

ÜRETİM/İŞLEMLER YÖNETİMİ

ÜNİTE - 9 FABRİKA İÇİ YERLEŞTİRME DÜZENLERİ

İÇİNDEKİLER

Fabrika Düzenleme

Yerleştirme Düzeninin Önemi

Fabrika Binaları

Genel Akış Tipleri

Yerleştirme Tipleri

- Sürece (Proses) Göre Yerleştirme
- Mamule Göre Yerleştirme
 - Üretim Hattı Dengeleme
- Sabit Konumlu Yerleştirme
- Karma Yerleşim

Fabrika Düzenleme

Üretim araçlarının, yardımcı tesislerin veya iş istasyonlarının ve taşıma, depolama, kalite kontrolü gibi üretimle ilgili faaliyetlerin fiziksel konumlarının bir bütün olarak belirlenmesine **fabrika düzenleme** denir. Bu tanımın, bürolar gibi hizmet üretiminin yapıldığı yerleri de kapsamı halinde **iş yeri düzenleme** deyimini kullanılır.

Fabrika düzenlemenin ana amacı fabrika içinde üretime yönelik faaliyetlerde yer alan canlı ve cansız varlıkların tümünün hareket miktarlarını minimum düzeye indirmektir.

Yerleştirme Düzeninin nemi

Yerleştirme düzeninin hatalı kurulması;

1. Sabit tesis maliyetlerini yükseltir,
2. Enerji kaybına neden olur,
3. Kargaşaya neden olur,
4. Yüksek ıskarta oranına neden olur,
5. Gecikmelere neden olur,
6. Kontrol ve yönetim güçlüğü yaratır.
7. Üretim kapasitesinden yararlanma oranını düşürür.

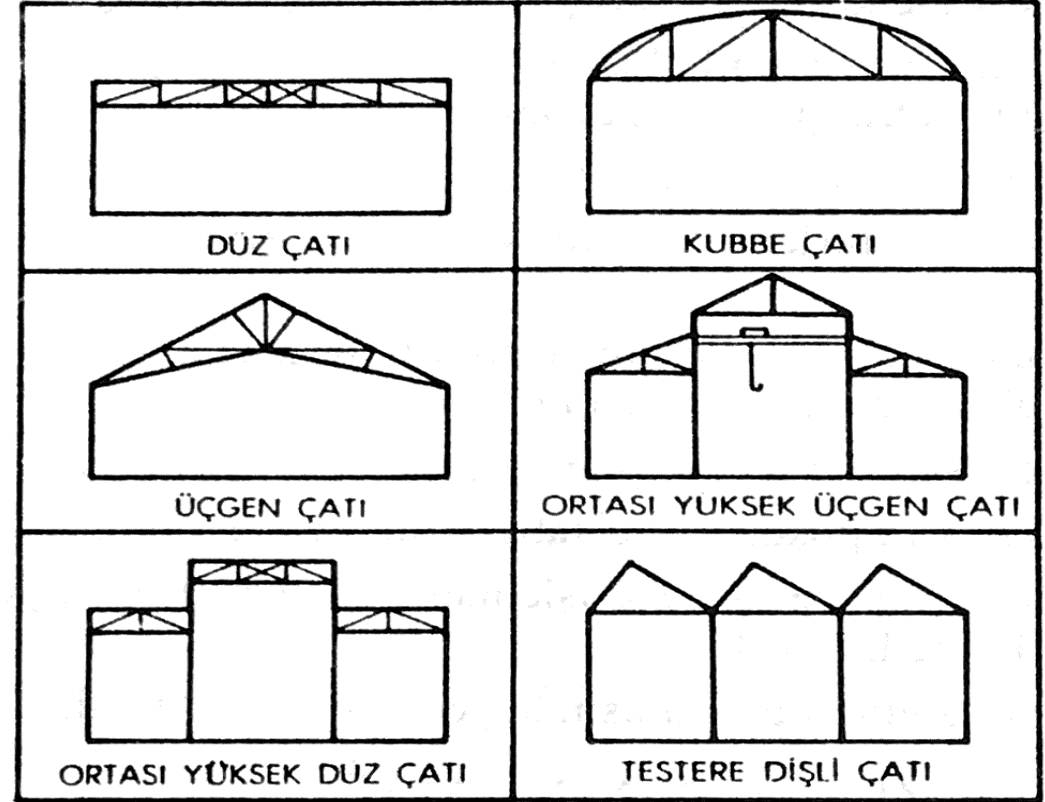
Yerleştirme Düzeninin nemi

Bir fabrikada yerleştirme düzenindeki bozuklukların veya yetersizliklerin belirtileri şunlardır;

1. Malzeme, parça ve yarı mamullerin gereksiz yerlerde yığılması
2. İş akışının, işçinin ve malzemenin kontrolünde etkisiz kalınması
3. İşçinin normal iş yükünü kaldıramaması, bedensel ve zihni yorgunluk şikayetleri
4. Üretim periyodunun uzaması, siparişlerin tesliminde gecikmeler
5. Gereksiz taşıma işlerinin yapılması ve boş beklemler
6. İş akışında tıkanmalar, gecikmeler, parça beklemler, tezgahların boş durması veya aşırı yüklenmesi
7. Fabrika alanında bir telaş ve kargaşa havasının hakim olması
8. Fabrika alanından tam yararlanılamama

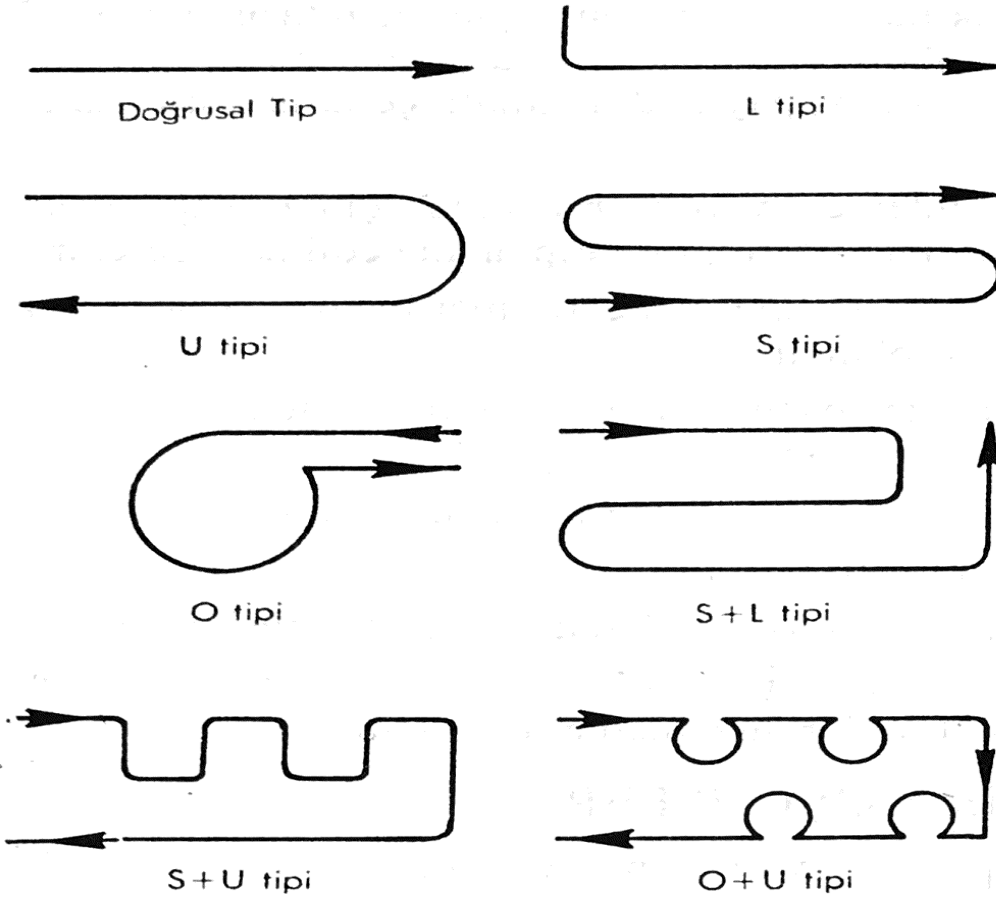
Fabrika Binaları

Ayrıntıları bakımından çok değişik fabrika binaları vardır. Yandaki resimde çatı şekillerine göre sınıflandırılmış binalardan örnekler görölmektedir. Üretilen mamulün cinsi bina tipini etkiler. Örneğin ağır makina fabrikaları ve dökümhaneler ortası yüksek üçgen, tekstil fabrikaları testere dişli çatı tipi binalardır.

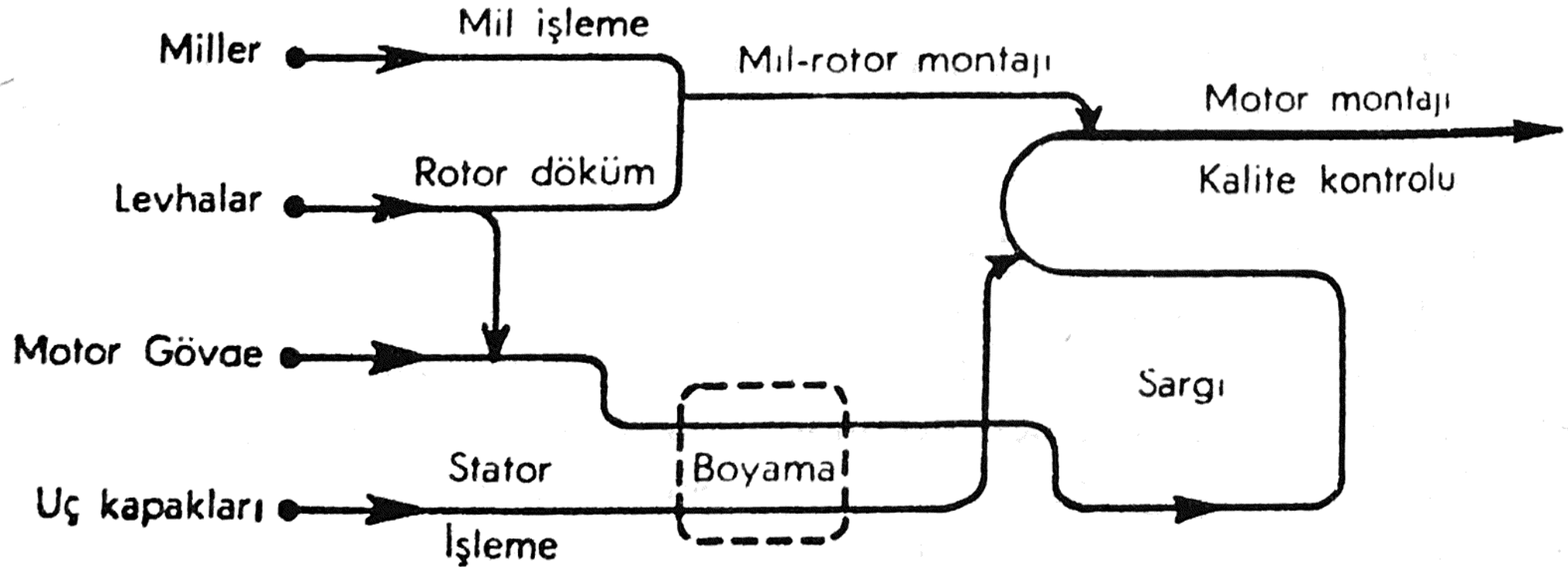


Genel Akış Tipleri

İş akışı, malzeme, parça ve yarı mamullerin üretim esnasında izledikleri rotaların oluşturduğu düzenlere denilmektedir. İş akış tipleri fabrika binasının tek veya çok katlı olmasına göre, **yatay ve düşey** olmak üzere iki grupta toplanır. Bir fabrikada birden fazla iş akış tipi bulunabilir. Örneğin bir elektrik motoru montaj hattında farklı iş akışları bulunmaktadır.



Genel Akış Tipleri



Elektrik motoru montaj hattı

Yerleştirme Tipleri

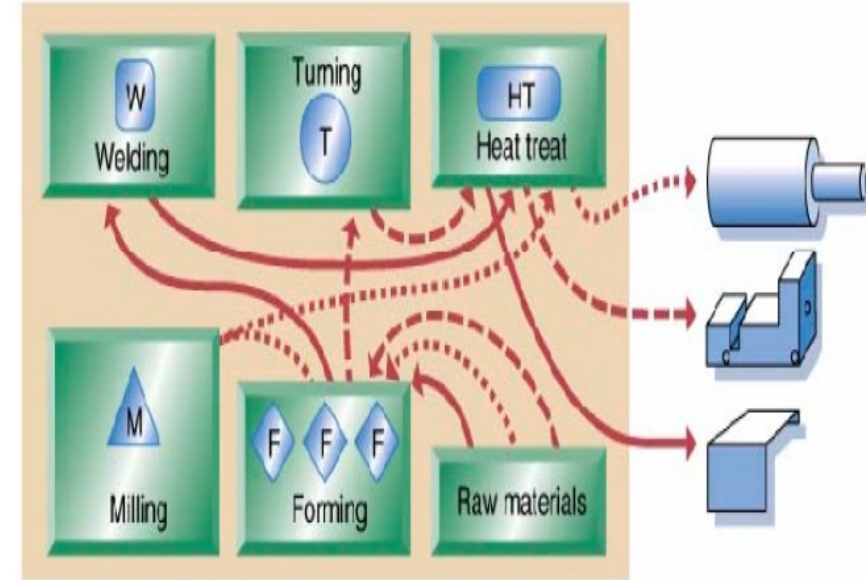
Yerleştirme dzenlerini proses, mamul cinsi ve mamul bnyklgy kriterlerine g6re 4 grupta toplamak m6mk6nd6r.

1. S6rece (proses) g6re yerleştirme
2. Mamule veya 6r6ne g6re yerleştirme
3. Sabit konumlu yerleştirme
4. Karma yerleştirme

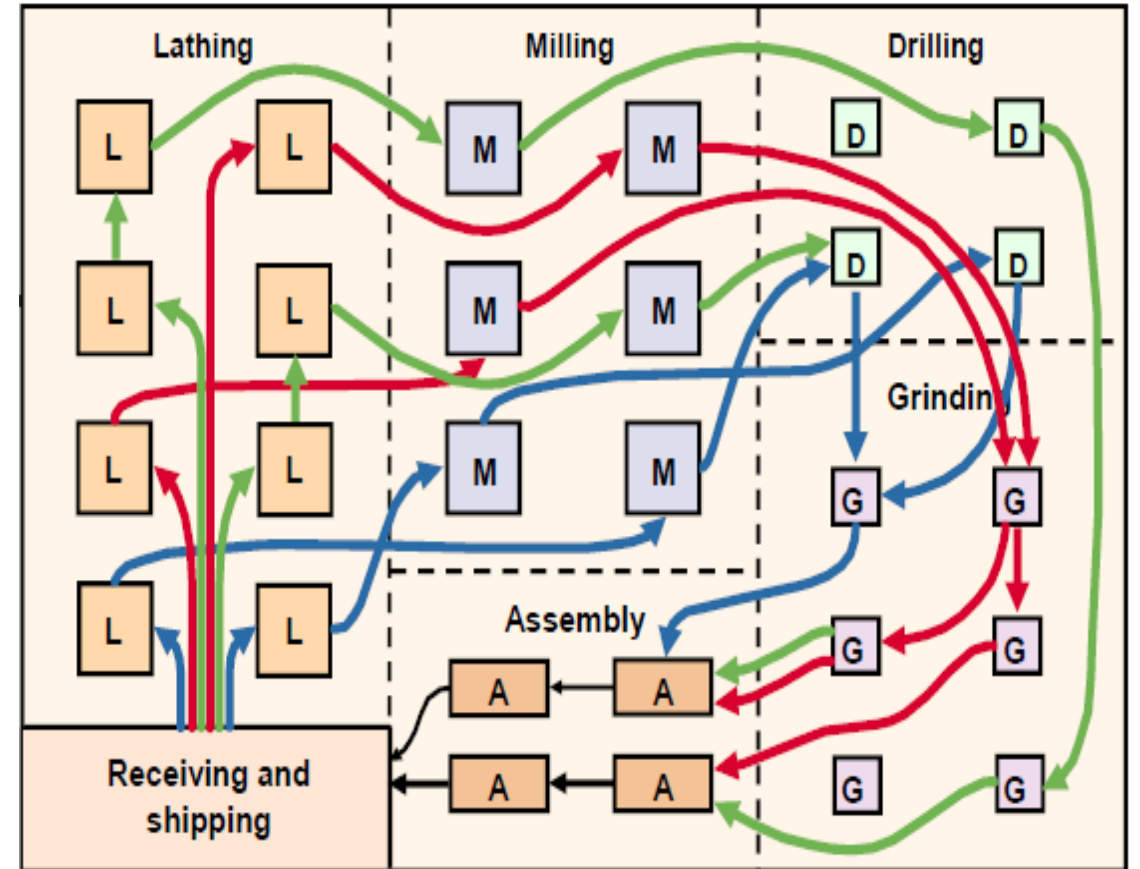
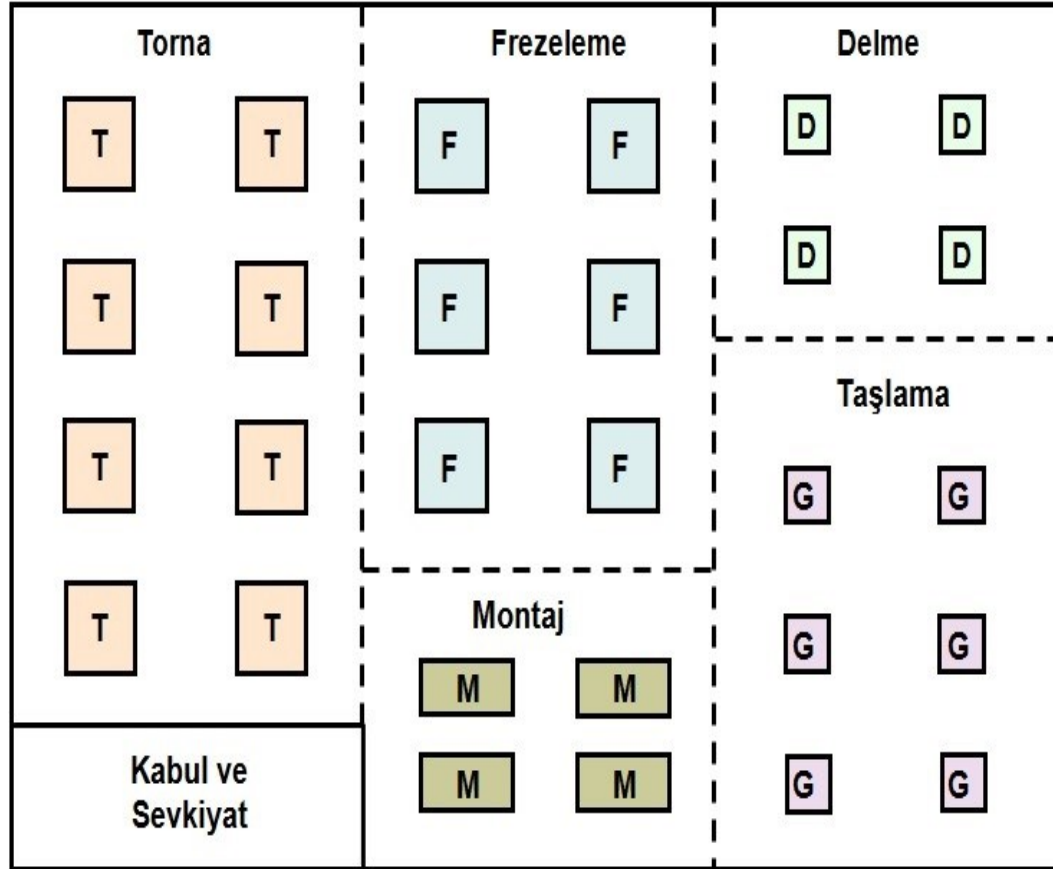
Sürece (Proses) Göre Yerleştirme

Aynı özelliğe sahip tüm işlemler, ekipmanlar bir bölüm altında toplanır. Örneğin frezeler bir bölüme, presler bir bölüme gibi. Çok çeşitli ürünler az miktarlarda üretiliyorsa, ürün standart değilse, siparişe göre üretiliyorsa bu düzenleme uygundur. Özellikleri şunlardır;

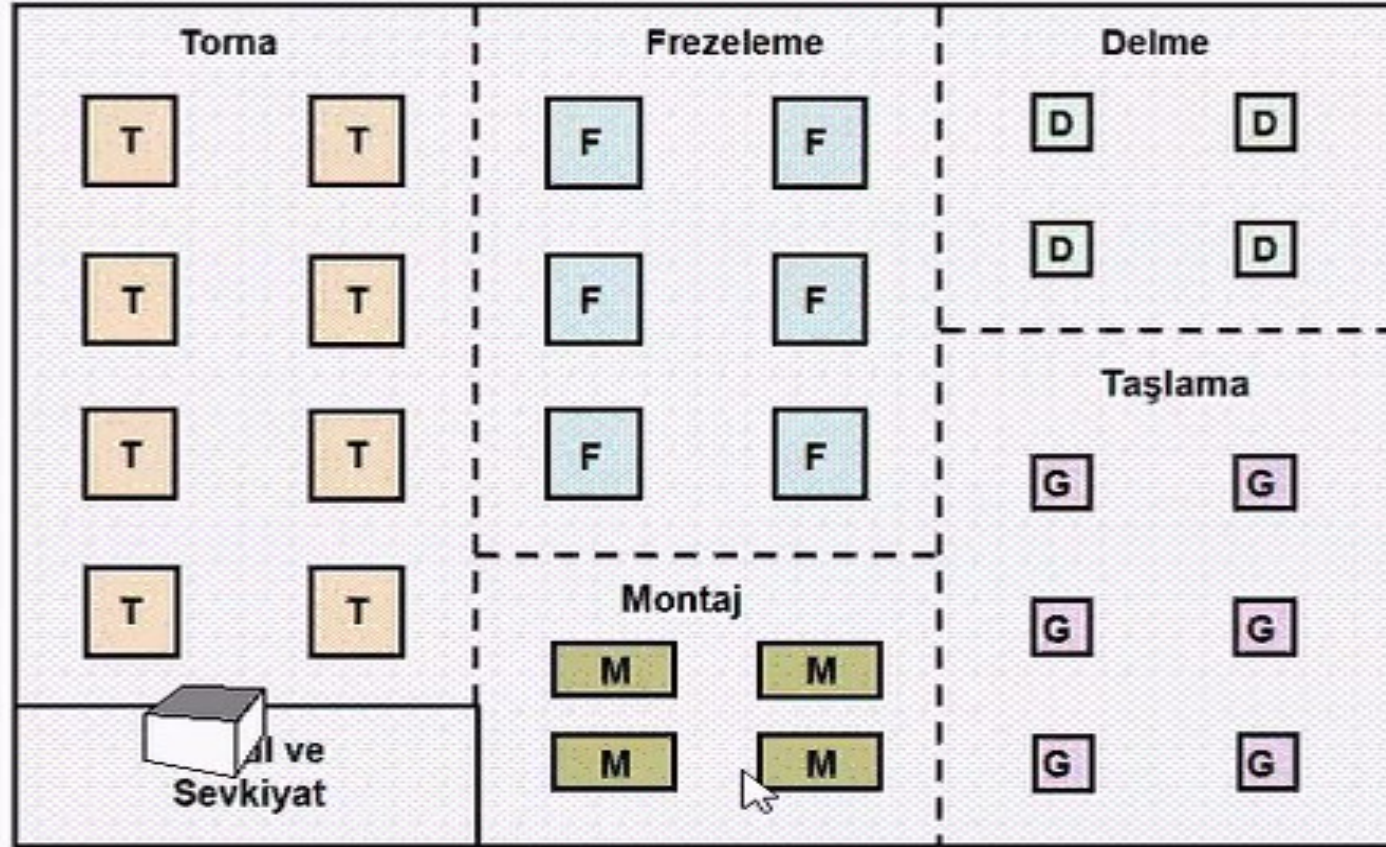
1. Genel amaçlı , esnek kullanımlı kaynaklar ve makinalar vardır.
2. Otomasyon ve sermaye yoğun teknoloji kullanımı azdır.
3. İşgücü kullanımı yoğunudur.
4. İşlem süresi ve miktarı azdır.
5. Malzeme taşıma maliyeti yüksektir.
6. İş akışını programlamak daha karmaşıktır.
7. Alan gereksinimi fazladır.



Sürece (Proses) Göre Yerleştirme



Sürece (Proses) Göre Yerleştirme



Sürece (Proses) Göre Yerleştirme

YARARLARI

1. Makine ve işgücü kullanımı esnek, iş yükleme kolay, tamir bakımında üretim aksamaları minimum
2. Makinalar çok çeşitli işlerde kullanılabilir. Makine için yatırım az
3. Gözlem ve kontrol iyi yetişmiş kişilerce yapılmakta
4. İş çeşidi fazla. Tekdüzelikten kaynaklı psikolojik sorunlar yok

SAKINCALARI

1. Taşıma miktarı fazla
2. Yarı mamul stokları yüksek
3. Makine ve işgücünün boş bekleme olasılığı yüksek
4. ÜPK işlemleri karmaşık
5. Kalifiye eleman kullanma zorunluluğu var
6. Toplam üretim süresi uzun

Sürece (Proses) Göre Yerleştirme

Sürece göre düzenlemede en genel yöntem; bölümleri (departmanları), aralarında malzeme taşıma maliyetlerini minimize edecek şekilde düzenlemektir. Böyle bir problemi çözmek için gerekli girdiler;

1. Bölümler arası iş akışının durumu (yük miktarı ve/veya hareket sayısı)
2. Bölümler arası taşımanın ne şekilde olduğu
3. Bir bölümden diğerine parça başına taşıma maliyeti. Taşıma maliyeti bölümler arası uzaklığın bir fonksiyonu olabilir.

Bu verileri kullanarak ulaşmak istediğimiz durum; her bölüm için; bölüm içi taşıma, akış ve maliyet yönünden “**en iyi**” yerleşimi sağlamak.

Örnek Problem

Bölümler	Montaj (1)	Boyama (2)	Makine (3)	Kabul (4)	Nakliye (5)	Test (6)
Montaj (1)		50	100			20
Boyama (2)			30	50	10	
Makine (3)				20		100
Kabul (4)					50	
Nakliye (5)						
Test (6)						

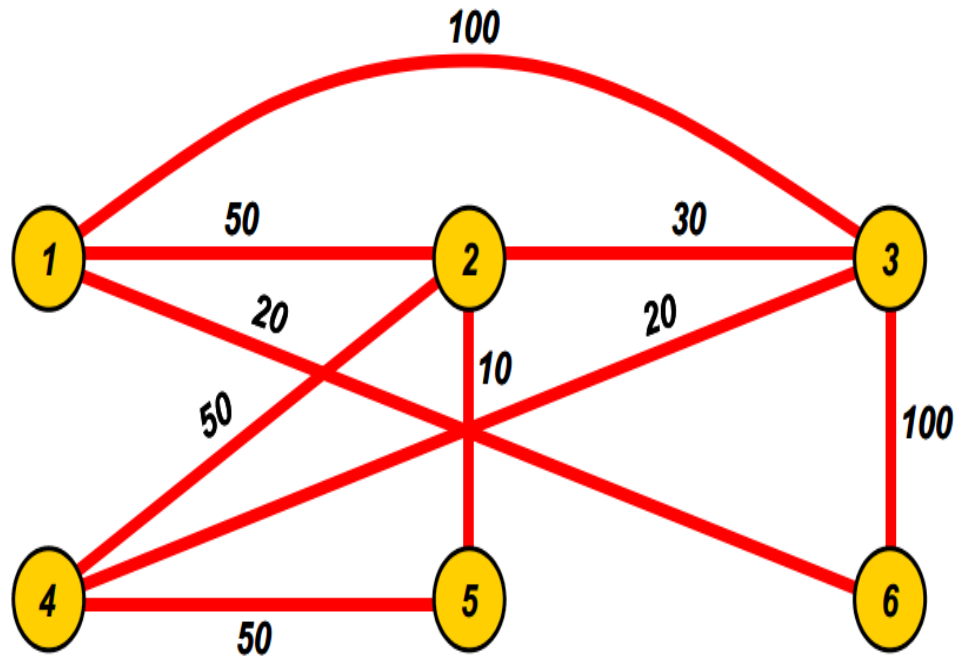
Mevcut Yerleştirme Düzeni

Montaj	Boyama	Makina
Kabul	Nakliye	Test

Bitişik bölümler arası taşıma maliyeti 1TL ayrık bölümler arası taşıma maliyeti 2TL'dir.

Çözüm

Mevcut düzende maliyet:

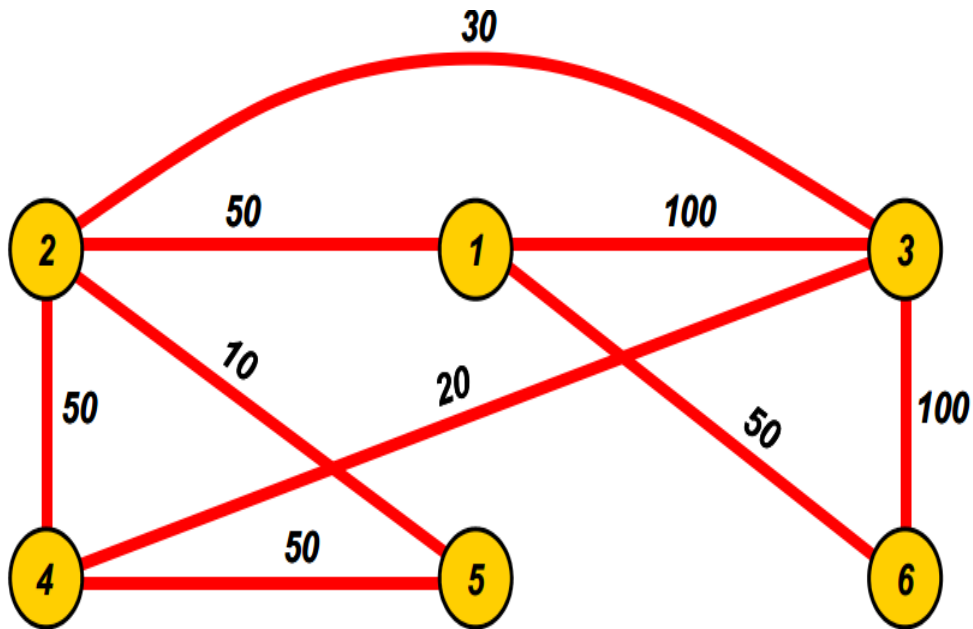


$$\text{Cost} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

$$\begin{aligned} \text{Cost} &= \$50 + \$200 + \$40 \\ &\quad (1 \text{ and } 2) \quad (1 \text{ and } 3) \quad (1 \text{ and } 6) \\ &+ \$30 + \$50 + \$10 \\ &\quad (2 \text{ and } 3) \quad (2 \text{ and } 4) \quad (2 \text{ and } 5) \\ &+ \$40 + \$100 + \$50 \\ &\quad (3 \text{ and } 4) \quad (3 \text{ and } 6) \quad (4 \text{ and } 5) \\ &= \$570 \end{aligned}$$

Çözüm

Alternatif düzen



$$\text{Cost} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

$$\begin{aligned} \text{Cost} &= \$50 + \$100 + \$20 \\ &\quad (1 \text{ and } 2) \quad (1 \text{ and } 3) \quad (1 \text{ and } 6) \\ &+ \$60 + \$50 + \$10 \\ &\quad (2 \text{ and } 3) \quad (2 \text{ and } 4) \quad (2 \text{ and } 5) \\ &+ \$40 + \$100 + \$50 \\ &\quad (3 \text{ and } 4) \quad (3 \text{ and } 6) \quad (4 \text{ and } 5) \\ &= \$480 \end{aligned}$$

Sonuç

Mevcut Yerleştirme Düzeni

Montaj	Boyama	Makina
Kabul	Nakliye	Test

570₺

Alternatif Yerleştirme Düzeni

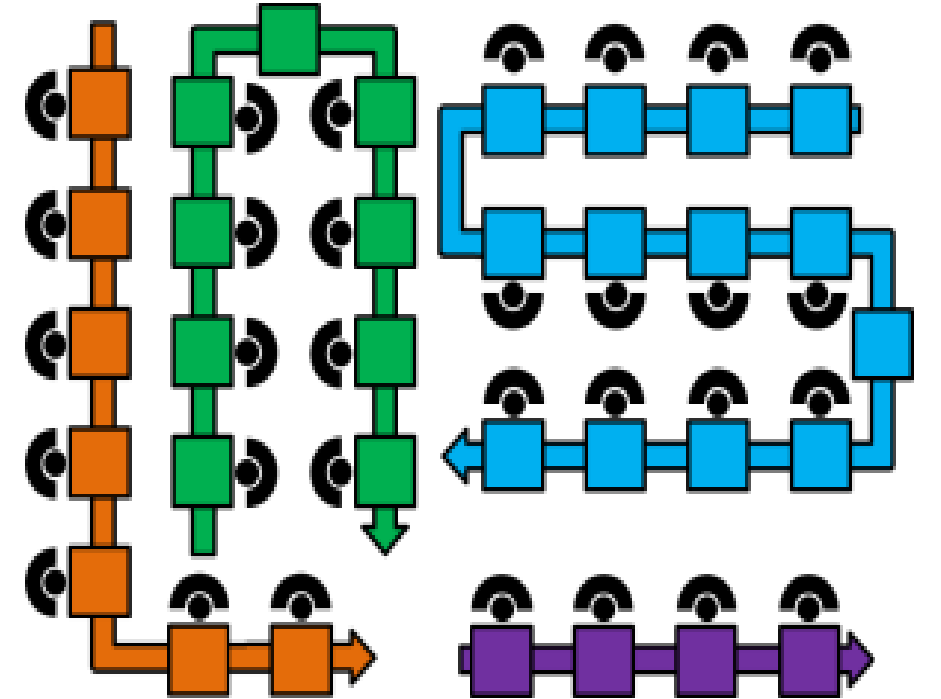
Boyama	Montaj	Makina
Kabul	Nakliye	Test

480₺

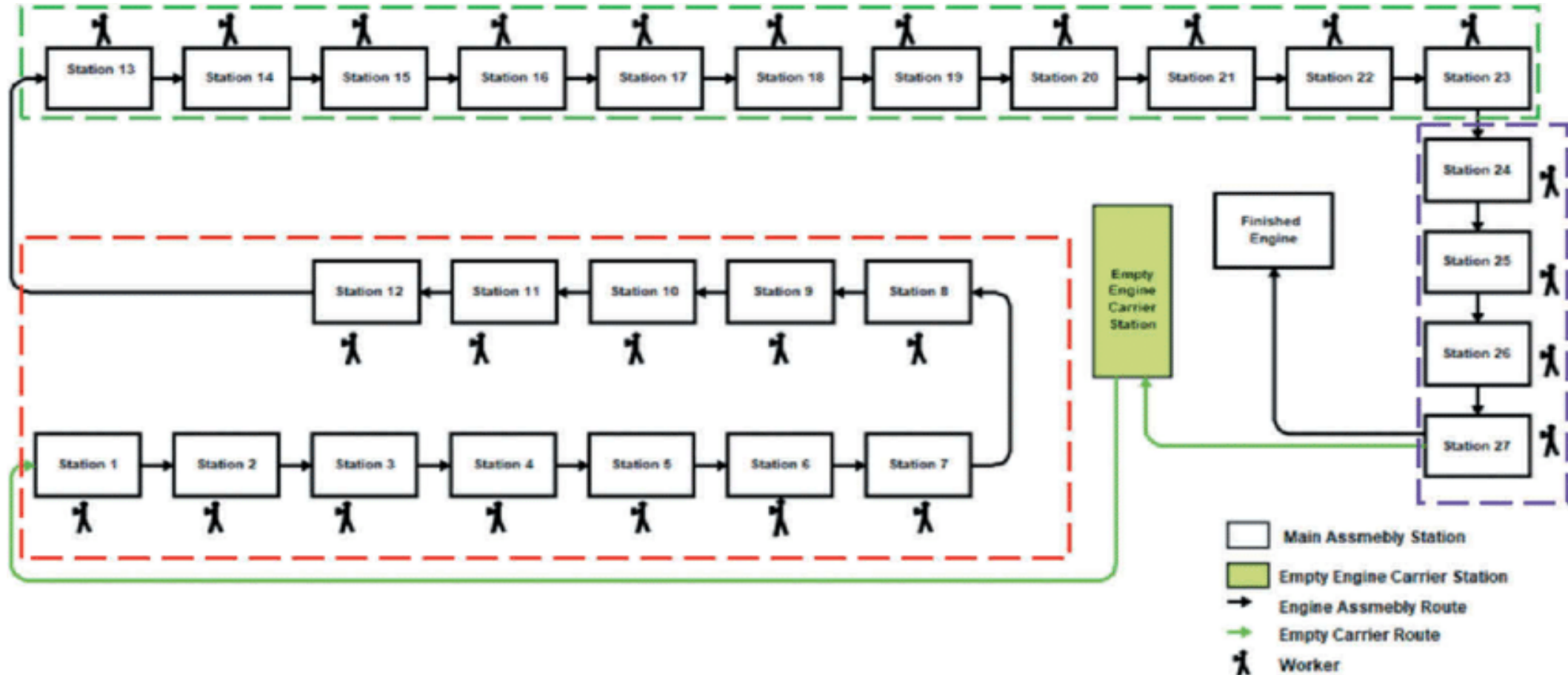
Mamule (Ürüne) Göre Yerleştirme

Makinalar bir mamulün hammadde halinden son şeklini alıncıya kadar izlediği yol üzerinde işlemlerin gerektirdiği sıraya göre dizilirler. Her mamul için ayrı bir üretim hattı oluşturulabilir. Sürekli üretim türüne uygun bir yerleşim düzenidir. Özellikleri şunlardır;

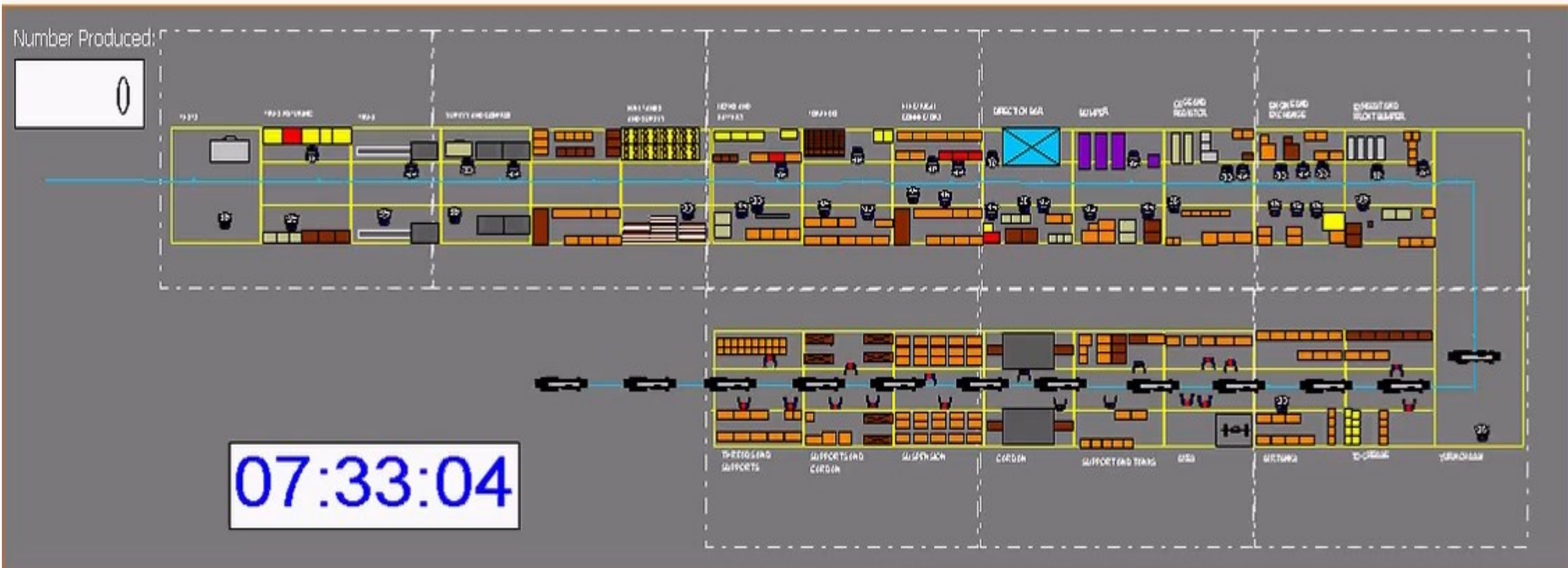
1. İşe özel ekipman kullanımı
2. Sermaye yoğun teknoloji kullanımı ve otomasyon fazla
3. İşlem süresi daha hızlı
4. Malzeme aktarma maliyeti daha düşük
5. Stoklar için daha az alan gereksinimi
6. Miktar ve tasarım esnekliği daha az



Mamule (Ürüne) Göre Yerleştirme



Mamule (Ürüne) Göre Yerleştirme



Mamule (Ürüne) Göre Yerleştirme

YARARLARI

1. İş akışı düzgün
2. Taşımalar az
3. Toplam üretim süresi kısa
4. Yarı mamul stokları az
5. ÜPK nispeten basit
6. Gözlem ve kontrol kolay
7. Kalifiye olmayan işçi kullanımı yüksek

SAKINCALARI

1. Esneklik az. Mamul dizaynında yapılacak bir değişikliğin uygulanması uzun zaman alır.
2. Üretim akış hızı en yavaş makinaya bağlıdır. Dengeleme problemi vardır. Küçük bir arızadan bütün hattın boş durması olasılığı yüksek
3. Makine veya yarı mamul cinsinden yedek kapasite bulundurma zorunluluğu var. Yatırım miktarı yüksek

Hat Dengeleme

Mamule göre yerleştirmede temel kriter işlemlerin sırasıdır. Her işlemin tamamlanma süresi birbirinden farklıdır. Üretim hızı yani hattın sonundan çıkan mamul sayısı en yavaş işlem süresine bağlıdır. Yüzlerce işlemden oluşan bir üretim hattında örneğin bir otomobil montaj hattında süreler arasındaki dengesizlikler çok daha büyük zaman kayıplarına neden olacaktır. Bu nedenle bu yerleştirme düzeninde amaç işlem merkezleri arasındaki bu dengesizliği gidermektir. Bu amaçla yapılan işlemlere **üretim hattının dengelenmesi** denir.

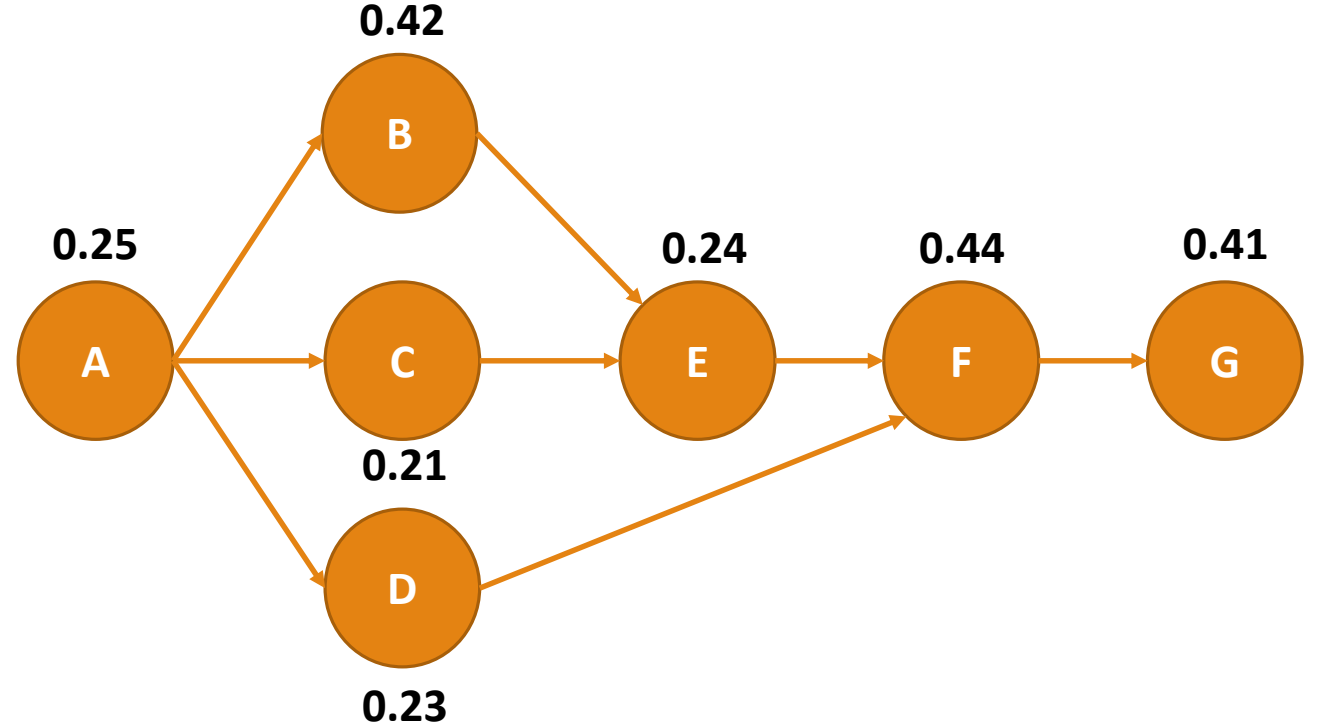
Hat Dengeleme

Hat dengeleme problemlerinde aşağıdaki işlemler yapılır;

1. Görevleri ve görevler arasındaki öncelik ilişkilerini belirle. Görevler (işlemler) arasındaki öncelik ilişkilerine göre akış diyagramı (öncelik diyagramı) çizilir.
2. İstenen çıktı miktarına karar ver (belli bir surede ne kadar üretmek isteriz).
3. Çevrim süresini (cycle time) hesapla. Sistemden beklenen çıktı miktarına göre bir birimi üretmek için gerekli çevrim süresi hesaplanır.
4. Teorik olarak, gerekli minimum - teorik iş istasyonu sayısını hesapla (gerçek fazla olabilir)
5. Görevleri iş istasyonlarına ata (hat dengeleme). Tüm işler minimum sayıda iş istasyonuna atanır.
6. Etkinliği hesapla

Örnek Problem

İşler	İşlem Süresi	Bir önceki işlem
A	0.25	-
B	0.42	A
C	0.21	A
D	0.23	A
E	0.24	B, C
F	0.44	D, E
G	0.41	F



Günde 8 saat çalışmakta ve günlük 1000 adet ürün üretilmesi istenmektedir. Buna göre;

- 1) Çıktı miktarına göre çevrim süresini hesapla
- 2) Teorik iş istasyonu sayısını belirle
- 3) Hangi istasyonların birleştirilmesi gerektiğini belirle
- 4) Yeni sistemin etkinliğini hesapla

Çözüm

1) Çıktı miktarına göre çevrim süresi;

$$\frac{\text{Üretim Zamanı}}{\text{İstenen Üretim}} = \frac{8*60}{1000} = 0.48 \text{ dk/adet}$$

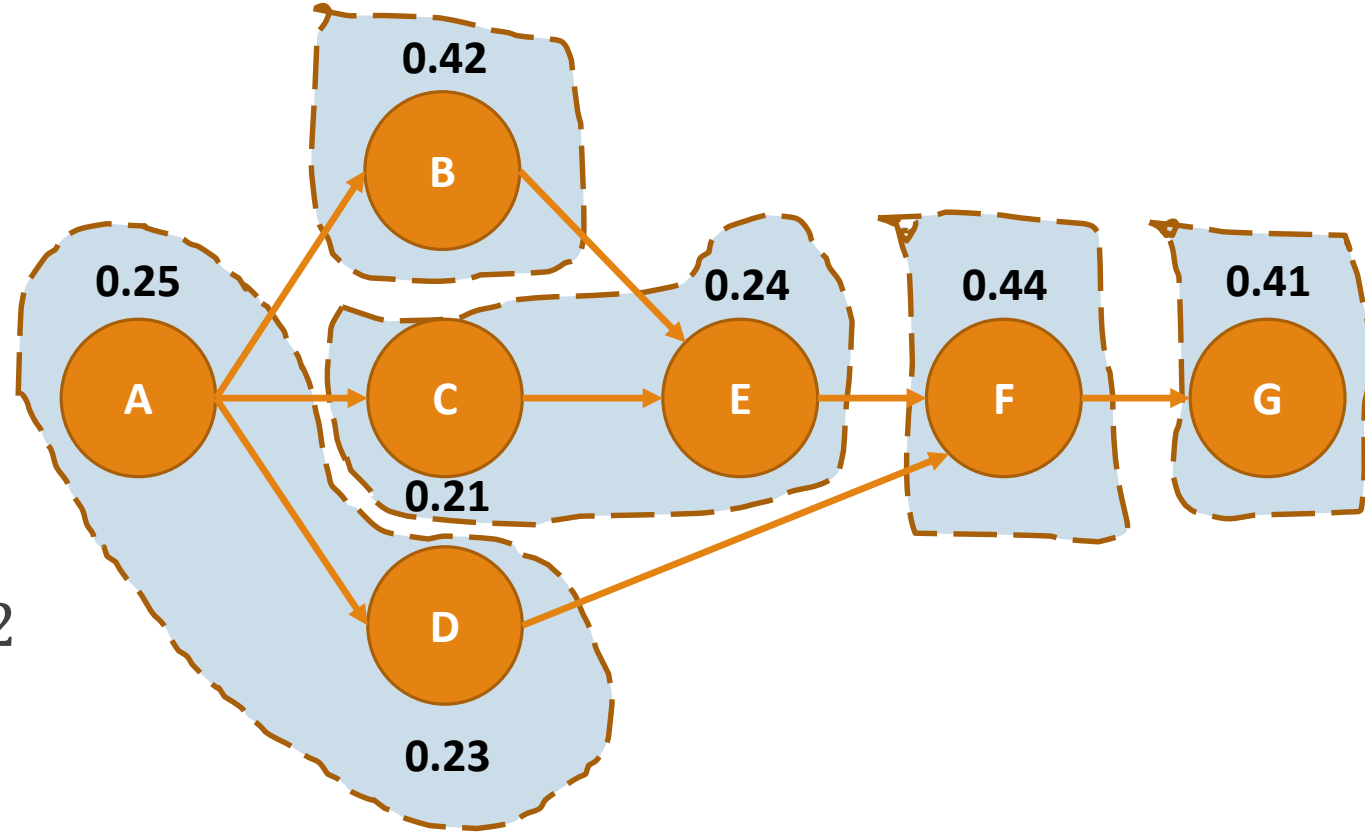
2) Teorik iş istasyonu sayısı;

$$\frac{\text{Bir adetin üretilmesi için gereken süre}}{\text{Çevrim süresi}} = \frac{2.20}{0.48} = 4.58 \cong 5$$

4) Sistemin etkinliği;

$$\frac{\text{Toplam Gerçek Zaman}}{\text{İstasyon Sayısı*Çevrim Zamanı}} = \frac{2.20}{5*0.48} = 0.92$$

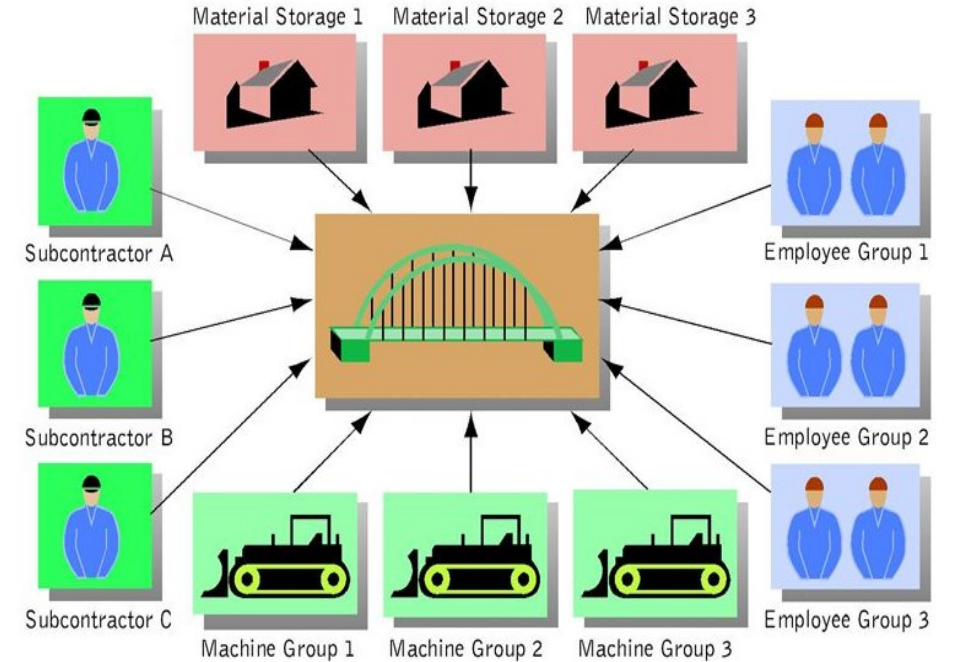
3) Hangi istasyonlar birleştirilmeli?



Sabit Konumlu Yerleşim

Mamulün taşınmayacak kadar ağır veya büyük olması halinde makinalar mamulün yanına taşınır veya civarında uygun yerlere konulur. İnşaat, uçak, gemi, sinema çekimi gibi işlerde bu tip yerleşim görülür.

1. Ana ürün yer değiştirmez.
2. Aletler, ekipmanlar, işçiler ürüne getirilir.
3. Genelde çok büyük parçaların yapımında tercih edilir.



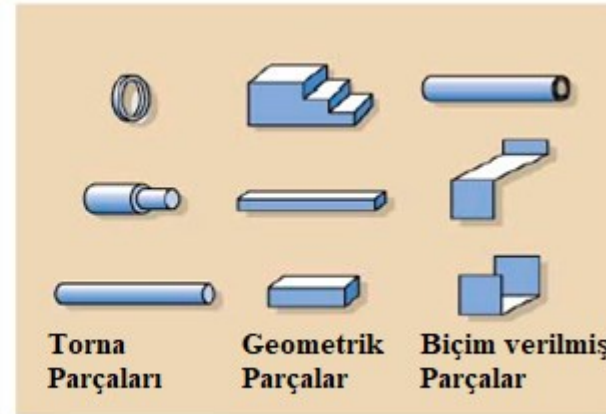
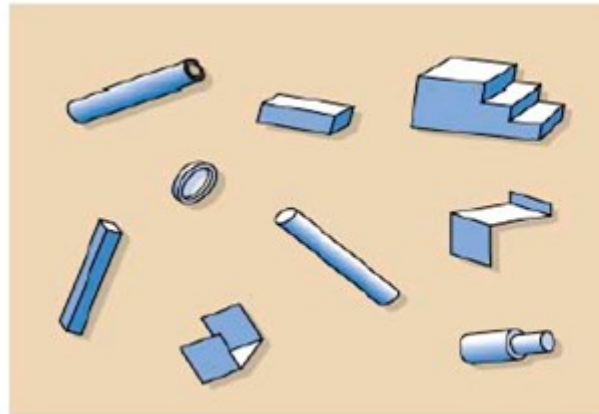
Sabit Konumlu Yerleşim



Karma Yerleşim

En popüler Grup Teknolojisi (Group Technology - GT) ve hücresel (Cellular Layout) yerleşimdir. GT ürüne ve sürece göre yerleşim düzeninin yararlarını birleştirir. Grup teknolojisi, parçaları benzer gruplara ayırarak sınıflandırır ve böylece benzer parçalar için etkin yığın üretime uygun yerleşim düzeni tasarlanabilir. Grup yerleşim düzeninde makineler fonksiyonel özelliklerine göre değil, benzer parçaların üretimi için gerekli farklı makine grupları (hücre) olarak yerleştirilir.

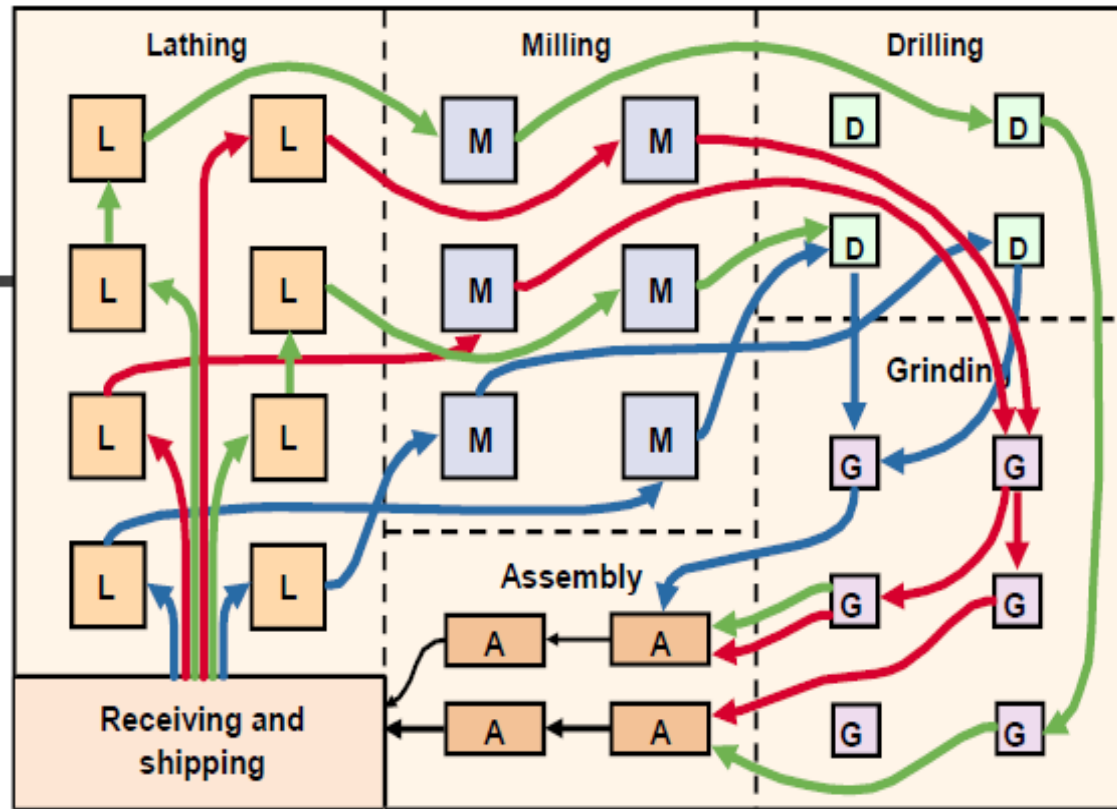
**Gruplandırılmadan
önce**



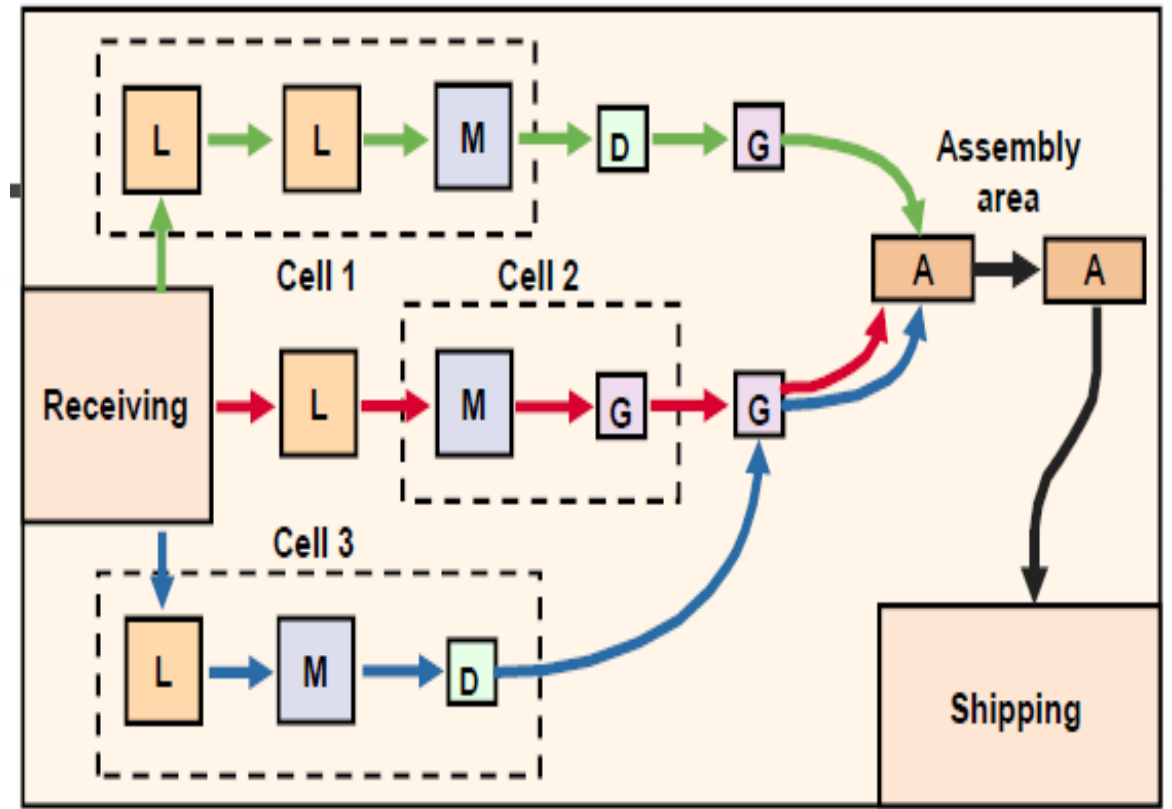
**Gruplandırıldıktan
sonra**

Karma Yerleşim

Önce



Sonra



Karma Yerleşim

