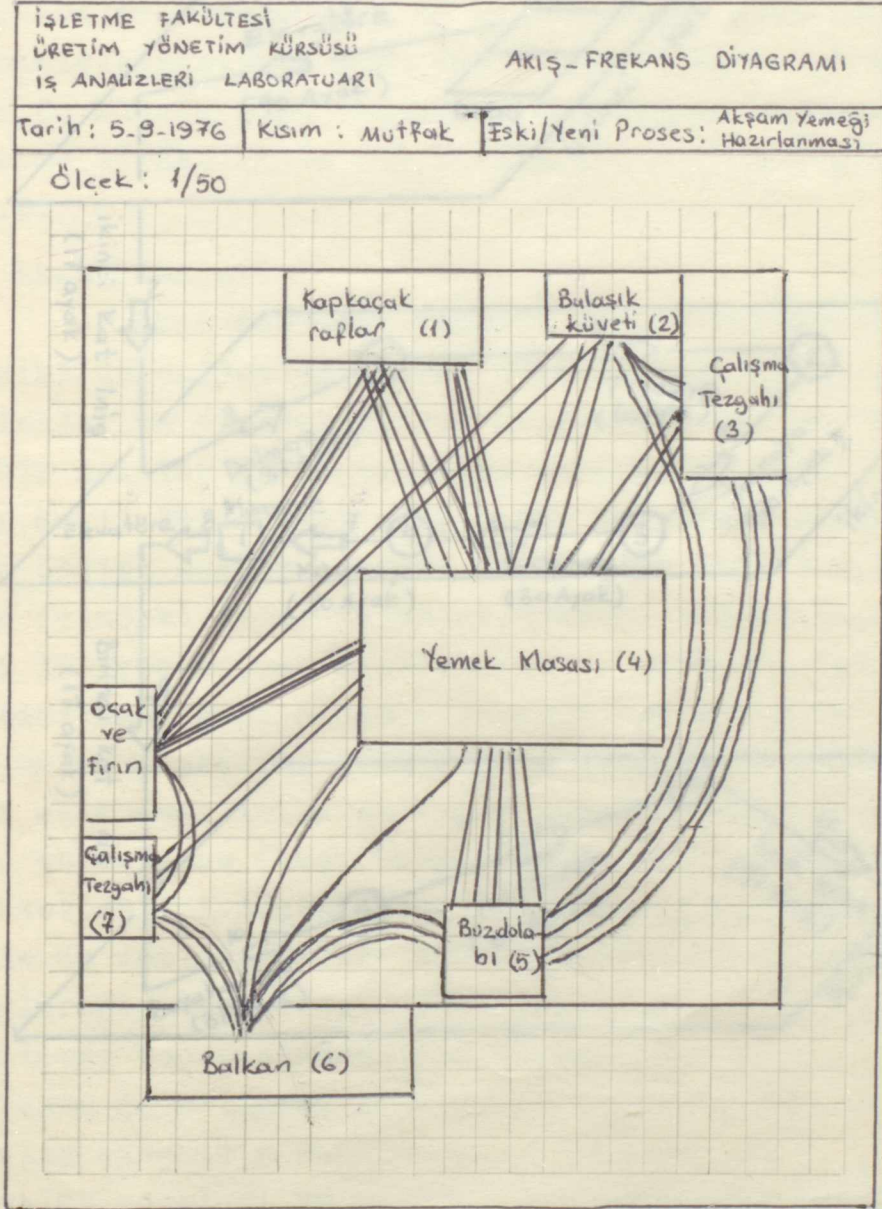
(2) Bülent Kobu,a.g.e.,s.358

(3) Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri,End. Müh. Müd. Notları



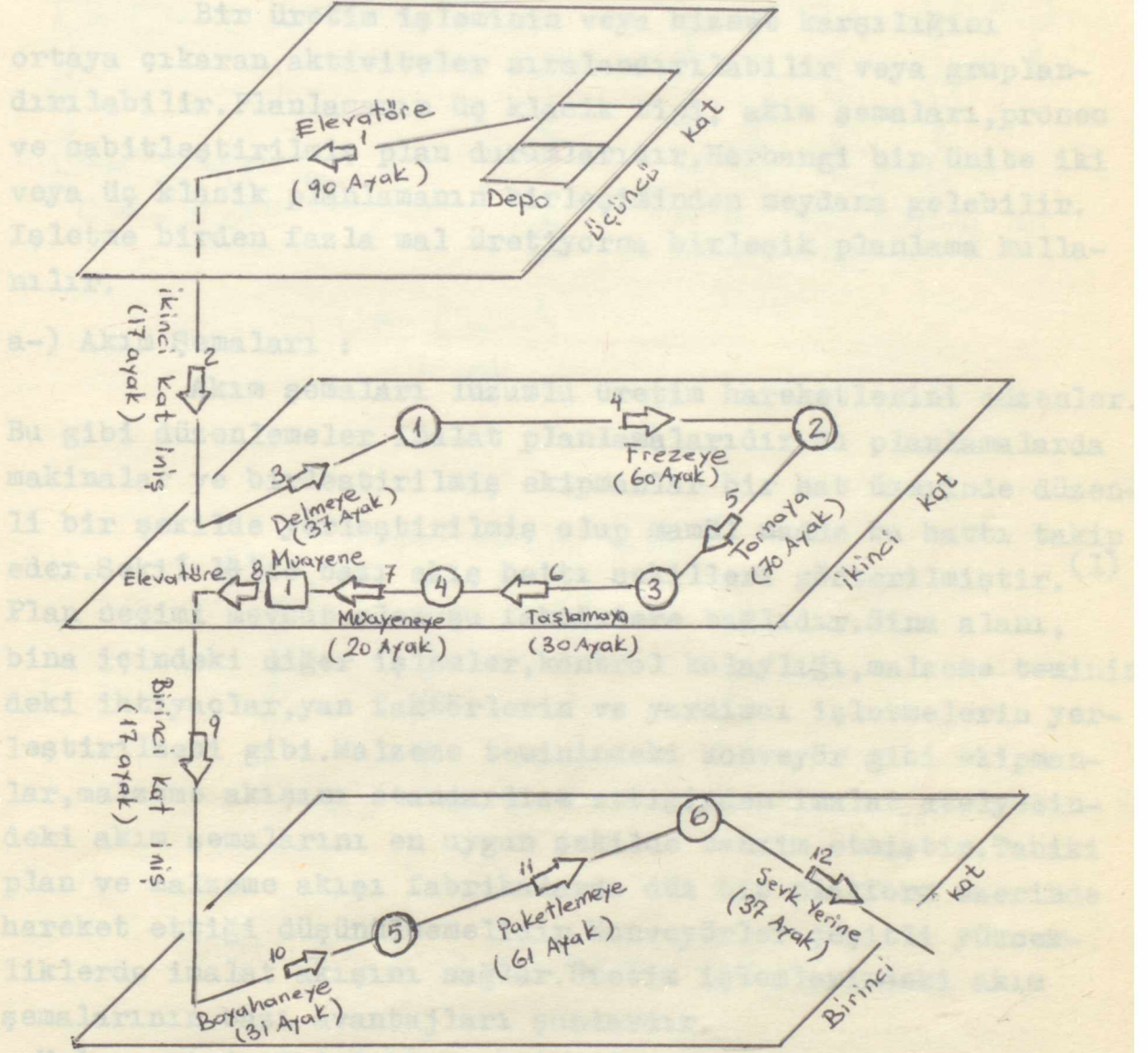
(Şekil 11). Akım Diyagramı.

(Şekil 12). Akış Programı Diyagramı (ip. diyagramı)



(Şekil 12). Akış Frekans Diyagramı (ip diyagramı)

2-) MALZEME AKIŞ DİYAGRAMI (MATERIAL FLOW DIAGRAM)



(Şekil 13). Üç Boyutlu Akım Diyagramı.

2-) MALZEME AKIŞ DIYAGRAMIARININ ÜRETİM VE FABRIKA PLANLAMASINDAKİ YERİ VE ÖNEMİ

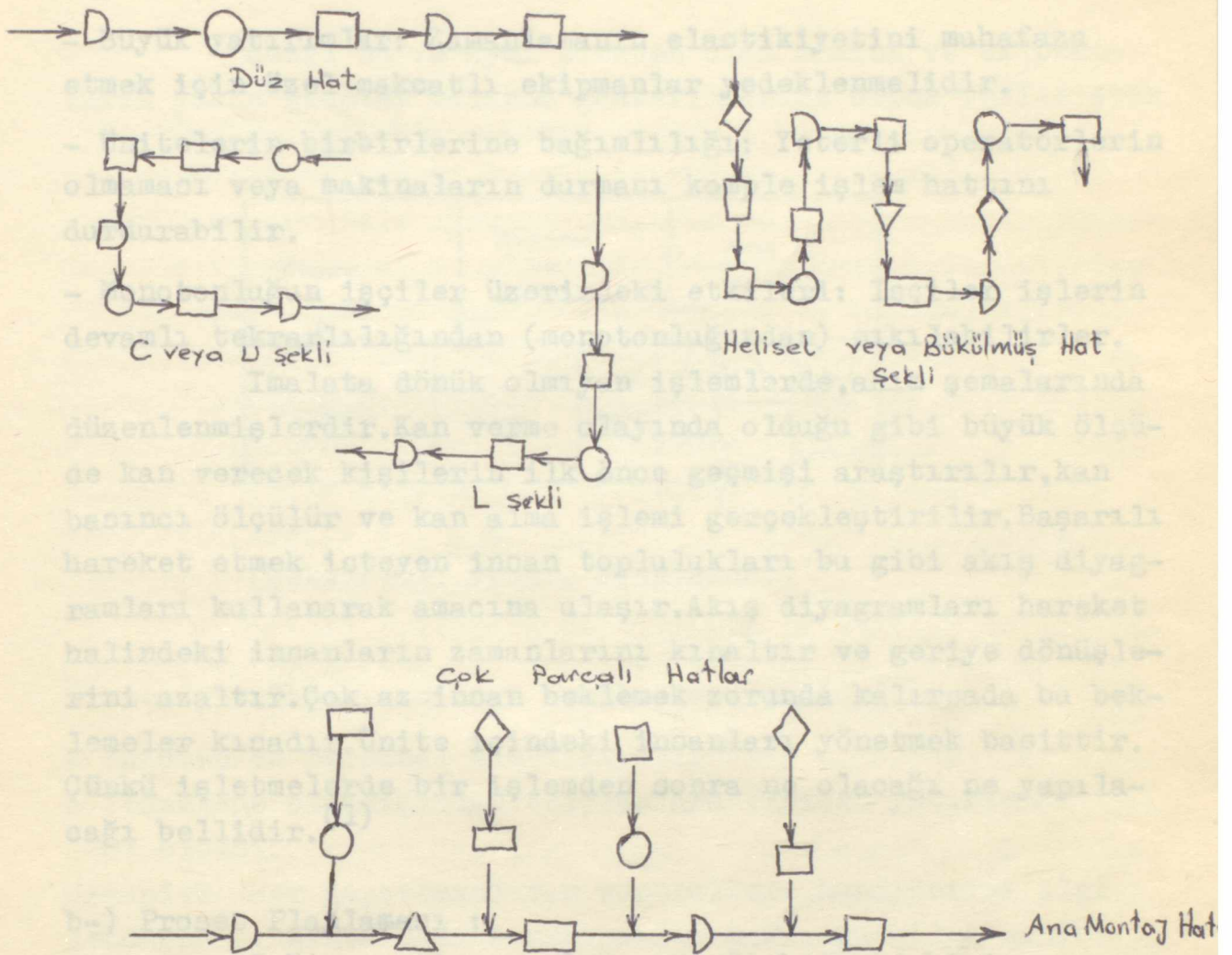
Bir üretim işleminin veya hizmet karşılığını ortaya çıkaran aktiviteler sıralandırılabilir veya gruplandırılabilir. Planlamanın üç klasik tipi; akım şemaları, proses ve sabitleştirilmiş plan durumlarıdır. Herhangi bir ünite iki veya üç klasik planlamanın birleşiminden meydana gelebilir. İşletme birden fazla mal üretiyorsa birleşik planlama kullanılır.

a-) Akım Şemaları :

Akım şemaları lüzumlu üretim hareketlerini düzenler. Bu gibi düzenlemeler imalat planlamalarıdır. Bu planlamalarda makineler ve birleştirilmiş ekipmanlar bir hat üzerinde düzenli bir şekilde yerleştirilmiş olup mamül madde bu hattı takip eder. Şekil 14'te bazı akış hattı şekilleri gösterilmiştir. (1) Plan seçimi mevcut olan şu faktörlere bağlıdır. Bina alanı, bina içindeki diğer işlemler, kontrol kolaylığı, malzeme teminindeki ihtiyaçlar, yan faktörlerin ve yardımcı işletmelerin yerleştirilmesi gibi. Malzeme teminindeki konveyör gibi ekipmanlar, malzeme akışını standardize ettiğinden imalat atelyesindeki akım şemalarını en uygun şekilde tanzim etmiştir. Tabiki plan ve malzeme akışı fabrikalarda düz bir platform üzerinde hareket ettiği düşünülmemelidir. Konveyörler çeşitli yüksekliklerde imalat akışını sağlar. Üretim işlemlerindeki akım şemalarının bazı avantajları şunlardır.

- Malzeme tedarikindeki kısıtlamalar.
- Proses işlerindeki işlemlerin küçük olması.
- İşlem zamanının kısalması.
- İmalat şemaları ve kontrol sistemlerinin kolaylaştırılması.
- Yapılan işlemlerin kolaylığı ve bu işlerin çabuk öğrenilmesi.

(1) James B. Dilworth, a.g.e., s.488



(Şekil: 14). Akış Hattı Şekilleri.

Üretim işlemlerindeki akım şemalarının bazı dezavantajları şunlardır.⁽¹⁾

- Proses elastikiyetinin olmaması: İmalattaki bir değişiklik ünite de modifikasyonu gerektirir.
- Zamanlama elastikiyetinin azlığı veya olmayışı: İmalattaki bir istasyondaki işlemlerin kısa sürede olmasını isteyemeyiz. Bu zamanlamayı bozar. Eğer uzun sürede yapılan işi kısa sürede olması istenirse daha fazla istasyonlar konması gerekir.

(1) James B. Dilworth, a.g.e., s.488

- Büyük yatırımlar: Zamanlamanın elastikiyetini muhafaza etmek için özel maksatlı ekipmanlar yedeklenmelidir.
- Ünitelerin birbirlerine bağımlılığı: Yeterli operatörlerin olmaması veya makinaların durması komple işlem hattını durdurabilir.
- Monotonluğun işçiler üzerindeki etkileri: İşçiler işlerin devamlı tekrarlılığından (monotonluğundan) sıkılabilirler.

İmalata dönük olmıyan işlemlerde, akım şemalarında düzenlenmişlerdir. Kan verme olayında olduğu gibi büyük ölçüde kan verecek kişilerin ilk önce geçmişi araştırılır, kan basıncı ölçülür ve kan alma işlemi gerçekleştirilir. Başarılı hareket etmek isteyen insan toplulukları bu gibi akış diyagramları kullanarak amacına ulaşır. Akış diyagramları hareket halindeki insanların zamanlarını kısaltır ve geriye dönüşlerini azaltır. Çok az insan beklemek zorunda kalırsa da bu beklemler kısadır. Ünite içindeki insanları yönetmek basittir. Çünkü işletmelerde bir işlemden sonra ne olacağı ne yapılacağı bellidir. ⁽¹⁾

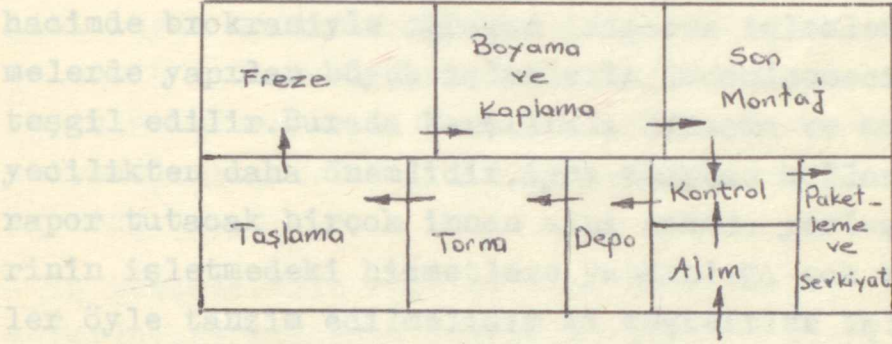
b-) Proses Planlaması :

Çoğu organizasyonlar aynı fonksiyondaki insan ve ekipmanları aynı grup halinde birleştirirler. Bu gibi düzenlemelere departman grubu veya proses planlaması denir. Bu tip düzenlemenin yapılışını üç basamakta inceleyebiliriz.

- Her bir departmanın büyüklüğünün göz önünde bulundurulması.
- Birbiriyle ilgili departmanların düzenlemede göz önünde bulundurulması.
- Her bir departmandaki insan ve ekipmanların dengelenmesini göz önünde bulundurulması.

(1) James B. Dilworth, a.g.e., s.489

Şekil 15'te aynı cinsten olan makina ve ekipmanların yakın gruplar halinde gösterilmesine örnek verilmiştir.



(Şekil:15). Proses Planlaması.

Proses planlamasının bazı avantajları şunlardır.

- Ekipman ve personel elastikiyeti.
- Yedekleme olmadığından ekipmanlara yapılan yatırımların az olması.

Uzmanlık: Her departmanların kontrolleri kendilerini ilgilendiren az miktardaki fonksiyonlar hakkında bilgi sahibi olurlar.

- İkiz görevler: Görev değişiklikleri, çeşitli işlerde çalışabilen insanları tatmin eder.

Proses planlamasının dezavantajları da şunlardır.

- Faydalı bir malzeme seçiminin olmayışı: Malzeme çekiminde geri dönüşler ve uzun hareketler olabilir.
- Zamanlama etkinliğinin olmayışı: İki işlem arasındaki zamanlamanın olmayışı.
- İmalat planlaması ve kontrolündeki karışıklıklar.
- Maliyet: Tecrübeli işçilere, monoton iş yapan montaj hattındaki işçilerden daha fazla para ödenmelidir.
- Düşük imalat: Her iş farklıdır, her iş için devam ve kalifiye işçi istenir.

Çünkü imalatata dönük olmıyan işlemler dahi prosese uygun olacak şekilde düzenlenir. Bu işlemlerde malzeme tedariği mümkün olmamakla beraber, başarılı imalatlar arasında geriye dönüş işlemleri önemli zorluklar çıkarmazlar. Büyük hacimde brokrasiyle uğraşan (sigorta işlemleri yapan) işletmelerde yapılan büyük işlemlerin düzenlenmesi için üniteler teşkil edilir. Burada karşılıklı konuşma ve kontrol, kırtasiyecilikten daha önemlidir. Aynı ekipman kullanacak veya aynı rapor tutacak birçok insan aynı sahada yerleştirilir. Müşterinin işletmedeki hizmetlere yatkınlığı çok mühimdir. Üniteler öyle tanzim edilmelidir ki müşteriler işletmeye kolay girsınler, aradıkları şahıslarla kolay temas etsinler. Yani organizasyonla kolay irtibat kursunlar. (1)

Birçok imalatata dönük olmıyan işletmeler üniteleri, kendi fonksiyonlarına göre tanzim ederler. Parakende satış mağzalarında alışverişin kolay olması ve kontrolün iyi sağlanması için aynı neviden mamül maddeler departmanlar halinde tanzim edilmiştir. Ofisteki işler girdisi ve çıktısı olarak departmanlara, kısımlara ayrılmıştır. Üniversiteler, okullar ve fakülteler halinde tanzim edilirler ve bu departmanlar kendi aralarında yakın ilişkide bulunurlar. Hastahanelerde her departmanda ayrı fonksiyonlar kullanılmış olup, kalp, cerrahi, patoloji departmanları bulunur. Otomobil tamir üniteleri karoser, şasi, motor, şanzıman bölümleriyle tanzim edilmiştir. Bu tip işlere farklı ekipman ve tecrübe duyulduğundan bu tip ayırma gerek duyulmuştur. Bankalar ipotek etme, borç para verme, hesap kontrol departmanları gibi kısımlara ayrılmıştır.

c-) Sabit İşlemlerin Planı : İmalatı yapılan mal ve hizmetler için gerekli ekipman ve işgücünü işletmeler temin ederler. Bunun için yapılan plana sabit işlemlerin planı denir.

İmalatı yapılan mal ve hizmetler için gerekli ekipman ve işgücünü işletmeler temin ederler. Bunun için yapılan plana sabit işlemlerin planı denir.

Otomobilleri ve ambulans gibi ilk yardım araçları görev

bu işlemler için ayrılmış bir birimdir. Bu birimdeki en önemli hizmet, bir hizmet sunulduğundan bu servisin

(1) James B. Dilworth, a.g.e., s.490

Çünkü imalatı yapılan mal ve hizmetler bir işletmeden diğerine hareket ettirilmez. İş parçaları fazla kırılğan, iri parçalı yada taşınmıyacak kadar ağır olduğu zaman sabit işlemler planı kullanılabilir. Uçak sanayi, kompütür sanayi gibi büyük üretim işlemlerinde uygun ekipman ve elemanlarla bu sabit işlemlerin planları icra edilir. Gemi ve yapı sanayini bu işletmelere örnek verebiliriz. Bu metod elle taşınabilir. ekipmanları gerektirir. Sabit işlemlerin planının iki önemli avantajı vardır:

- İş parçalarının hareketleri, taşıma maliyetleri ve taşıma zararlarını minimuma düşürecek şekilde azaltılır.
- İş parçaları bir departmandan diğerine gönderilmediği için iş gücünde büyük bir süreklilik vardır. Ekstradan birkaç gün harcanmaz. Bu sayede her seferinde yeni bir planlama ve yeni elemanlar ihtiyacı ortadan kaldırılmış olur.

ekonomik Sabit işlemlerin planlarının şu dezavantajları vardır :

- (Aynı işçilerin) yetişmiş çok yönlü ve başarılı elemanların kullanılması her seferinde zorunlu olduğundan ve her işlemde bu kombinasyonu kurmak pahalı ve zor olduğundan önemli bir dezavantajdır.
- Elemanların ve ekipmanların bir üniteden diğerine gitmesi pahalıya mal olabilir.
- Ekipmanların kullanımı düşük düzeyde kalabilir. Çünkü belli bir ekipman grubu belli bir problemin halli için bir iş ünitesinde kurulur. Yeni bir problemin başka bir üniteye kısa sürede çözümü için bu ekipmanların pek çoğu ilk iş problemi-nin halli için kullanılacaklarından yeni problemin halli için getirilmezler.

Pekçok imalata dönük olmıyan işlemlerde de sabit işlemlerin planları uygulanabilir. Yangın arabaları, polis otomobilleri ve ambulans gibi ilk yardım araçları görev icrası için ihtiyaç duyulan iş merkezine gelir. Bu servisteki en önemli husus, hızlı bir hizmet sunulduğundan bu servisin yerleşme planıdır.

İlk yardım icap ettirmiyen fırın tamircileri,yapı inşaatçıları,yağlı boyacılar,yakıt ikmalcileri,dam onarıcıları gibi elemanlar iş merkezlerine davet edilebilirler.Sabit işlemlere ait planlara bu gibi örnekler vermek mümkündür. Böyle servisler icra edildikleri yerde çok az yada hiç kontrol gerektirmezler.Bu gibi işlemlerin esas iş icraat sırasında maliyetleri azaltmaya ve müessese içersinde uygun olmıyan zaman alıcı iş değıştirmelerine çare bulmaya yöneliktir.⁽¹⁾

4.)Grup Teknolojisi :

Grup teknolojis,i üretim parçalarının benzer karakteristiklerinin mukayesesi ve analizidir.Grup teknolojis esas proses planı ile akış hattı proses planı arasındaki ilişkileri geliştirmekte kullanılır.Grup teknolojis,i ürün standardizasyonuna gitmeden akış hattı metodunda işlevini ekonomik açıdan uygun bir şekilde başarmasını sağlayarak küçük partiler halinde çok çeşitli malların üretimini sağlar. Grup teknolojis,i uygulaması iki önemli adımın göz önüne alınmasını icap ettirir,Birinci adım,grubu teşkil eden değışkenlerin saptanmasıdır.Bu değışkenlerin dizaynına benzer taraflar oldukça ciddi bir şekilde gözden geçirilip ayrıştırılmalarıdır.Bir grup içersinde alınan bileşenlerin genel şekil ve büyüklüğü aynı olmalıdır ki aynı kapasitedeki ekipman ve aynı bağlama elemanlarını gerektirsin.İdeal olarak bu parçalar üretim işlemi esnasında aynı işlemi görecek şekilde düzenlenmelidir.Mamafî üniform halindeki üretim işleminde bazı sapmalar olabilir.Grup teknolojis,i uygulamasındaki ikinci adım fabrikanın ekipmanlarının özellikleri ve bulundukları yerlere göre düzenlemektir.Sonuç olarak bu fabrika içersinde küçük fabrika grubudur.Grup teknolojisinin önemli bir avantajı iş için planlama zamanını en aza indirmesidir.

(1) James B. Dilworth,a.g.e.,s.491

Aynı zamanda malzeme taşıma ve envanter kontrolünde en alt düzeye indirilmiş olur. İş üreten üniteler arasındaki koordinasyon, operasyonunun gözle takip edilebilirliğinden dolayı çok kolaydır. Grup teknolojisi bağlama parçaları ve ekipmanları için ihtiyaç duyulan ödeme miktarını ve bu belirli prosesi gerçekleştirme için yapılan ekipman düzen zamanını aza indiren metoddur.

İmalata dönük olmıyan çalışmalar, klasik planların kombinasyonu ile elde edilen planlamalarla oldukça faydalı hale getirilebilir. Örneğin hastahanelerdeki teşhis denemesini göz önüne alalım. Bu inceleme için gerekli olan numunenin belirli kısımlarında yapılacak operasyon için bir departmandan diğerine gönderilmesi gerekmektedir. İşletme departmanlarının bir tanesinde yapılan işlemler belli bir planlamanın icraatı olarak ele alınmalıdır. Diğer zamanlarda örnek olarak olarak alınan bir hastanın yatağında yatmasına doktorun ve hemşirelerin sevis etmesine izin verilir. Yani hastanın iyileşmesi için yapılan işlemlerin bu safhası sabit pozisyon planıdır. Bankalarda buna başka bir örnektir. Bankalarda çalışan ofis personelinin yaptıkları işlerde yukarda bahsedilen şirket elemanları arasında bir iş icraat benzerliği vardır. Bankalardaki elemanlar kabiliyetlerine göre belirli departmanlarda yoğunlaştırılır. (1)

(1) James B. Dilworth, a.g.e., s.493

UYGULAMA

A-) DENTREL ÇELİK KONSTRİKSİYON VE MAKİNA SANAYİ A.Ş. FİRMASINDA BİR MALZEME AKIŞININ İNCELENMESİ

1-) İncelenen İşletmenin Tanımı :

İnceleme ve uygulama safhalarını incelediğim sırada konmuş işletme, orta büyüklükte sanayi tipi işletme olup, çelik konstrüksiyon ve makina imalatı ve montajı işleriyle iştigal etmektedir. İşletmede, konmuş kapsamındaki işleri yapmak için gerekli her türlü alet, edavat ve ekipmanlar bulunmaktadır. İşletme, özel sektör işletme grubuna girerekle beraber genelde üretim malları üretmektedir. Orta büyüklükteki işletme grubuna giren işletme birden fazla yönetici ile yönetilmektedir. Yetki ve sorumluluk yönetim kuralında bulunmaktadır. Bu kuralın kararlarına işletme müdürü yerine getirmektedir.

BÖLÜM III

UYGULAMA

2-) Bu İşletmede Malzeme Temini :

İşletme, malzeme ihtiyacının büyük bir kısmını yerli kaynaklardan temin etmektedir. Bu kaynaklarda önemli bir değişim olmaktadır. Belirli malzemelerin dışındaki malzeme alışında belirli bir programa uyulmaktadır. Sac ve profiller yapılan antlaşmalara göre Ereğli Demir ve Çelik Fabrikası, Karabük Demir ve Çelik Fabrikalarıyla belirli zaman aralıklarında gelmektedir. Diğer malzemeler ihtiyacın el verdiği oranda zamanında bakende gecikmeli olarak temin edilmektedir. İşletmenin iştigal konusuna kritik malzemeleri sayılan sac, profil, oksijen-likit gaz tüpleri, elektrotlar yeterli miktarda stoklarda bulunmaktadır. Bunun yanında malzeme fiyatları ve kalite kontrol servisi yoktur.

UYGULAMA

A-) DEMIREL ÇELİK KONSTRIKSİYON VE MAKİNA SANAYİ A.Ş.
FİRMASINDA BİR MALZEME AKIŞININ İNCELENMESİ

1-) İncelenen İşletmenin Tanımı :

İnceleme ve uygulama safhalarını incelediğim söz konusu işletme, orta büyüklükte sanayi tipi işletme olup, çelik konstriksiyon ve makina imalatı ve montajı işleriyle iştigal etmektedir. İşletmede, konusu kapsamındaki işleri yapmak için gerekli her türlü alet, edavat ve ekipmanlar bulunmaktadır. İşletme, özel sektör işletme grubuna girmekle beraber genelde üretim malları üretmektedir. Orta büyüklükteki işletme grubuna giren bu işletme birden fazla yönetici ile yönetilmektedir. Yetki ve sorumluluk yönetim kurulunda bulunmaktadır. Bu kurulun kararlarını işletme müdürü yerine getirmektedir.

2-) Bu İşletmede Malzeme Temini :

İşletme, malzeme ihtiyacının büyük bir kısmını yerli kaynaklardan temin etmektedir. Bu kaynaklarda önemli bir değişme olmamaktadır. Belirli malzemelerin dışındaki malzeme alımında belirli bir programa uyulmamaktadır. Saç ve profiller yapılan antlaşmalara göre Ereğli Demir ve Çelik Fabrikası, Karabük Demir ve Çelik Fabrikalarından belirli zaman aralıklarında gelmektedir. Diğer malzemeler ihtiyacın el verdiği oranda zamanında bazende gecikmeli olarak temin edilmektedir. İşletmenin iştigal konusunun kritik malzemesi sayılan saç, profil, oksijen-likit gaz tüpleri, elektrotlar yeterli miktarda stoklarda bulundurulmaktadır. Bunun yanında malzeme tedarik ve kalite kontrol servisi yoktur.

Kritik malzemeler dışında kullanılan diğer ihtiyaç malzeleri gelen talebe göre tahmin ediliyor. Kullanılan malzeme genelde yerli olup, bazı özel siparişlerde ithal malzeme kullanma söz konusu oluyor. Satınalma departmanının çok gelişmemiş olmasına rağmen kritik malzemelerin dışındaki malzemelerin temini teklif alınma sonucu gerçekleşiyor. Bunun yanında temini aciliyet arz eden malzemelerin siparişi telefonla veriliyor. Malzeme alış fiyatlarındaki bir artış, mamül malzeme fiyatlarını etkilemiyor. Çünkü ihalelere teklif verme süretiyle alınan işlerde belirli fiyatla işi yerine getirmeye taahhüt ediyor. Onun için bu işletmede satınalmayla ilgilenen kişilere önemli görevler düşüyor. Bunların çok iyi piyasa araştırmaları yapmaları gerekir. Kullanılan malzemelerin piyasa fiyatlarını çok iyi takip ederek, fiatlardaki değişikliklerden haberdar olmaları lazımdır.

Bu işletmede kullanılan malzemeler çok çeşitlidir. Bunları mamül, yarımamül ve hammadde malzemeleri şeklinde gruplandırabiliriz. Mamül malzeme olarak eldiven, gözlük, taş motorları, kaynak, delme, kesme makinaları, civata ve somunlar, kablolar, el alet ve edevatı gibi malzemeleri sayabiliriz. Yarımamül malzeme olarak elektrotlar, kurşun ve pirinç kaynak malzemelerini, hammadde malzemeleri olarakta saçlar, profiller, lamalar, inşaat demirleri, oksijen ve likit gaz tüpleri v.b. malzemeleri sıralayabiliriz. Ayrıca imalat esnasında daha evvelki imalatlardan artmış hurda malzemelerde kullanılmaktadır.

3-) İşletmede Malzeme Akışının İncelenmesi :

Bu işletmede çeşitli imalatlar yapıldığından malzeme hareketide bu imalat çeşidine göre artmaktadır. Benim incelediğim malzeme hareketi seri şekilde imal edilen çatı makaslarının imalatıdır. Bu imalat hammadde olan profillerin açık ambardan alınmasıyla başlar.

Açık ambardan forkliftle alınan profiller, imalat atelyesindeki tezgahlarda istenilen ebatlarda markalanır. Markalanan malzeme kesme aparatına götürülerek kesilir. Kesilen malzeme imalat tezgahlarına getirilerek taşlanır. Burda imalat resmine göre gerekli parçalar birbirleriyle birleştirilip puntalanır. Birleşme ve ölçüler kontrol edilerek, puntalanan yerlerin kaynakma işlemi yapılır. Kaynak işleminden sonra malzeme delme işlemi için bu tezgahlarda markalanır. Buradan el arabaları ile matkap makinasına götürülür. Burda delinen parçalar imalat tezgahlarına el arabaları ile götürülürler. İmalat tezgahlarında parçanın delik yerleri taşlanır. Delikler kontrol edilir. Parçalar montaj resimlerine göre puntalanarak montaj konumuna getirilir. Gerekli ölçü kontrolü yapıldıktan sonra puntalanan yerlerin son kaynak işlemleri yapılır. Montajı biten parçalar burada boya yerine götürülmek üzere taşınır. Boyama sahasında malzemelere gerekli temizleme işlemi yapıldıktan sonra boyama işlemi yapılır. Boyanın kuruması için gerekli süre beklendikten sonra açık mamül malzeme ambarına forkliftle götürülerek depolama yapılır. Tatbikatta bu şekilde gerçekleştirilen malzeme akışının bence bazı mahsurlu kısımları bulunmaktadır. Aynı zamanda atelyede modern tekniğin gereği yapılmış makinaların bulunmasına rağmen bunlardan gereğince faydalanılmamaktadır. Bazılarında bozuk olarak kullanılmadığını gördüm. Zaten gereğince modern alet ve makinalardan faydalanılmama veya bunların bozuk olması işletme içinde sıhhatli ve ekonomik bir malzeme akışını engeller. Atelyede gezer vinçlerin bulunduğu halde el arabaları ile taşıma yapılması işletme için gerek iş gücü ve gerek zaman açısından kayıp olduğu gibi dolayısıyla zarardır. Aynı zamanda bazı departmanlarda çalışan işçilerin yapmak istedikleri işe göre bilgisiz olduklarını gözledim. Çalışan işçinin yapacağı iş hakkında yeterince bilgi sahibi olmaması, yapacağı işin uzamasına ve kullanacağı aletin bozulmasına aynı zamanda malzeme zayiatına neden olabilir. İşin uzaması, alet veya makinaların bozularak imalatın aksaması, malzeme kaybı işletme açısından maddi bir zarardır. Bu işletmede maliyet artışına sebebiyet verir.

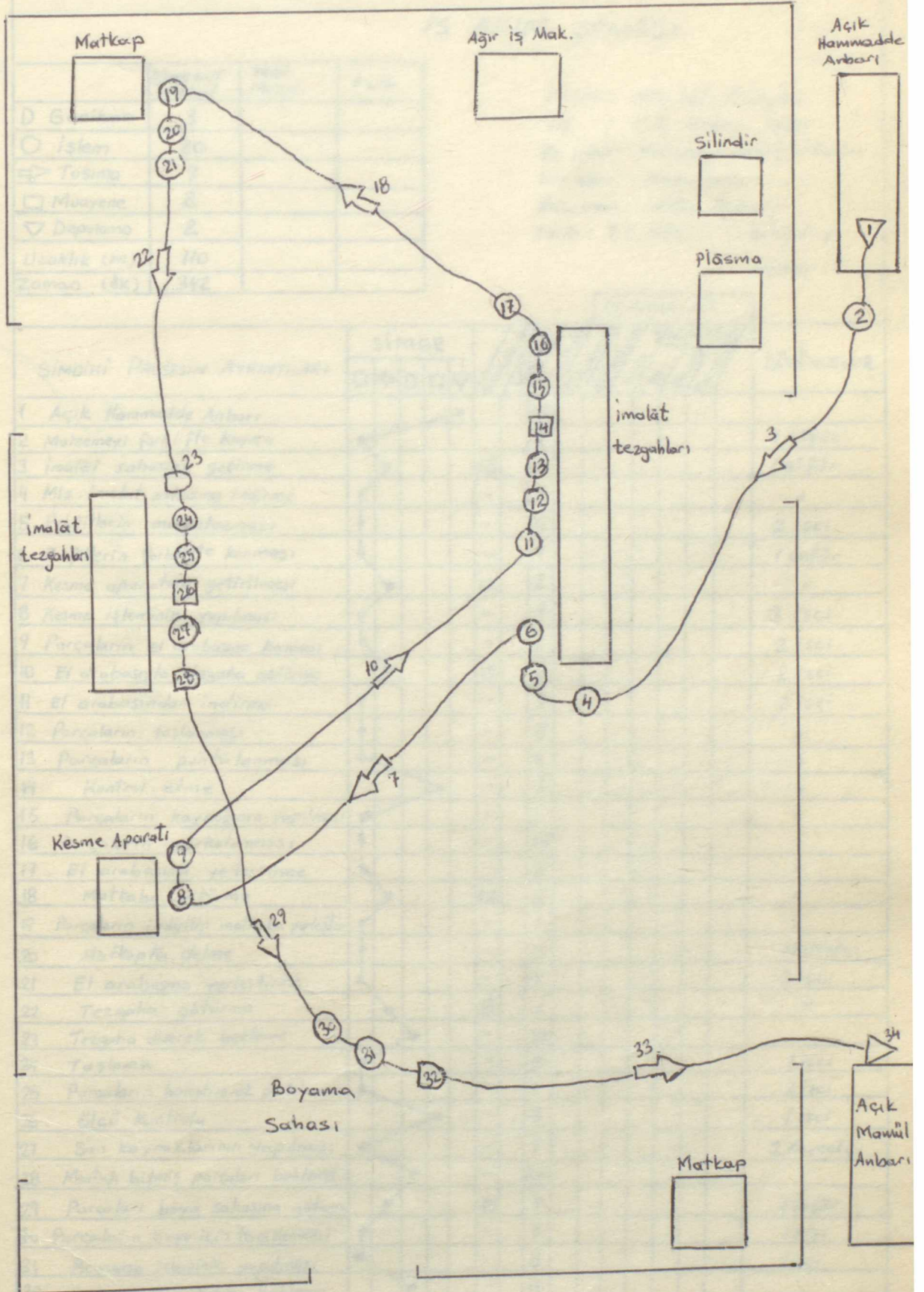
Incelediğim bu işletmede imalat esnasında bir makinanın bozulması veya kullanılan malzemenin bitmesi sonucu bu işlerde çalışan işçiler diğer imalat departmanlarında çalıştırılmak zorunda kalınıyor. İşçinin elindeki işi bırakıp değişik işte çalışması işçinin moralini bozar. Bu durum çalışma verimini düşürür. Yukarıda tarif ettiğim çatı makası imalatında yapılan malzeme hareketlerinde çok taşıma işlemi- nin oluşu ve taşımanın yeterli araçlarla yapılmaması işin ekonomikliğinin yitirilmesine neden oluyor. Bilindiği üzere işletmeler ürettikleri mamülün minimum maliyetle elde edilmesi için çalışırlar. Ancak böylece piyasada rekabet ortamı yaratarak ürettikleri mamülün sürümünü sağlarlar. Aksi halde yüksek maliyetle elde edilen mamülün satış fiyatıda yüksek olacağından piyasada sürümü olmayacak ve bu işletmeler varlıklarını sürdüremeyecek duruma geleceklerdir. İşletmeler, minimum maliyetle mamül madde üretmeleri için bünyelerindeki işgücü, zaman ve malzeme kayıplarını askariye indirmeleri şarttır. Çünkü bu kayıpların işletmeye bir maliyeti vardır. Bu maliyetler, üretilen mamul maddenin maliyetine eklendiği için düşük seviyelerde tutulmasında her zaman fayda vardır. Incelediğim işletmedeki malzeme akışında gözüme ilk çarpan zaman ve işgücü kayıpları oldu. Malzemenin fazla taşınması ve bu taşımanın uygun vasıtalarla yapılmaması zaman ve işçilik kaybıdır. Aynı zamanda konu hakkında belli bir bilgi seviyesi olmayanişçilerin çalışması malzeme zayıtınında arttırır. İşte bu kayıpların ve zayıatların askari miktarda tutulması iyi ve ekonomik bir şekilde organize edilmiş malzeme akımı ile olur. İyi bir şekilde düzenlenmiş malzeme akımı ile füzuli hareketler, fazla işlemler giderilerek kayıpları minimuma indiririz. Malzeme akımını mümkün olduğu kadar otomasyona çevirerek yapılan harcamaların azaltılmasına çalışılmalıdır. Çünkü insan gücünün kullanılmasıyla yapılan malzeme akımı, mekanik veya otomatik araçların kullanılmasıyla yapılan akı- mindan daha fazla maliyetli olur.

Onun için işletmelerde malzeme hareketini düzenlerken, mümkün olduğu kadar işçiyi az kullanarak ve imkanların el verdiği nisbette hareketleri mekanik araçlarla yapmaya özen göstermek gerekir. Bana göre yukarıda bahsettiğim çatı makası malzeme hareketlerinde çok taşıma olması, işçinin çok işlem yapmaya yönlendirilmesi zaman ve işgücü kayıplarını doğurur. Bu malzeme hareketi bence şu şekilde olması gerekirdi:

Stoklanmış vaziyette bulunan profiller forklifte yüklenerек direkt kesme aparatının yanına getirilmelidir. Burada çeşitli boylarda markalanan profiller kesme aparatında kesilir. Kesilen parçalar imalat tezgahlarına vinçle götürülerek, burda montaj resimlerine göre montaj konumlarında puntalanıp, ölçüleri kontrol edilir. Sonra esas kaynakları yapılarak parça montajlı şeklini alır. Sonra parça vinçle matkabın yanına götürülerek markalanma ve delme işlemleri yapılır. Deliklerin yerleri kontrol edildikten sonra vinçle parça imalat tezgahında taşlanarak delik çapakları alınır. Sonra parça vinçle boyama sahasına getirilir. Burada diğer montaj olan parçaların gelmesi için bir müddet bekletilir. Temizlik işlemleri yapılan parçalar boyanarak, boyanın kuruması beklenir. Boyası kuruyan parçalar forklife konarak açık mamul ambarına götürülerek depolanır.

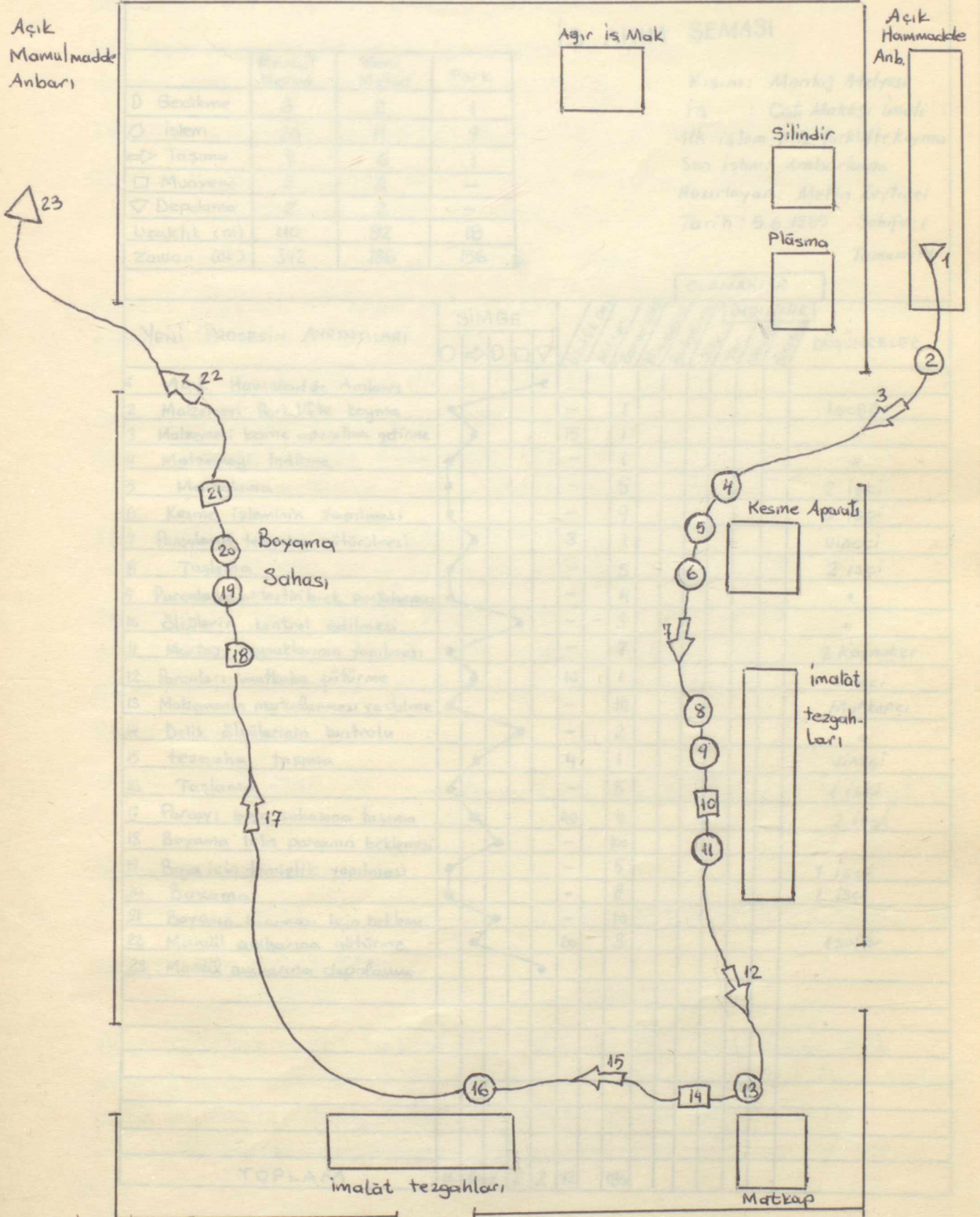
Eğer bu malzeme akışı önerdiğim şekilde tasavvur edilirse çeşitli etkinliklerden ekonomi sağlanacaktır. Mevcut ve önerdiğim malzeme hareketlerinin iş akım şemalarından da bunu açıkça takip etmek mümkündür. Mevcut düzende parçalar 110 m. taşınarak 342 dk. da parçanın imalatı bitirilirken, önerdiğim düzenle parçalar 92 m. taşınarak 186 dk. da imalat bitmiş olacaktır. Aynı zamanda işlem den 9, taşıma 1, bekleme 1 olmak üzere toplam 11 etkinlik ekonomi sağlanmış olacaktır. Bundan doğacak işletmenin karını şu şekilde hesaplıyabiliriz:

OLÇEK : 1/50



(Şekil 16).Mevcut Malzeme Akış Diyagramı.

ÖLÇEK : 1/50



(Şekil 18). Yeni (önerilen) İş Akış Şeması.

(Şekil 19). Yeni (önerilen) Malzeme Akış Diyagramı.

İŞ AKIM ŞEMASI

	Mevcut Metod	Yeni Metod	Fark
D Gecikme	3	2	1
O İşlem	20	11	9
⇒ Taşıma	7	6	1
□ Muayene	2	2	-
▽ Depolama	2	2	-
Uzaklık (m)	110	92	18
Zaman (dk)	342	186	156

Kısım: Montaj Atelyesi
 İş : Çatı Makası imali
 İlk işlem: Mlz. forklifte koyma
 Son işlem: Ambarlama
 Hazırlayan: Metin Zeytinci
 Tarih: 5.6.1985 Sayfa: 1
 Tamamı: 1

Yeni Prosesin Ayrıntıları	SİMGE	OLANAKLAR										DÜŞÜNCELER
		Uzaklık (m)	Miktar	Zaman (dk)	Eliminasyon	Birleştirme	Sıra	Yer	Değişiklik	Operatör	Gedirme	
	○⇒□▽											
1 Açık Hammaddede Ambarı	○											
2 Malzemeyi forklifte koyma	⇒	-	1									İşoför
3 Malzemeyi kesme aparatına getirme	⇒	15	1									"
4 Malzemeyi indirme	⇒	-	1									"
5 Markalama	⇒	-	5									2 işçi
6 Kesme işleminin yapılması	⇒	-	9									3 işçi
7 Parçaların tezgaha götürülmesi	⇒	3	1									Vincci
8 Taşlama	⇒	-	5									2 işçi
9 Parçaların birleştirilerek puntalanması	⇒	-	4									"
10 Ölçülerin kontrol edilmesi	⇒	-	3									"
11 Montaj kaynaklarının yapılması	⇒	-	7									2 Kaynakçı
12 Parçaları matkaba götürme	⇒	10	1									Vincci
13 Malzemenin markalanması ve delme	⇒	-	10									Matkapçı
14 Delik ölçülerinin kontrolü	⇒	-	2									"
15 tezgaha taşıma	⇒	4	1									Vincci
16 Taşlama	⇒	-	5									1 işçi
17 Parçayı boya sahasına taşıma	⇒	40	4									2 işçi
18 Boyama için parçanın beklemesi	⇒	-	100									
19 Boya için temizlik yapılması	⇒	-	5									1 işçi
20 Boyama	⇒	-	8									1 işçi
21 Boyanın kuruması için bekleme	⇒	-	10									
22 Mamül ambarına götürme	⇒	20	3									İşoför
23 Mamül ambarına depolama	▽											
TOPLAM		11	6	2	2	2	92	186				

(Şekil 19). Yeni (önerilen) İş Akım Şeması.

Ortalama bir işçinin günlük yövmiyesi 1666 TL. alırsak

Bir işçinin sigorta, nakliye, yemek ve sosyal yardım masrafları olarakta 1710 TL. alırsak,

İşçinin 1 günlük işletmeye maliyeti : $1666 - 1710 = 3376$ TL

Günlük 8 saat çalışma üzerinden 1 işçinin 1 saatlik ücreti

$$3376 : 8 = 422 \text{ TL/saat}$$

$$= 7,03 \text{ TL/dk. olur.}$$

Mevcut düzende 47 kişi 342 dakika çalışarak işi tamamladığına göre işletmeye olan maliyeti :

$$47 \times 342 \times 7,03 = 113000,22 \text{ TL. dir.}$$

Önerdiğim düzende 27 kişi 186 dakika çalışarak işi tamamladığına göre işletmeye olan maliyeti :

$$27 \times 186 \times 7,03 = 35304,66 \text{ TL. dir.}$$

İşletmenin zaman ve işgücü tasarrufu :

$$113000,22 - 35304,66 = 77695,56 \text{ TL/adet}$$

İşletmenin yeni usulle taşımadaki parça başına kârı, 77695,56 TL dir. İşletmenin günlük 8 saat üzerinden, aylık 26 gün çalışma günü kabul edilerek aylık maliyetleri hesaplırsak;

Mevcut düzende;

$$342 \text{ dk} = 5,7 \text{ saat} \quad \frac{8}{5,7} \times 26 \times 113000,22 = 4123516,5 \text{ TL.}$$

Önerdiğim düzende;

$$186 \text{ dk} = 3,1 \text{ saat} \quad \frac{8}{3,1} \times 26 \times 35304,66 = 2368828,7 \text{ TL.}$$

İşletmenin Aylık Kârı ;

$$4123516,5 - 2368828,7 = 1754687,8 \text{ TL.}$$

Yani işletme mamül malzemeyi 77695,56 TL. daha ucuza mal ederek, ayda 1754687,8 TL. daha fazla kâr edecektir. Buda işletmeye bu imalat için küçümsenmiyecek gelir getirecektir.

S O N U Ç

Bu çalışmamı hazırlarken okuduğum eserlerdeki teorik bilgilere ve yaptığım pratik çalışmalardan şu sonucu çıkardım ;

Masa başında bilimsel olarak yapılan teorik malzeme akışlarının işletme içinde uygulanmasıyla gerek zaman açısından gerek iş gücü açısından ve gerekse malzeme açısından büyük bir ekonomi sağlandığı gerçeği ortaya çıkmış olur. Zamanımızdaki işletmeler, piyasadaki serbest ekonomi politikasında rakipleri ile rekabet ederek ürettiklerini satmaları gerekmektedir. Aksi takdirde varlıklarını idame etmeleri söz konusu değildir. Üretilen mamülün piyasadaki sürümünü sağlamak için maliyetlerin minimum seviyede tutulmasıyla olur. Burada ancak işletme bünyesine uyan, modern tekniğe göre ekonomik bir şekilde hazırlanmış, malzeme akış diyagramlarının işletmelerdeki üretim faaliyetlerinde uygulanmasıyla olur.

BİBLİYOGRAFYA

- AKEL,ZUHAL Metod Etüdü,MPM Yayınları,No.29,1981
- B.DILWORTH,JAMES Production And Operations Management,1983
- ÇETİN,VEFA Dr.Yük.Müh. Endüstri İşletmeciliği,Izmit 1981
- ESER,I.NEVZAT Prof.Dr. Genel İşletme Ekonomisi Ders Notları198
- KARAYALÇIN,İLHAMİ Prof.Dr. Fabrika Organizasyon,1977
- KARAYALÇIN,İLHAMİ Prof.Dr. Türk Demir Döküm Fabrikaları A.Ş.
İçin Yönetim ve İşletme Projesi1973
- KOBU,BÜLENT Doç.Dr.Müh. Üretim Yönetimi,1977
- TARAY,CEVAT Mak. ve Elek.Y.Müh. Endüstride Planlama Organizas-
yon Yönetim,Cilt I,1979
- TARAY,CEVAT Mak. ve Elek.Y.Müh. Endüstride Planlama Organizas-
yon Yönetim,Cilt II,1980
- TATAR,TEYFİK Prof.Dr. İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Teknik-
leri Ankara D.M.M.A. Yayınları,No.4
- TÜRKİYE DEMİR VE ÇELİK İŞLETMELERİ Endüstri Mühendisliği
Müdürlüğü Notları,1977

