

TESİS İÇİ YERLEŞİM PLANLAMASI -I-

- *Temel yerleşim tipleri*
- *Yerleşim planlama yaklaşımları*
- *Sistematik tesis planlaması*

Yer Seçimi X Yerleşim Düzenlemesi

- Yerleşim Planı: Tesis içi yerleştirme ile ilgili
- En önemli fark
 - Yer seçimi: Tesis boyutları toplam arazide çok küçük kaldığından ihmal edilir → Tesisler birer nokta ile gösterilir
 - Yerleşim problemi: Bölüm alanları, toplam alanla karşılaştırılabilir büyüklüktedir → Tesisler nokta değil, alanlarıyla orantılı büyüklüklerde gösterilir.

Yerleşim düzeni planı mı, malzeme aktarma sistemi planı mı?

Hangisi daha önce gelir?

- Geleneksel düşünce: Önce yerleşim planını yap, sonra malzeme aktarma sistemini tasarla.
- Çağdaş düşünce: Her ikisini de eşzamanlı tasarla. Aktarma donanımının tipi, kapladığı alan, stok noktaları vs. yerleşim düzenini etkileyebilir.
- Önerilen: çok sayıda alternatif yerleşim planı geliştir ve hepsi için uygun bir aktarma sistemi tasarla.

Blok yerleşim planı mı, ayrıntılı yerleşim planı mı?

Hangisi daha önce gelir?

Önerilen:

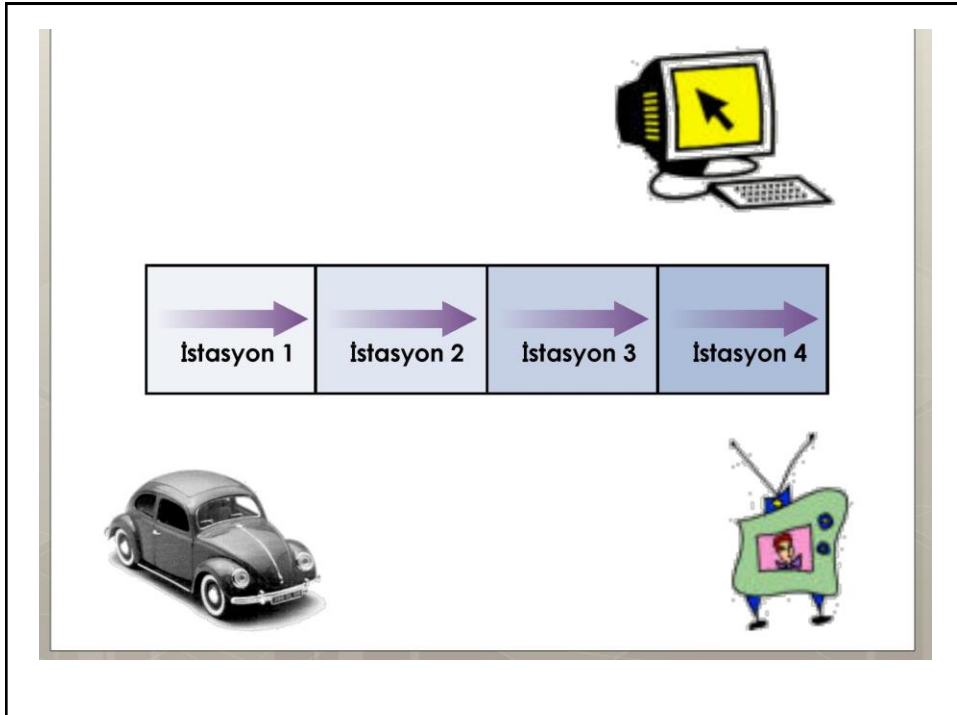
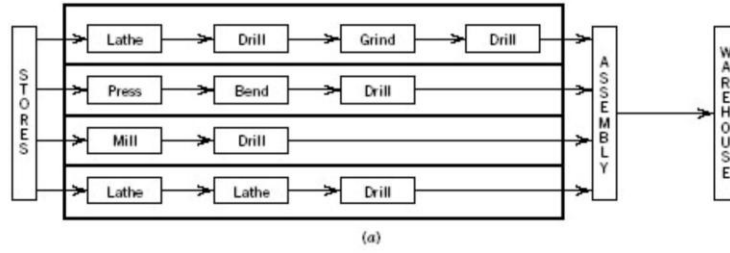
- Öncelikle her bölüm için temel gereksinimlerin belirlenmesi (alan ihtiyacı vb.)
- Alternatif blok yerleşim planlarının oluşturulması
- Blok plan kararlaştırılınca, her bölüm için ayrıntılı yerleşim planlarının hazırlanması

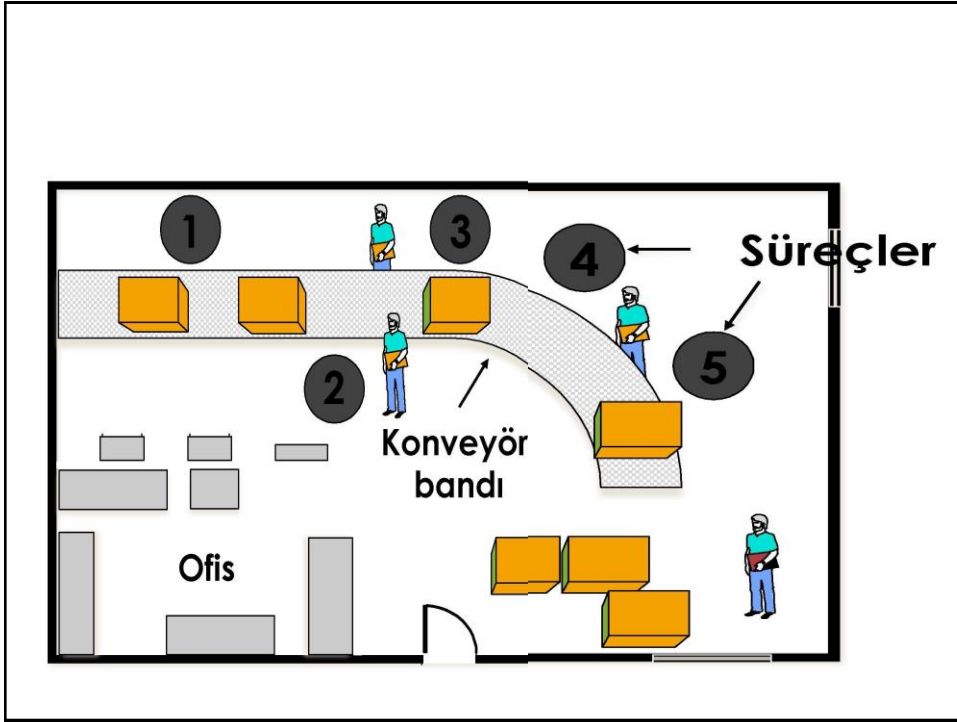
Temel yerleşim tipleri

1. *Ürün akışına göre yerleşim*
2. *Sürece göre yerleşim*
3. *Sabit konumlu ürüne göre yerleşim*
4. *Hücreli yerleşim*
5. *Melez yerleşim*

ÜRÜN AKIŞINA
GÖRE YERLEŞİM

- Ürünün rotası esas alınır (Rota: İmal edilen parçaların atölye içinde izlediği yol).
- Rotaların bir hat boyunca sürmesi hedeflenir.
- Sabit otomasyon ve özellikle iletim hatları, bu tür yerleşime dayanır.





Üstünlükleri

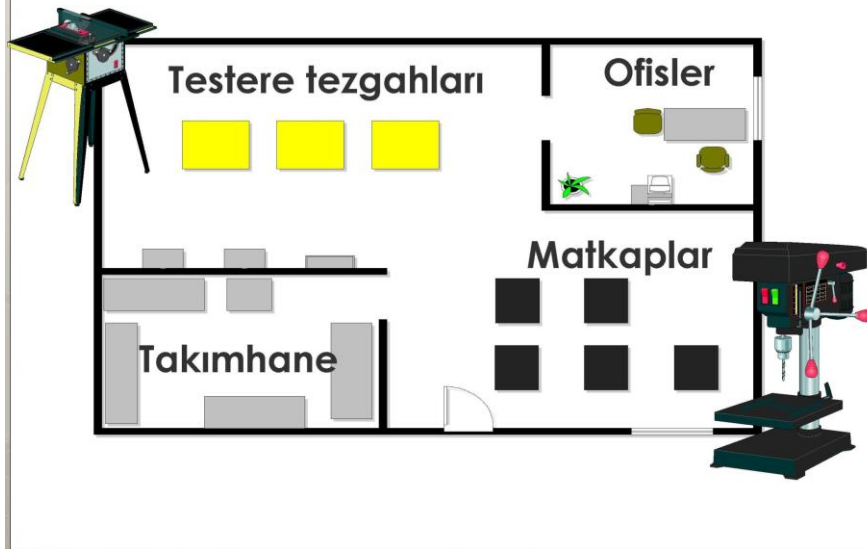
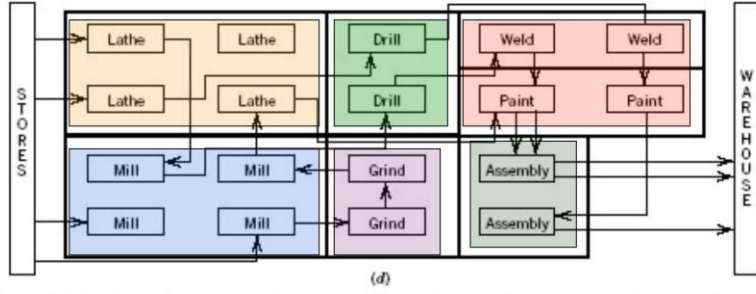
- Basit, düzgün, anlamlı akış hatları oluşur.
- Ara stoklar çok azalır.
- Birim üretim süreleri düşer.
- Daha az malzeme aktarımı olur.
- Özel amaçlı basit makineler de kullanılabilir.
- Akış süreleri kısalır.
- Daha sade bir üretim planlama ve kontrol sistemi yeterli olabilir.
- Niteliksiz işgücü kullanılabilir.

Sakıncaları

- Süreç esnekliğinden yoksundur.
- Zamanlamada esneklik yoktur.
- Büyük yatırım gerektirir (özel amaçlı donanım).
- Bir tezgahın arızası, hattın bütünüyle durmasına sebep olur.
- Üretim hızını en yavaş olan tezgah belirler.
- Ürün tasarımında değişiklik, hattı kullanılmaz hale getirir.
- İşçiler için monotonluk demektir.

SÜRECE GÖRE YERLEŞİM

- Fonksiyona göre yerleşim/ tezgaha göre yerleşim
- Benzer işi yapan makineler bir araya getirilir.
- En yaygın olan yerleşim şekli



Yerleşim Tipleri – Surece Gore Yerleşim

Taşılama	Demirhane	Tornalar
Boyama	Kaynak	Matkaplar
Ofis	Frezeler	Dökümhane

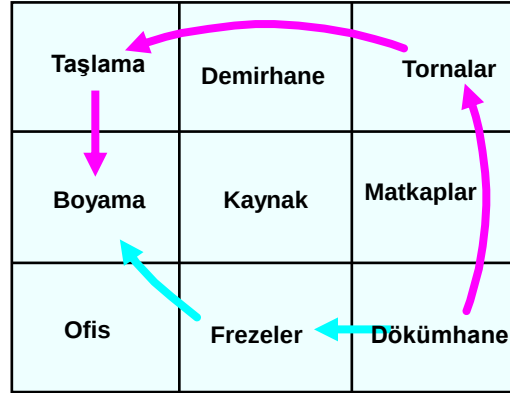
(a) Atölyenin düzeni

Yerleşim Tipleri – Surece Gore Yerleşim

Taşılama	Demirhane	Tornalar
Boyama	Kaynak	Matkapla
Ofis	Frezeler	Dökümhane

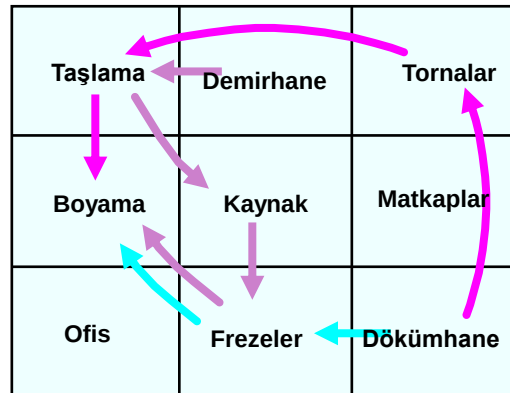
(a) Atölyenin düzeni

Yerleşim Tipleri – Sürece Göre Yerleşim



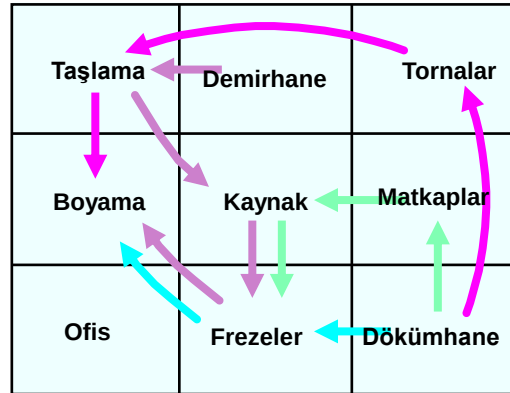
(a) Atölyenin düzeni

Yerleşim Tipleri – Sürece Göre Yerleşim



(a) Atölyenin Düzeni

Yerleşim Tipleri – Sürece Göre Yerleşim



(a) Atölyenin Düzeni

Üstünlükleri

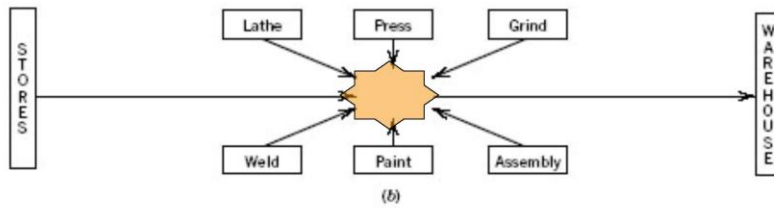
- Donanım ve işgücünün atanması esnektir.
- Genel amaçlı tezgahlar kullanılabilir.
- Tezgah kullanım oranları daha yüksektir.
- Daha az yatırım yapılır (tekrarlanan tezgah yok).
- İşçi ve amirinde uzmanlaşma sağlanır.
- Monotonluk daha azdır.

Sakıncaları

- Monotonluk daha azdır.
- İmal edilen parçalar atölye içinde karışıklığa neden olur.
- Malzeme aktarma verimsizdir.
- Büyük ara stoklar oluşur.
- Boş beklemeler çoktur.
- Üretim planlaması ve kontrolü karmaşıktır.
- Nitelikli işgücü gerektirir.
- Ayar süreleri ve öğrenme süreci, verimi düşürür.

SABİT KONUMLU
ÜRÜNE GÖRE
YERLEŞİM

- Gemi, uçak gibi taşınması güç, büyük ve ağır ürünler sabit bir konumda (kızak veya montaj kolaylığının üzeri, temel, zemin, vb.) dururlar, gerektiğinde işçiler ve makineler bu ürünün ilgili noktalarına gelirler.
- Bu tip imalat için, imalattan daha çok inşaat tabiri kullanılır. (Çelik inşaat, gemi inşası gibi.)



Sabit konumlu imal edilen ürünler



Üstünlükleri

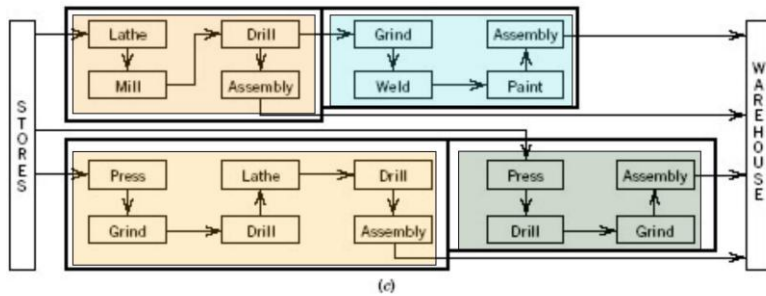
- Malzeme hareketleri azalır.
- Takım çalışması ile süreklilik, sorumluluk ve dolayısıyla kalite bilinci sağlanır.
- İş zenginleştirme fırsatları doğar.
- Ürün tasarımı, ürün karışımı ve üretim hacmindeki değişikliklere karşı oldukça esnektir.
- Parça bölümden bölüme dolaşmadığından yeniden eğitim ve görevlendirme problemleri yoktur.
- Taşıma maliyetleri ve hasar tehlikesi azalır.

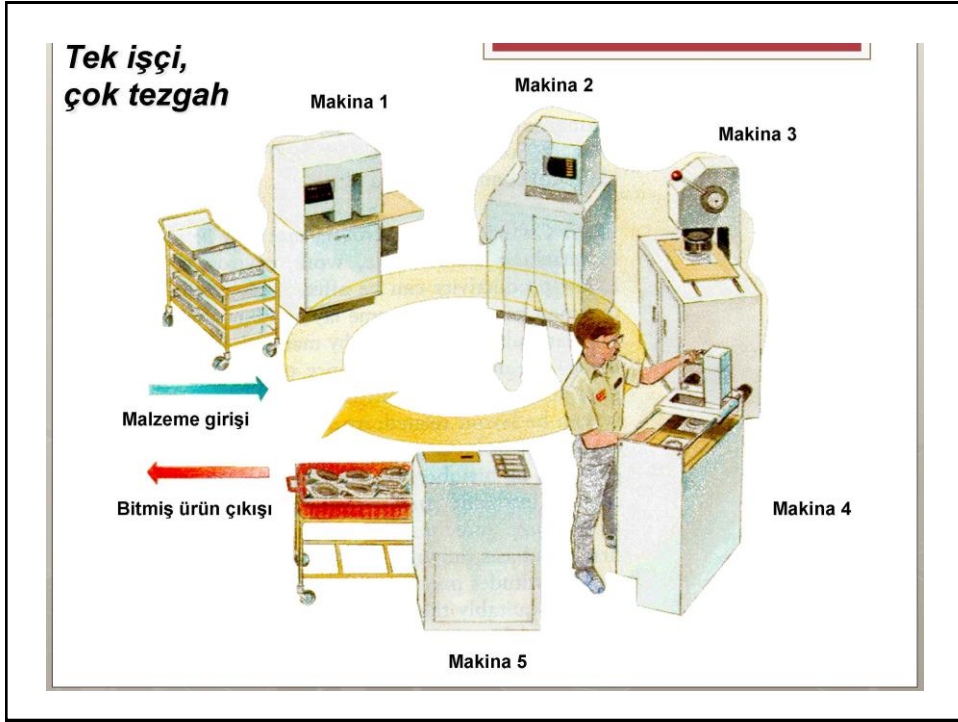
Sakıncaları

- Yetenekli ve esnek işçiler gerektirir.
- İnsan ve makinelerin araziye taşınması pahalı olabilir.
- Donanımdan yararlanma oranı düşük olabilir.
- Aynı donanımdan birkaç adet gerekebilir.
- Daha geniş alan ve daha fazla yarı mamul gerekebilir.
- Üretimin çizelgelenmesi ve kontrolünde daha çok eşgüdüm gerekir.

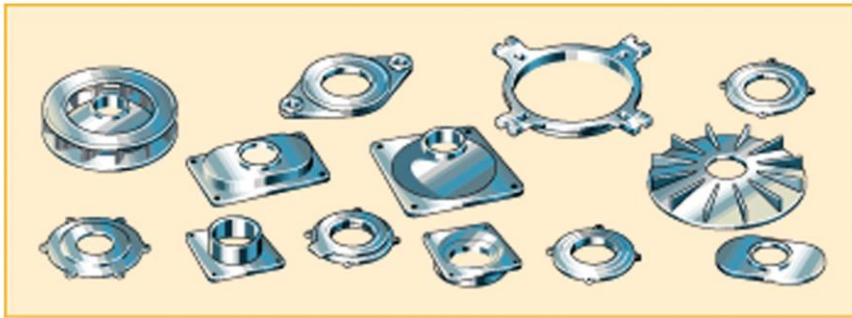
HÜCRESEL YERLEŞİM

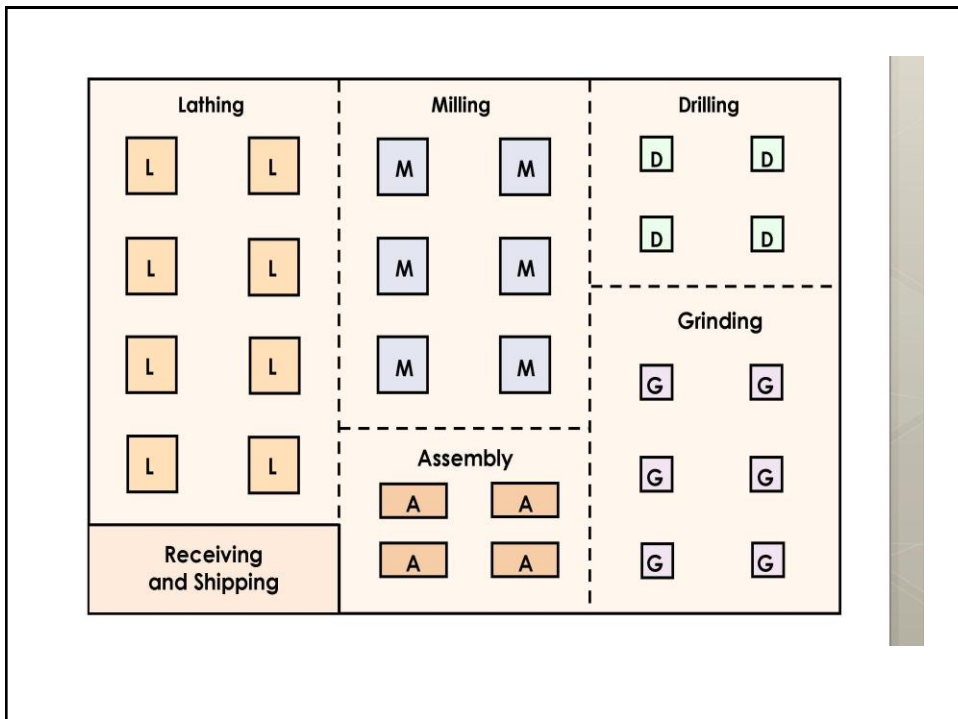
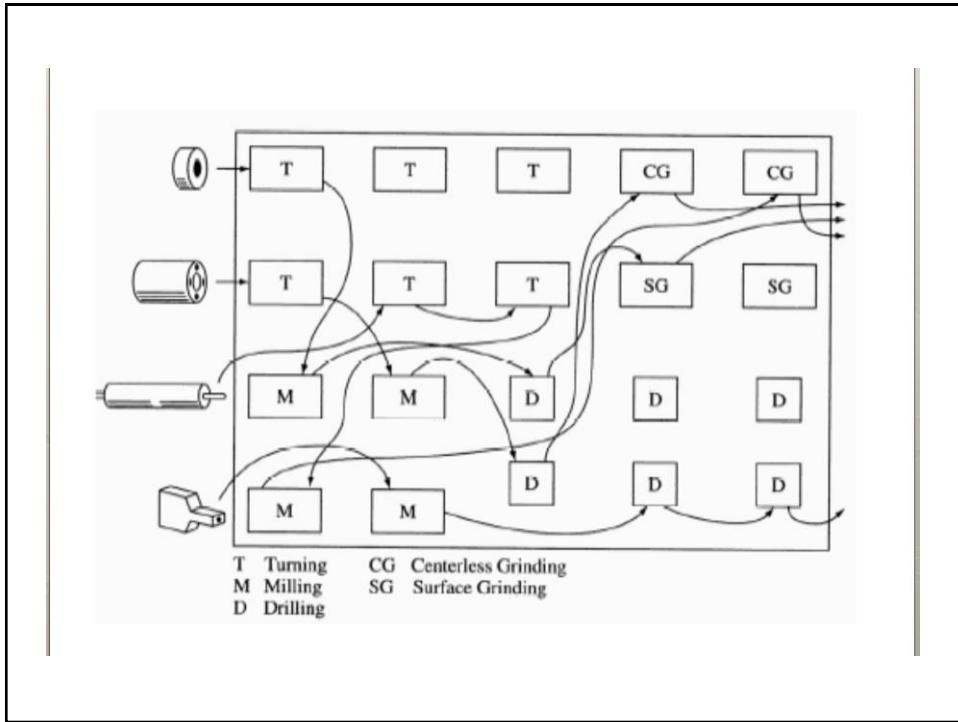
- Aynı işlemleri gören parçalar, aynı hücrelerde üretilir. Bir üretim hücresinde, o parça ailesini üreten birkaç tezgah, o tezgahları kullanan birkaç işçi (bazı durumlarda da tezgahlar arasında malzeme aktarma işlemlerini yapan bazı donanımla, bunların tümünü koordine eden bir bilgisayar sistemi) yer almaktadır.

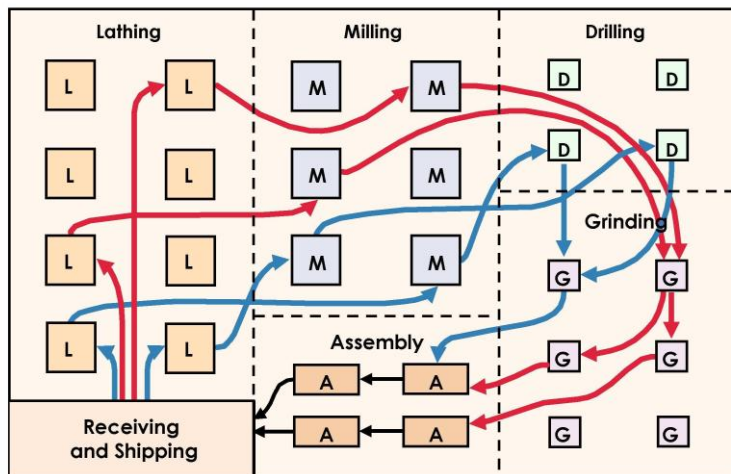
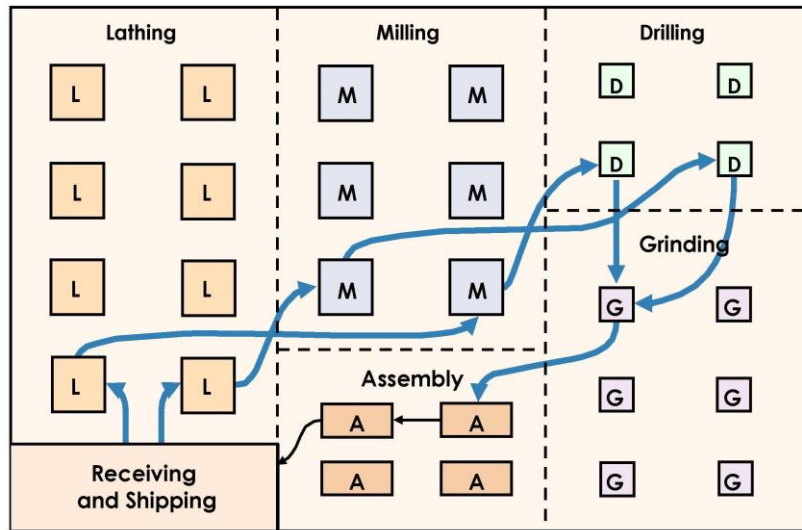


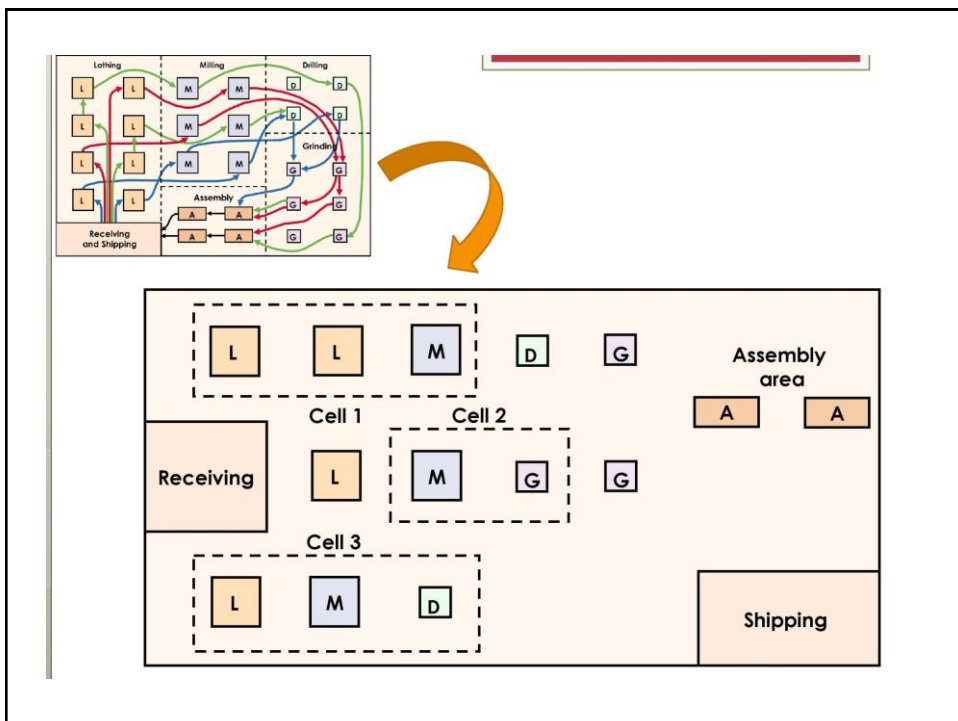
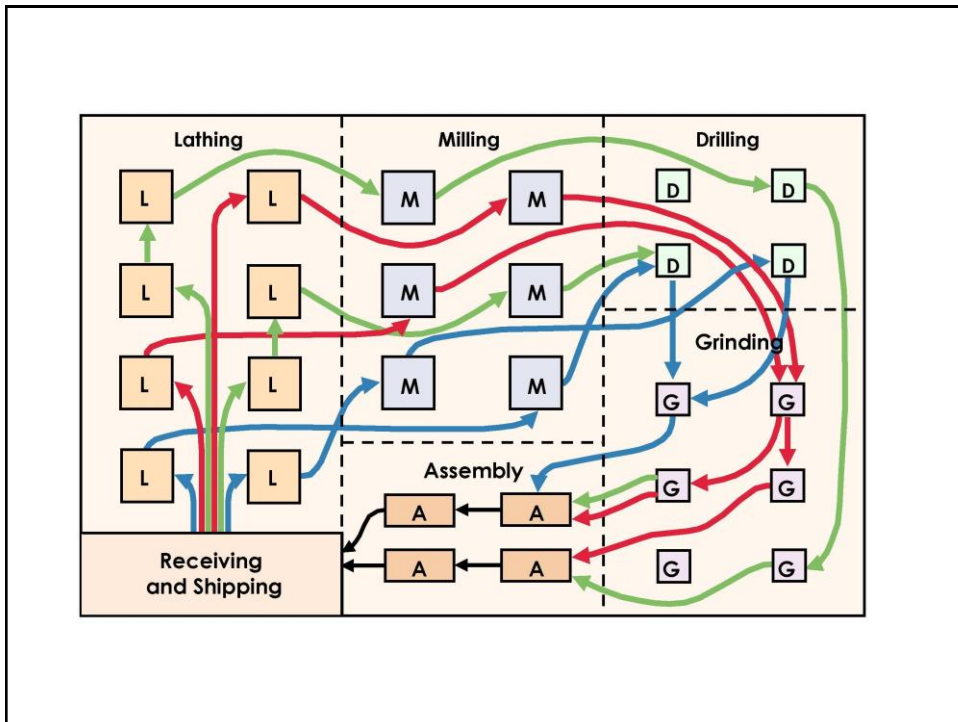


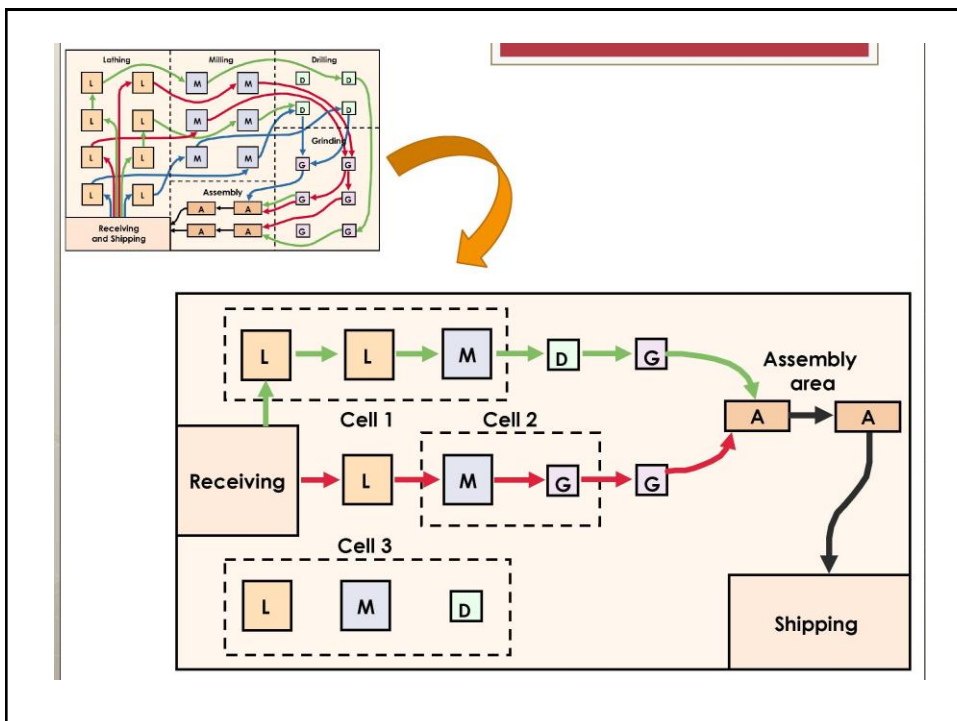
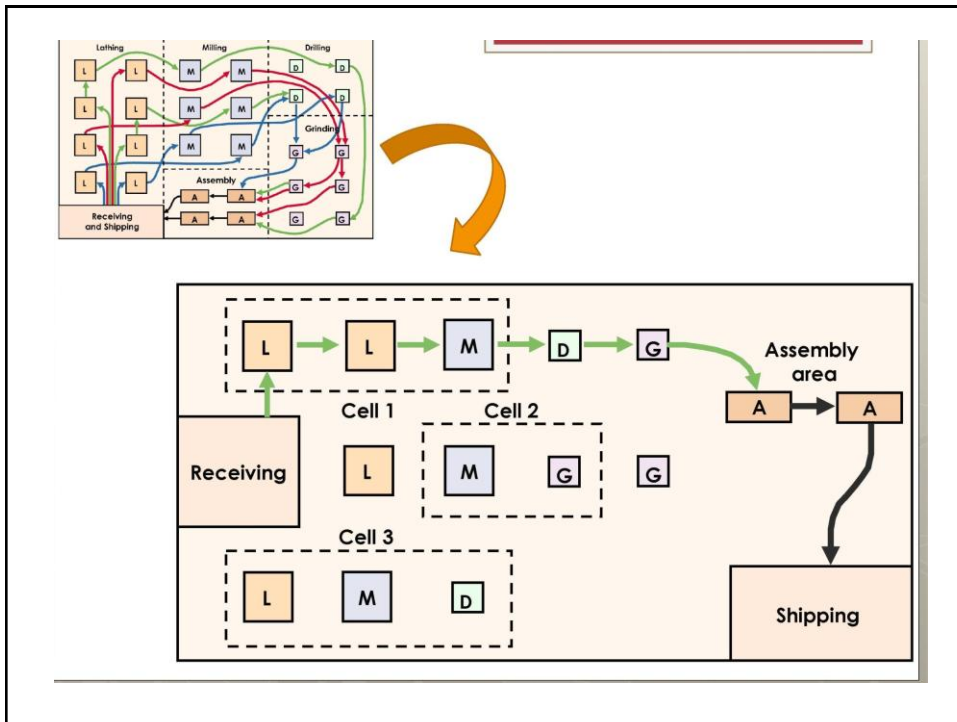
Ürün aileleri

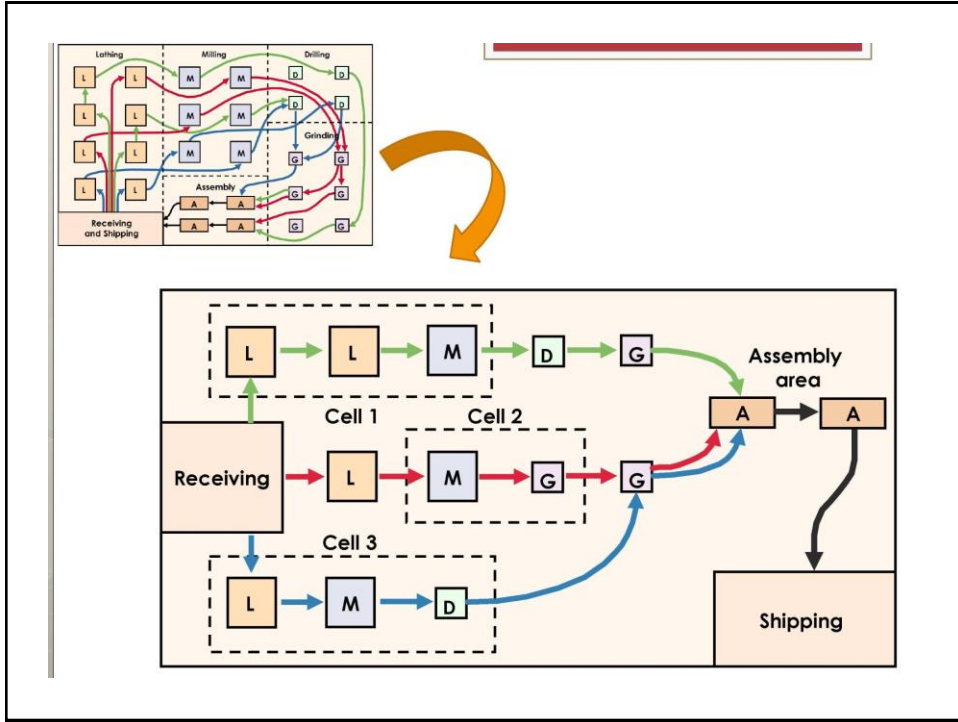












Üstünlükleri

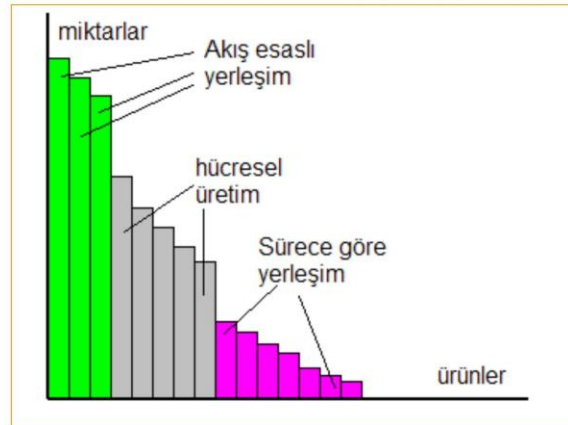
- Ürüne ve sürece göre yerleşimin iyi yönlerini kendinde birleştirmiştir.
- Ürünlerin gruplanmasıyla, tezgah kullanım oranları yükselebilir.
- Oldukça düzgün akışlar ve kısa taşıma mesafeleri sağlanır.
- Takım çalışması ve iş genişletme olanakları vardır.
- Genel amaçlı, ucuz donanım kullanılabilir.

Sakıncaları

- Takım çalışması, daha yüksek yetenek gerektirir.
- Hücre içi ve hücreler arası yük dengeleme problemleri vardır.
- Tampon stoklar gerekebilir.
- Ürüne ve sürece göre yerleşimin iyi yönlerini olduğu kadar kötü yönlerini de bünyesinde birleştirmiştir.
- Özel amaçlı tezgah kullanma şansını azaltır.

MELEZ
YERLEŞİM

- Prototip yerleşim şekilleri, kavram planında oldukları için; bunlara uygulamada bu saf halleriyle değil, birbirlerinin bir karışımı olarak rastlanabilir.
- Bu yüzden, bütün yerleşim şekillerinin bir çeşit melez yerleşim olduğu düşünülebilir.
- *Örneğin, yüksek güçlü dizel motoru parçaları üreten bir makine atölyesinde, yerleşim genellikle sürece göre yapılmışken, silindir gömleği ve su ceketı gibi benzer parçaların imali için ayrı bir hücrenin oluşturulduğu görülebilir.*



- *Bir tesis planlaması çalışması sonunda temel yerleşim düzenlerinden birinin ağırlıklı olarak yer aldığı bir yerleşim planı ortaya çıkacaktır.*

Tesis içi yerleşim problemine yaklaşımlar

- *APPLE*
- *REED*
- *MUTHER*

APPLE' ın Yaklaşımı

- *Temel veriler + Malzeme akışı + Gereken donanım +*
- *İş istasyonları + Aktarma araçları +*
- *İlgili işlem grupları + Faaliyet ilişkileri +*
- *Stok gereksinimi + Hizmet-Yardımcı faaliyet +*
- *Gereken alanlar +*
- *Faaliyetlere alanları ata+*
- *Bina tipi + Ana yerleşim (tartış,düzeltil)+*
- *Onay al + Gerçekleştir + İzle*

REED' in Yaklaşımı (Sistemli saldırı planı)

- Ürünler, Süreç,
- **YERLEŞİM PLANLAMA TABLOSU**
- İş istasyonları, Stok alanları, Yol genişlikleri,
- Büro, Sosyal tesis, Yardımcı ve destek faaliyetler,
- Genişleme

Her yerleşim farklıdır + Genel yol da olmaz

Bazı adımlar atlanır + Bazen de geri dönülür

MUTHER' in Yaklaşımı (SİSTEMATİK TESİS PLANLAMASI)

- Tesis planlaması, nereden başlayacağının kestirilmesi kolay olmayan ve sonu da gelmeyen karmaşık bir süreçtir.
- Muther' in SLP (Systematic Layout Planning) adıyla önermiş olduğu yöntem, yararlı bir yol gösterici ve kılavuz olarak görülebilir.

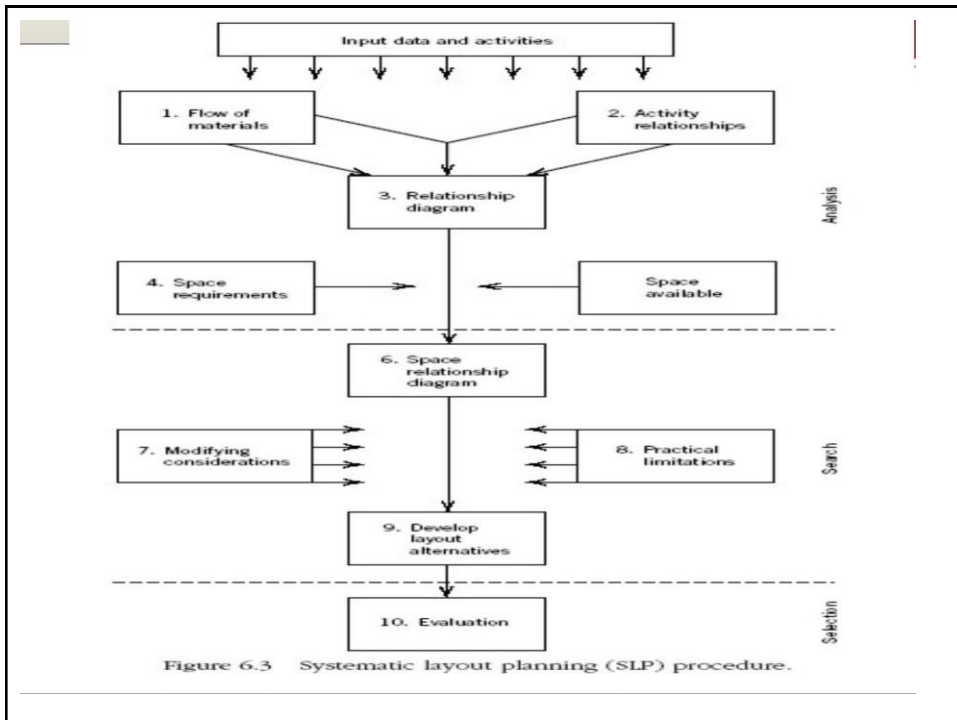
MUTHER' in Yaklaşımı (SİSTEMATİK TESİS PLANLAMASI)

STP, tesis planlamasını dört safhada ele alır:

1. Tesis yerinin seçimi
2. Bölümlerin yerleştirilmesi
3. Ayrıntılı yerleşim
4. Uygulama planlarının hazırlanması

STP SAFHALARI

1. Muther, **yer seçimi** için, belli bir yöntem önermemektedir.
2. Hem **bölümlerin** yerleştirilmesi
3. Hem de **ayrıntılı yerleşim** için aynı akış safhaları izlenmektedir. Tek fark, ayrıntı düzeyidir. (2. safhada, fabrika içindeki bölümler, 3. safhada bu bölümlerin iç düzenlemesi)
4. Teknik düzeydeki daha ayrıntılı çalışmalar (planların uygulanabilirliğini sağlamak için)

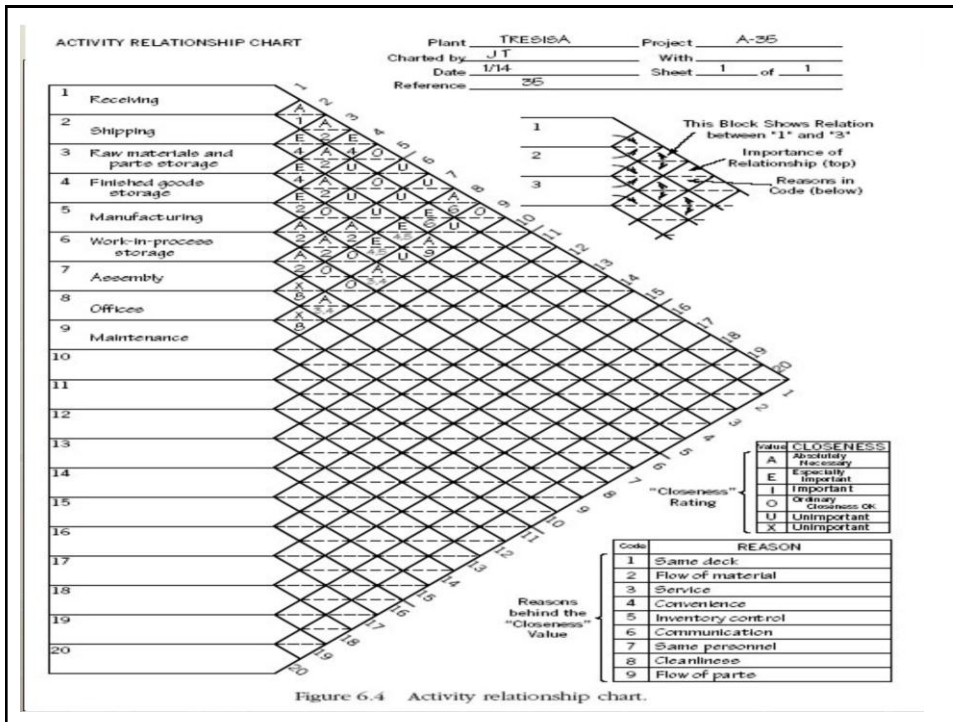


Sistematis Tesis Planlaması

- *Analiz*
- *Seçenek türetme*
- *Değerlendirme*

ANALİZ

- Verilerin toplanması ile başlar.
- **STP**, faaliyet ilişkilerine dayanan bir yöntemdir.
- Sayısal değerlerin derlenmesi zor
 - *kişisel tercihler önemli*
- Sayısal değerleri dönüştürmek için:
 - *değerleri büyükten küçüğe diz*
 - *en baştaki ilk %5'e A ilişkisi ata*
 - *sırayla devam et*



Akışlar, faaliyet ilişkileri

Gezi diyagramı simetrik ?

● n adet tesis $\Rightarrow n(n-1)/2$ ilişki

● Toplamak zor

Faaliyet ilişki çizelgeleri ÖNERİLEN ↓

A ve X $\leq$ %5,

E $\leq$ %10,

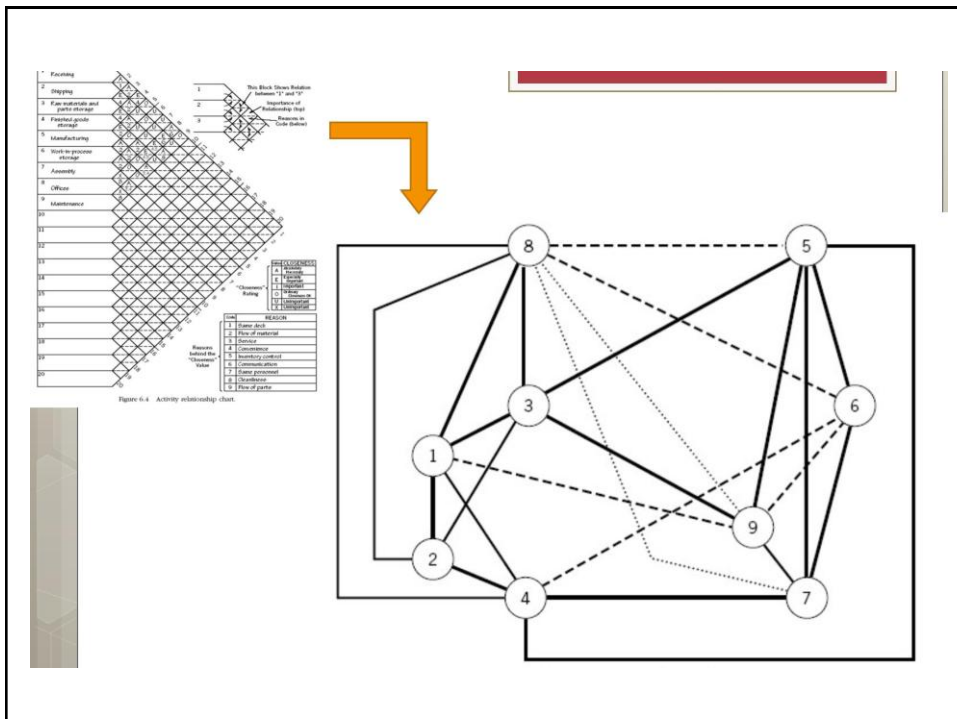
I $\leq$ %15,

O $\leq$ %20

Faaliyet ilişki diyagramı

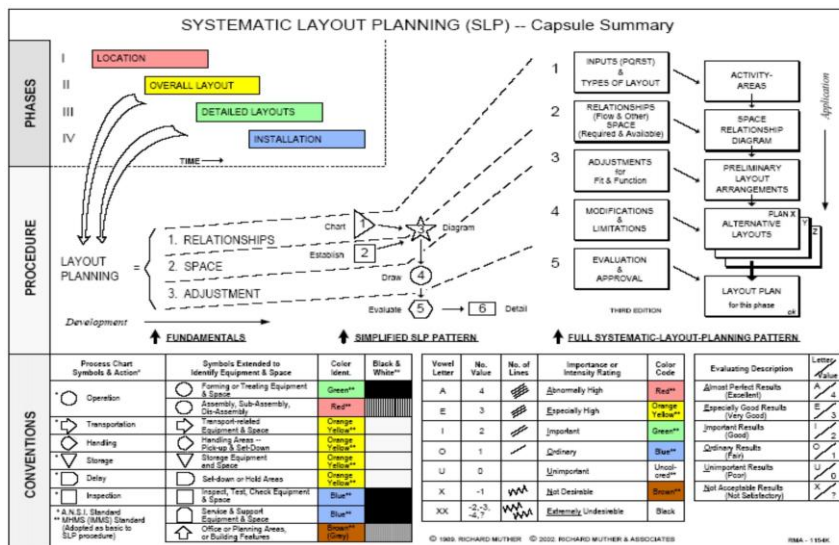
- Faaliyet ilişki **çizelgesi** → faaliyet ilişki **diyagramı**
- bölüm şekilleri ve alanları arasındaki farklılıkları - **geçici olarak** göz ardı et → **eşit alanlı kareler**
- karelerin yerlerini değiştir → son şekli ver

Faaliyet ve ALAN ilişki diyagramları,
ÖZELLİKLE ayrıdır.



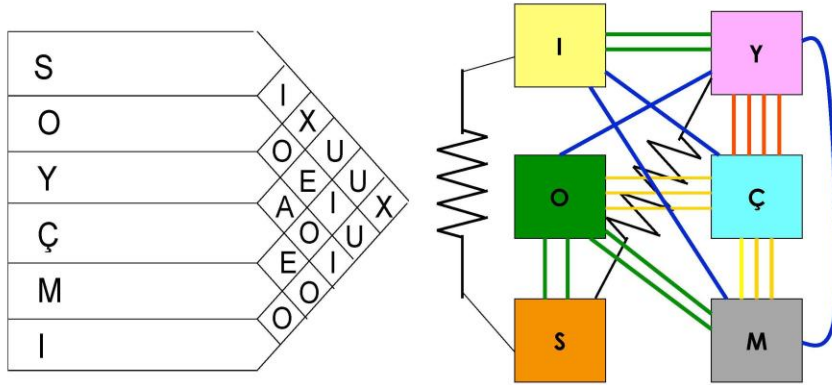
Karelerin Konumlandırılması

- En küçük potansiyel enerji analojisi
 - Sistemler, potansiyel enerjilerini en küçükleyerek bir denge durumuna ulaşır.
 - Bölümlerin birtakım çekici lastik bağlar ve itici yaylarla birleştirildiği düşünülür.
 - Bölümler arasında A ilişkisi isteniyorsa 4, E isteniyorsa 3, I isteniyorsa 2 ve O için de 1 "lastik bağ" bulunduğu varsayılır.
 - Sistem serbest bırakıldığında, istenen ilişkilerin en iyi şekilde sağlanacağı düşünülür.
 - Dört paralel "çekici bağ" dolayısıyla A ilişkisi olan bölümlerin yan yana gelmesi, "itici yay" dolayısıyla X ilişkisi olan bölümlerin uzaklaşması beklenir.



STP_ En küçük Potansiyel Enerji İlkesi

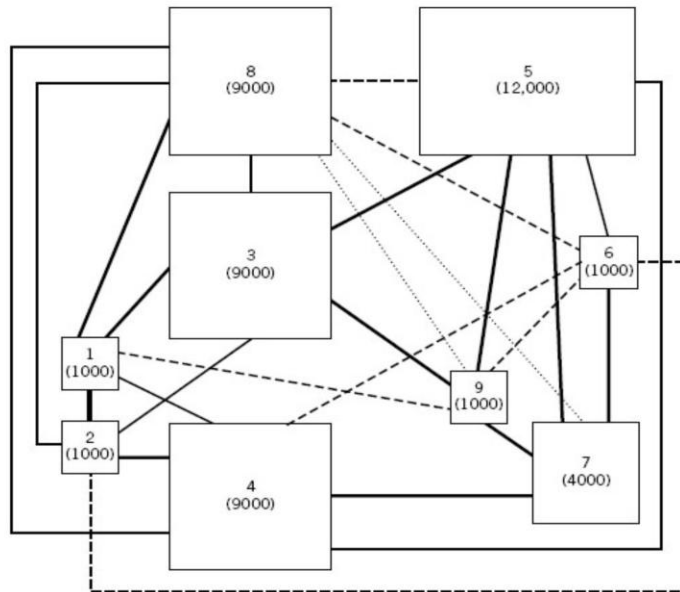
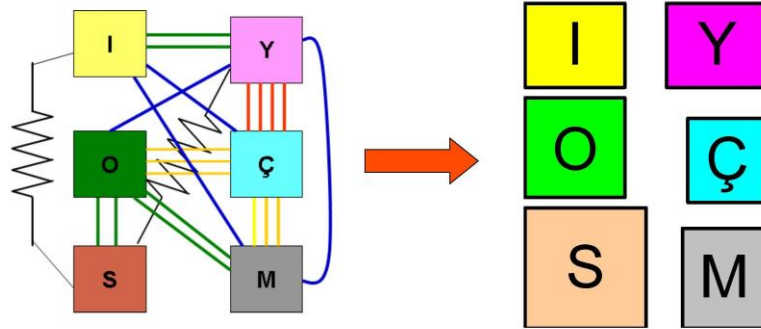
faaliyet ilişki çizelgesi → faaliyet ilişki diyagramı



Karelerin Konumlandırılması

“önce yakınlık ilişkisi yüksek olan bölümleri yan yana getirmek, sonra da, sırasıyla diğer bölümleri bunların yanına yerleştirmek”

Alan İlişki Diyagramına Geçiş



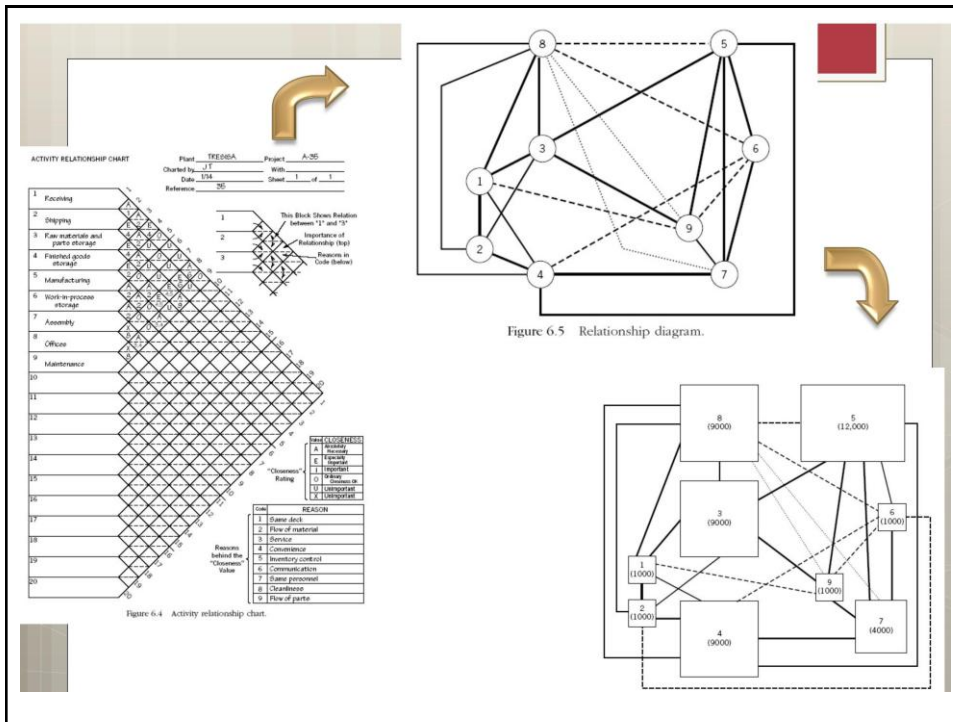
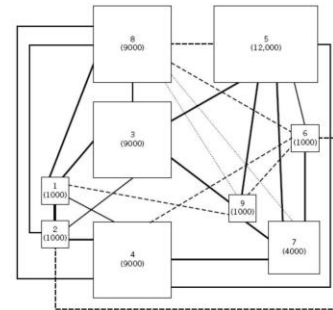


Figure 6.5 Relationship diagram.



alan ilişki diyagramları ölçekli planlar

- Komşuluk ilişkilerinin çoğu
- Bölümlerin gerçek alanları ve bu şekilleri
- Bir faaliyet ilişki diyagramı → birden fazla alan ilişki diyagramı → seçeneklerin türetilmesine yön verecek fikirler.

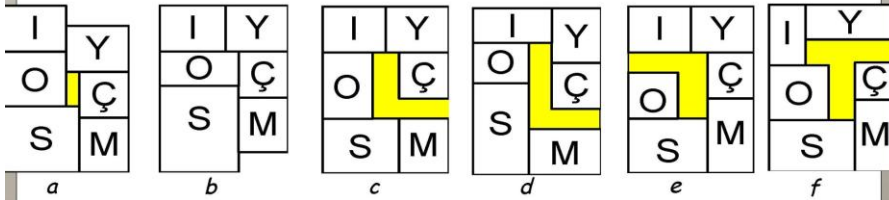
Alan ilişki diyagramları oluşturuldu → analiz evresi tamamlandı,

izleyen evre → seçenek türetme.

SEÇENEK TÜRETME

- Eldeki taslaklar üzerinde iyileştirici, geliştirici **tadilatlar**
- Uygulamadan gelecek imkansızlıklar, güçlükler ve diğer **kısıtlar** da göz önüne alınır.

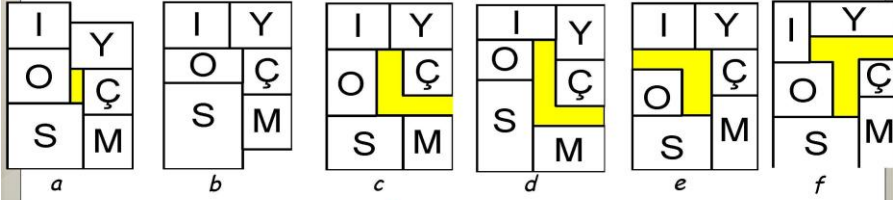
Bu evrenin ürünü, **yerleşim planı seçenekleri**.



DEĞERLENDİRME

- Yerleşim planı seçenekleri, **seçenek türetme evresindeki** çalışmaların ürünüdür.
- Burada problem çözme, genel tasarım süreci konularında yapılan tüm açıklamalar; geçerlidir.
- Son evre olan **değerlendirme** → elde edilen seçeneklerin karşılaştırılıp birinin benimsenmesi.
- Her bir bölümün kendi **iç yerleşimi** de, akış diyagramında gösterilen bu **adımların aynen tekrarlanmasıyla** yapılır (3. Safha).
- **Uygulamaya koyma planları** tamamlandıktan sonra da, yöntemin uygulanması **sona ermiş** olur.
- Gerçekte ise, ne bu safhaları, ne evreleri ne de adımları birbirlerinden kesin çizgilerle **ayırmak mümkün değildir**.
- Üstelik bu adımlar **sık sık geriye dönüşleri** de içerir.

Yerleşim planı seçenekleri



a da anlamsız boşluk , **b** de bölümlere giriş yok
dikdörtgenlerin **basıklıklarını ve alanları değiştirip** diğer seçenekler

- **erişimin sağlanması** / alan ve şekillerde kaçınılmaz değişikliklerin **en alt düzeyde** tutulmasına / **oturma alanı, cephe ve yön durumu** / balkon, aydınlık, toplam alan ve alanların dağılımı / diğer istek ve özellikler / yakınlık ilişkileri