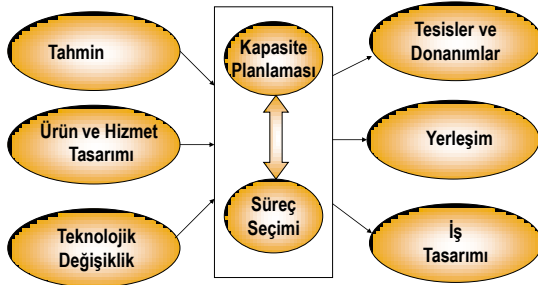


Süreç Seçimi ve Tesis Yerleşimi

Süreç Seçimi

- Ürün ve hizmet üretme sistemine ve nasıl organize olacağına karar verilmesi
- Yeni ürün ve hizmet planlamasının bir aşamasıdır
- Kapasite planlamasını, ekipman seçimini ve yerleşke tasarımını etkiler.
- Süreç seçim stratejisinin iki önemli yönü
 - Kapital (sermaye) yoğunluğu
 - Sürecin esneklik derecesi
 - Ürün/hizmet tasarımındaki, satış miktarındaki, teknolojiadaki değişikliklere karşı

Süreç Seçimi ve Sistem Tasarımı



Teknoloji

- **Teknolojik yenilikler:** Ürünler, hizmetlerin veya bunları sağlayan üretim süreçlerinin iyileştirilmesi veya yenilerinin geliştirilmesi ve keşfi.
- Operasyonlar yönetimi üç tip teknoloji ile alakalıdır;
 - Ürün ve Hizmet Teknolojisi
 - Süreç Teknolojisi
 - Bilgi Teknolojisi
- Her üçünün de odak noktaları:
 - Maliyetler
 - Verimlilik
 - Rekabet

Teknolojik Rekabet Avantajı

- Yenilikler;
 - Ürün/hizmetler ve bilgi teknolojilerindeki yenilikler
 - Cep telefonu, PDA'la, Kablosuz iletişim, uydular v.b.
 - Entegre veri tabanları, optimizasyon yazılım ve uygulamaları, havayolları operasyonlarını planlama yazılım v.b.
 - Süreç teknolojisindeki yenilikler
 - Verimliliği artırır
 - Kaliteyi artırır
 - Maliyetleri düşürür

Süreç Seçimini İlgilendiren Sorular

- Çeşitlilik
 - Ürün ve hizmetlerde ne kadar çeşitliliğe ihtiyaç var?
- Esneklik
 - Malzemelerin ne kadar esnek olması lazım?
- Miktar
 - İstenen çıktı miktarı ne kadar?

Süreç Tipleri

- Atölye tipi
 - Örnek; Alet yada kalıp üretimi, oto tamir bakım servisi
 - Düşük miktarlı üretim
 - Çeşitlilik çok, her bir ürün değişik bir süreç sırası izleyebilir
 - İş gücü ve ekipman genel amaçlı ve esnek (yetenekli iş gücü)
 - İş akışı kesikli ve yavaş
 - Planlama ve çizelgeleme zor
 - WIP (work-in-process) yüksek

Süreç Tipleri

- Parti (grup) tipi
 - Örnek; unlu mamuller, sodalı içecekler, sinema salonları, TV programları v.b.
 - Ürünler yada hizmet grup halinde gerçekleşir
 - Ürün çeşitliliği atölye tipine göre daha az, ama üretim miktarı daha fazla, yarı-standart ürünler.
 - Ekipman genel amaçlı, iş gücü yeteneği orta derece.
 - Üretim kesikli
 - WIP (work-in-process) orta derecede

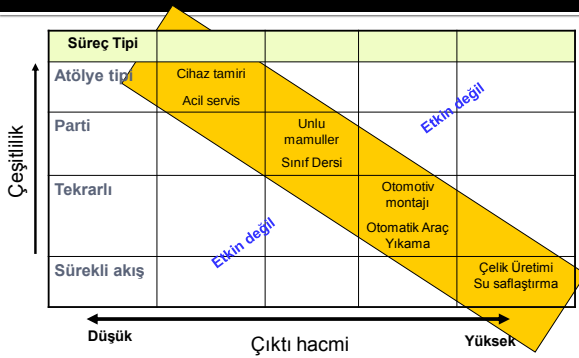
Süreç Tipleri

- Tekrarlı (montaj hattı)
 - Örnek; otomobil, bilgisayar, otomatik araba yıkama v.b.
 - Çok miktarda, standart ürün.
 - Üretim/montaj hattı tipi iş akışı
 - Özelleşmiş ekipman, iş gücü yeteneği düşük
 - Kesikli üretim
 - WIP düşük
 - Çizelgeleme rutin

Süreç Tipleri

- Sürekli
 - Örnek: Petrol ürünleri, süt ürünleri, un, internet servisi, elektrik sağlayıcılığı v.b.
 - Ürün çeşitliliği oldukça sınırlı (standart ürünler)
 - Çok özelleşmiş üretim sistemleri
 - İş gücü yeteneği sisteme göre yüksek yada düşük olabilir.
 - Sistem çok az esnek olduğundan her hangi bir bozulma yüksek maliyetli olur.
 - Çizelgeleme rutin.
 - WIP düşük

Ürün ve Hizmet Süreçleri



Ürün – Süreç Matrisi

	Atölye	Parti	Tekrarlı	Sürekli
İş çeşitliliği	Çok fazla	Orta	Düşük	Çok düşük
Süreç esnekliği	Çok fazla	Orta	Düşük	Çok düşük
Birim maliyet	Çok fazla	Orta	Düşük	Çok düşük
Çıktı miktarı	Çok düşük	Düşük	Fazla	Çok fazla

Süreç Tipleri

- Proje tipi
 - Örnek; baraj, gemi inşası, bir oyun yada filmin yapımı.
 - Diğer tiplerde bir iş sürekliliği varken bu tipte yoktur.
 - Ekipman yada iş gücü esnek yada özelleşmiş olabilir.
- Bu süreç tipleri bir firmada karışık olarak ta bulunabilir (yarı parti tipi yarı atölye gibi)

Otomasyon

- Okuyucu(sensor) ve kontrol aletlerine sahip makinelerden oluşmuş sistem
- Ne kadar otomasyon?
- Hizmet sektöründen örnekler: bankamatikler, klima ve ısıtma sistemleri, otomatik depolama ve çıkarma sistemleri.
- Avantajları;
 - Kalitede ve üretim planlarını tutturmada az değişkenlik
 - Değişken maliyetin azalması
- Dezavantajları;
 - Yüksek yatırım maliyeti. Sonradan değişiklik yapılması çok güç
 - Ürün süreç gereksinimlerinin limitli olması gereği
 - Mevcut iş gücünün otomasyona karşı bakışı

Otomasyon

- Sabit otomasyon
 - Katı bir sistem, sabit bir süreç için tamamıyla özelleşmiş ekipman (Detroit tipi otomasyon)
- Programlanabilir otomasyon
 - Bilgisayar kontrollü genel amaçlı makinelerden oluşur
 - Computer-aided manufacturing (Bilgisayar destekli üretim) sistemleridir
 - NC (Numerically controlled) makineler
 - Robotlar
 - Sabit/hareketli
 - "Play-back"
 - Programlanabilen
 - Ürün çeşitliliği korunur

Tesis Yerleşimi

- Yerleşim: Sistemdeki bölümlerin, iş merkezlerinin ve donanımların müşteri veya malzemelerin hareketleri göz önüne alınarak yerlerinin belirlenmesidir.
 - Ürüne göre yerleşimi
 - Sürece göre yerleşimi
 - Sabit pozisyonlu ürüne göre yerleşim
 - Bunların karışımı

Yerleşim Tasarımının Amacı

1. Ürün ve hizmet kalitesine ulaşmayı kolaylaştırır
2. İşçileri ve alanı etkin bir şekilde kullanımı
3. Darboğazları elimine edilmesi
4. Malzeme taşıma maliyetlerini minimize etmek
5. Malzeme ve çalışanların gereksiz hareketlerini elimine etmek
6. Müşteri hizmet veya üretim zamanını minimize etmek
7. Güvenlik için

Yerleşim Kararlarının Önemi

- Para ve çaba açısından önemli yatırımlar gerektirir.
- Uzun dönemli bağılayıcılık içerir ve hataların telafisi zordur
- Operasyonların etkinliği ve maliyeti üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Yerleşim Kararları İçin Nedenler

Etkin olmayan operasyonlar Örneğin: Yüksek Maliyet Darboğazlar		Ürün veya hizmetlerin tasarımındaki değişiklikler
Yeni ürün veya hizmet üretimine başlama		Kazalar Güvenlik riski

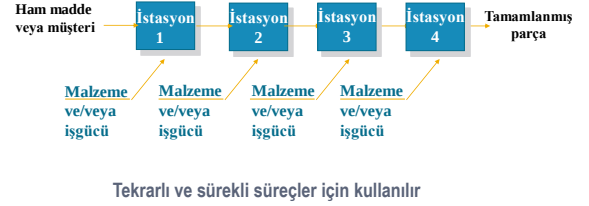
Yerleşim Kararları İçin Nedenler

Çevresel veya diğer yasal gereksinimlerdeki değişiklikler		Ürün karışımı veya çıktı hacimlerindeki değişiklikler
Metot veya donanımdaki değişiklikler		Moral problemleri

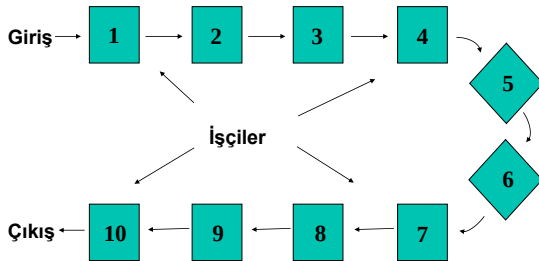
Temel Yerleşim Tipleri

- **Ürüne göre** yerleşim
 - **Standartlaşmış ürün** ve hizmetlerin üretim proseslerinde düzgün, hızlı ve yüksek hacimde akış sağlayabilmek için kullanılan yerleşim seklidir. (tekrarlı ve sürekli tip prosesler)
 - Yerleşim bir ya da birkaç benzer ürünün **üretim sürecine göre** yapılır
 - Üretim yada montaj hatları
 - **Hizmet** üretiminde **daha az** rastlanan bir yerleşim şekli
 - İş gücü ve ekipman için **yüksek kullanım oranı** sağlar
 - Bozulmalar yüksek maliyetli
 - Sabit yollu materyal taşıma sistemleri, örneğin konveyör kullanılır
 - U şekilli yerleşimlerde mümkün
 - Daha kompakt
 - İşçiler arası iletişim daha iyi
 - Daha esnek işçi kullanımı

Ürüne Göre Yerleşim



U-tipi Üretim Hattı



Ürüne Göre Yerleşimin Avantajları

- Yüksek oranda çıktı
- Düşük birim maliyet
- Özelleşmiş işgücü, eğitim gereksiniminin azlığı
- Düşük malzeme taşıma maliyeti
- İşçi ve ekipmanın yüksek kullanım oranı
- Belirlenmiş iş sırası ve çizelgeleme
- Rutin stok kontrol, muhasebe ve satınalma

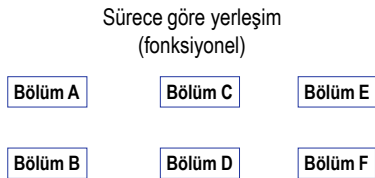
Ürüne Göre Yerleşimin Dezavantajları

- Sıkıcı tekrarlı işler, işçinin ilerlemesi için az fırsat olması işçi motivasyonunu düşürebilir.
- Düşük Yetenekli işçiler donanımı yönetemeyebilir veya çıktı kalitesini sağlayamaz
- Hacimsel değişikliklere karşı esnek değildir.
- Bir arıza yada işçi yokluğu nedeniyle hat kolaylıkla durabilir
- Önleyici bakım ihtiyacı ve yedek parça stoklama gereği
- Bireysel çıktıya bağlı teşvik primi sistemi uygulanamaz

Temel Yerleşim Tipleri

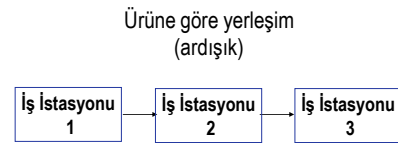
- **Sürece göre** yerleşim
 - Çeşitlilik gösteren prosesler için kullanılan yerleşim biçimi.(Atölye ve parti tipi prosesler)
 - Yerleşim aynı yada benzer işlerin yapıldığı fonksiyonel gruplara göre olur. Örn; Matkaplar, frezeler, presler grup halinde ayrı yerlerde.
 - Serbest yollu materyal taşıma sistemleri kullanılır (Örn, forklift)
 - Genel amaçlı makineler
 - Hizmet sistemlerinde yaygın (Örn; okullar, araba tamir merkezi, hastaneler)
 - Düşük kullanım oranları

Sürece Göre Yerleşim



Kesikli süreçler için kullanılır
Atölye veya parti tipi süreçler

Ürüne Göre Yerleşim



Rutin süreçler için kullanılır
Rutin veya sürekli süreçler

Sürece Göre Yerleşimin Avantajları

- Sistem çeşitli süreç gereksinimlerini yerine getirebilir.
- Donanım arızalarına karşı o kadar hassas değildir.
- Kullanılan genel amaçlı donanımın satın alınma maliyeti daha düşüktür.
- Süreç adımlarının bağımlılığı daha az
- Bireysel teşvik pirimi sistemi uygulanabilir.

Sürece Göre Yerleşimin Dezavantajları

- Süreç içi stok maliyetleri yüksek olabilir
- Rotalama ve çizelgeleme güçtür
- Donanım kullanım oranları düşüktür
- Malzeme taşıma yavaştır ve etkin değildir.
- İş çeşitliliği ve karmaşıklığı denetim güçlüğüne sebep olur
- Her müşteri veya ürün için özel dikkat gerektirir
- Muhasebe ve satın almalar daha karmaşıktır

Sabit Pozisyonlu Ürüne Göre Yerleşim

- Ürün veya projenin sabit olduğu, işçiler, malzemeler, ve donanımın ihtiyaç olan yere taşındığı yerleşim tipidir(proje tipi)
- Ürünün doğası gereği bu tip yerleşim gereklidir.
 - Ağırlık
 - Boyut
 - Hacim
- Geniş inşaat projeleri, çiftçilik, yangın söndürme, petrol kuyusu açma v.b.

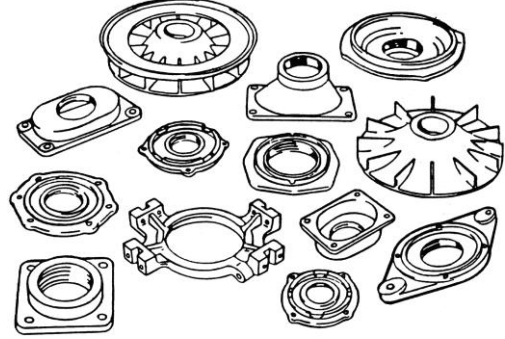
Hücresel Yerleşimler

- Değişik ürünleri üretebileceğimiz esnek bir üretim sistemi, ama aynı zamanda yüksek çıktı ve düşük maliyet amaçlanır
- Hücresel Üretim
 - Benzer işlem gerektiren ürünlerin işlendiği makinelerin bir hücrede toplandığı yerleşim biçimi
 - Benzer ürünleri üreten, daha küçük makinelerden oluşmuş minyatür bir atölye

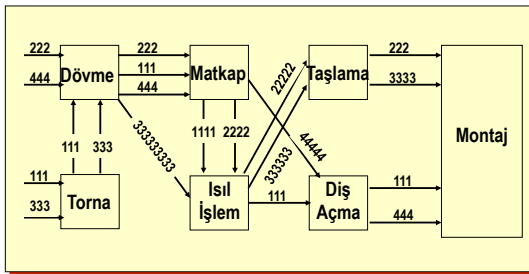
Hücresel Yerleşimler

- Grup Teknolojisi
 - Benzer tasarım veya imalat karakteristiklerine sahip parça ailelerinin gruplanması
 - Görsel kontrol
 - Tasarım ve üretim bilgilerinin incelenmesi
- Esnek üretim sistemleri; Tam otomatize olmuş hücresel üretim sistemlerdir
 - Bilgisayar kontrolü,
 - Otomatik malzeme taşıma sistemi
 - Robotlar
 - 3-4 makineden bir düzineden fazla makineye kadar

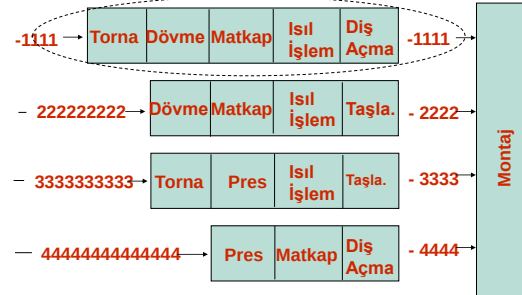
Ürün Aileleri



Sürece Göre Yerleşim



Hücresel İmalata Göre Yerleşim



Fonksiyonel Yerleşime Karşı Hücresel Yerleşim

Boyut	Fonksiyonel	Hücresel
Bölümler arası hareket	Çok	Az
Hareket mesafeleri	Daha uzun	Daha kısa
Hareket yolları	Değişken	Sabit
Bekleme zamanları	Daha uzun	Daha kısa
Üretim zamanı	Daha yüksek	Daha az
Süreç içi iş miktarı	Daha yüksek	Daha düşük
Denetim gücüğü	Daha yüksek	Daha düşük
Çizelgeleme karmaşıklığı	Daha yüksek	Daha düşük
Donanım kullanım oranı	Daha düşük	Daha yüksek

Hizmet Sistemleri İçin Yerleşim

- Depo ve stok yerleşimleri
 - Ürün sipariş sıklığı
 - Ürünler arası korelasyon
 - Koridor sayısı genişliği, rafların büyüklüğü
 - Zaman zaman envanter çıkarma ihtiyacı
- Satış mağazaları yerleşimi
 - Müşterileri alıma teşvik edici yerleşim
 - Zincir halinde olan firmalar her mağazada aynı yerleşimi kullanır
- Ofis yerleşimleri
 - Kağıtların akışı yerini elektronik akışa bırakmakta
 - Açıklık politikası gereği duvarlar yerini düşük seviyeli ayrımlara bırakmakta.
- Hizmet sistemlerinin yerleşimi fonksiyonel olduğu kadar da estetik olmalıdır

Sürece Göre Yerleşim Tasarımı

Bilgi Gereksinimleri:

1. Bölümlerin listesi, boyutları, binanın boyutları
2. İş akışlarının gösterimi
3. Mevkiler arası mesafe ve birim taşıma maliyeti
4. Yatırım miktarı
5. Özel ilişki listesi (beraber yada ayrı olması gereken bölümler)
6. Elektrik, su şebekesi, giriş çıkış noktaları, yükleme noktaları v.b.

Taşıma Maliyetinin (Uzaklığı) Enküçülenmesi

Nereden/ Nereye	A	B	C
A		20	40
B			30
C			

Yerler arası uzaklık (m)

Nereden/ Nereye	1	2	3
1		30	170
2			100
3			

Bölümler arası günlük iş akışı

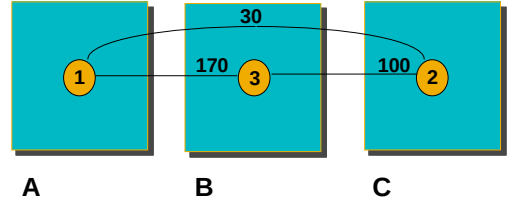
Taşıma Maliyetinin (Uzaklığın) Enküçüklenmesi

- Yerleri uzaklığa göre küçükten büyüğe, bölümleri iş akışına göre büyükten küçüğe sırala

Yerler	Uzaklık	Bölümler	İş akışı (parça/gün)
A-B	20	1-3	170
B-C	30	2-3	100
A-C	40	1-2	30

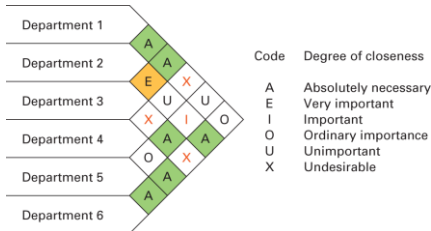
- İş akışı x uzaklığı minimize etmek için
1-3 ü A-B ye ata, 2 yi de C ye ata
1 mi A ya, 3 mü A ya?

Taşıma Maliyetinin (Uzaklığın) Enküçüklenmesi



Taşıma maliyeti 1YTL parçaxmetre ise;
Toplam taşıma = $30 \times 40 + 170 \times 20 + 100 \times 30 = 7600$ parçaxmetre
= 7600x1 YTL/gün

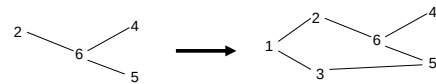
Yakınlık Değerlendirmesine Göre Yerleşim



Sadece iş akışını değil bir çok faktörü (ortak ekipman, personel kullanımı, iletişim ihtiyacı, güvenlik v.b.) göz önüne alan bir yakınlık değerlendirmesi. Uzmanlardan toplanan bilgiye dayanır

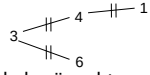
Yakınlık Değerlendirmesine Göre Yerleşim

- Bu altı departmanı 2x3 lük blok yerleşime ata.
- Kritik değerlendirmeler A ve X değerlendirmeleridir. A ve X ilişkileri sırala;
A ; 1-2, 1-3, 2-6, 3-5, 4-6, 5-6
X ; 1-4, 3-6, 3-4
- A türü ilişkilere göre bir grup oluştur. (En çok A ilişkisi olan departmanla başla)

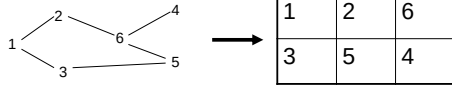


Yakınlık Değerlendirmesine Göre Yerleşim

- X ilişkilerini grafik olarak göster



- A ya göre gruplama X leri ayırmalı, bu örnekte sorun yok bu açıdan



- En son yerleşim yapılırken daha düşük seviye ilişkilerde göz önüne alınmalı.