

# **7. Hafta**

## **Üretim Tesislerinin Yerleştirilmesi**

- Tesis yerleşim planlaması bir üretim sisteminde kaynakların fiziksel yerleşim düzeninin tasarlanma sürecini ifade eder. Bir işletmenin tesis yerleşim kararı genellikle kurulum aşamasında verilmektedir. Ancak mevcut bir üretim sisteminde kapasite değişim gereksinimleri, verimlilik sorunları gibi çeşitli nedenlerle mevcut tesis yerleşimleri yeniden düzenlenebilmektedir.

**Tesislerin yerleşim düzenine karar verilirken;**

**1.Üretim süreci,**

**2.Üretim hacmi ve**

**3. Ürün çeşitliliği kararın verilmesinde büyük önem taşır.**

Yerleşim düzeni kararının verilmesinin ardından üretim kaynaklarının en iyi şekilde yerleştirilmesi ayrıntılı tesis planlaması olarak adlandırılır.

- Bu süreçte yerleşim türüne göre farklı problemlerin çözümü gerçekleştirilir. **Üretim tesislerinin tasarlanarak inşa edilmesi ya da kurulması bir bakıma üretim kaynaklarının sabitlendiği anlamına gelmektedir. Bu nedenle işletmelerin tesis büyüklüğüne ve yerleşim biçimine karar vermeden önce uzun dönem talep kestirimlerini yapmaları gerekmektedir.** Bu sayede tesislerin uzun dönemde sahip olması gereken kapasite belirlenebilmektedir.

Kapasite planlaması işletmelerin rekabet ortamında sağlayacakları performansla yakından ilgilidir. Kapasite ile talep arasındaki kurulacak hassas denge bir işletmenin rekabet ortamındaki başarısını olumlu yönde etkileyecektir. Tesis yerleşimi ve kapasite planlaması üretim yönetiminin önemli konuları arasındadır.

# Tesis Yerleşimi

- Tesis yerleşimi konusunda verilecek kararları önemli kılan üç neden;
  1. Tesislerin inşası için oldukça büyük emek ve sermaye harcandığından **telafisi kolay olmamaktadır.**
  2. Verilen kararların sonucunun uzunca bir dönemi etkilemesinden dolayı yapılacak **hataların düzeltilmesinin oldukça zor olması**
  3. Tesis yerleşimi konusundaki kararların, **üretim etkinliği ve üretim maliyeti üzerinde önemli bir etkisi olması sonucu** işletmenin rekabet gücünü de doğrudan etkilemesidir.

- Tesis yerleşim planlaması iş gücü, makine, ham madde, ürün, ara ürün, personel gibi dönüşüm sürecinde kullanılan fiziksel üretim kaynaklarının nasıl yerleştirileceği kararının verilmesidir. Yerleşim planı genellikle üretim ya da hizmet tesisinin kurulması aşamasında oluşturulsa da farklı nedenler ve değişimler nedeniyle mevcut tesislerin de yeniden planlanması gerekebilmektedir.

- Bir üretim ortamının yerleşim düzeninin planlanmasının bir işletme için en temel amacı kârın maksimuma çıkarılmasıdır. Tesis yerleşim planlamasındaki hedefler işletmelerin stratejik planlarına göre farklılaşabilmesine rağmen üretim sürecinin gerçekleştirilmesinde tüm sistemler için geçerli olan temel hedefler vardır.



Tesis yerleştirme probleminin ortaya çıkış nedenleri;

- Yeni fabrika kurulması
- Ürün tasarımıındaki değişiklikler
- Yeni ürün ilavesi
- Eski ürünlerin üretiminin durdurulması
- Süreç, teknoloji ve yöntem değişiklikleri
- Talepteki deęişiklikler
- Eskiyeen tesisler
- Sık sık meydana gelen kazalar
- Kötü çalışma koşulları
- Maliyetlerin düşürölme olasılığı

Bazı üretim sistemlerinde (çimento, petrol rafinerisi, kağıt ve şeker endüstrisi gibi) sonradan değişiklik yapılması çok yüksek maliyetli hatta olanaksız olabilmektedir. Ancak yerleşimin değiştirilmesi daha kolay olduğunda mevcut düzenin yarattığı verimsizliklere uzun süre katlanmak yerine değişiklik yapılabilir. Ancak mevcut binanın üretim ve taşıma araçlarının kısıtlayıcı etkileri nedeniyle yeniden yerleştirme problemi ilk yerleştirmeye kıyasla daha zor olabilmektedir.

## Tesis yerleşimini tasarlarken dikkat edilmesi gereken konular;

- **Güvenlik:** Müşteri ve personel için tehlike oluşturabilecek tüm süreç ve mekânlara yetkisiz ulaşımın engellenmesi gereklidir.
- **Akış:** Üretim sürecindeki malzeme, enformasyon ve müşteri hareket alanları uygun olarak tasarlanmalıdır. **Bir imalat tesisinde malzeme akışının minimuma indirilmesi hedeflenirken bir alışveriş merkezinde müşteri gezinti rotası maksimuma çıkarılmak istenebilir.** Tesisteki malzeme akışı veya müşteri hareketleri personelin veya müşterinin kolayca anlayabileceği ve takip edebileceği şekilde tabelalar yardımıyla gösterilmelidir.

- ***Konfor:*** Üretim sürecinde çalışan personelin çalışma şartlarının uygun olmasının sağlanması gerekir. **Gürültü, sıcaklık, aydınlatma gibi ergonomik faktörler yerleşim planlamasında dikkat edilmesi gereken özelliklerdir.**
- ***Koordinasyon:*** Tesis içerisinde iletişimin sağlanması önemli bir konudur. Personelin üretim sürecinde iletişimi için telefon, monitör gibi cihazlara ulaşımı sağlanmalıdır.
- ***Erişim:*** Tüm makine ve teçhizatın temizliği, bakımı ve tamir edilebilmesi için ulaşılabilir şekilde yerleştirilmesi gereklidir.

- ***Alan Kullanımı:*** Tesislerin yerleşim düzeninde alanlar en uygun şekilde kullanılmalıdır. **Bir imalat tesisinde boş alanların minimuma indirilmesi hedeflenirken lüks bir otel için tasarlanan alanların geniş olması istenebilir.**
- ***Esneklik:*** Teknolojideki gelişmeler, ürün tasarımındaki yenilikler ve buna benzer değişimler tesis yerleşiminin yeniden düzenlenmesini gerektirebilir. Bu nedenle iyi bir yerleşim ileride gerçekleşebilecek olası değişiklikleri öngörmeli ve bu değişikliklere uyum sağlayabilecek şekilde tasarlanmalıdır.

- ***Darboğazlar:* Tesisin yerleşim planlamasında üretim süreci, kapasite planlaması, makine kullanım oranları, yarı mamul stok miktarları gibi değişkenler dikkate alınmalıdır.**
- Birçok iş ortamı özellikleri dolayısıyla farklı yerleşim ortamlarına ihtiyaç duyarlar. Ofis faaliyetleri, yüz yüze etkileşim gerektiren hizmetler, makine-insan etkileşiminin yoğun olduğu imalat sektörü, perakende satış süreçleri gibi farklı iş ortamları farklı yerleşim planlarına ihtiyaç duyabilirler.

Geçmişte yerleşim biçimleriyle kıyaslandığında günümüzün yerleşim uygulamaları;

- Daha küçük tesisler
- Daha fazla ürün üretmeye odaklanılmıştır
- U biçimli üretim hatları
- Otomasyon fazla
- Stoklara daha az alan
- Otomasyona dayalı depolama sistemleri
- İletişimi kolaylaştıracak tasarımlar

# Tesis Yerleştirme Faaliyetinden Önce Verilmesi Gereken Kararlar

- Ürün kararı; esneklik düzeyini ve süreç yapısını belirler
- Kapasite kararı; bölümlerin ve alan ihtiyaçlarının belirlenmesi
- Süreç yapısının belirlenmesi (işlem süreç şemaları oluşturulmalı)
- Yer seçim kararı
- Malzeme taşıma araçlarına ilişkin kararlar
- Destek hizmetlere ilişkin kararlar
- Bina özelliklerinin ve mevcut yerleşim düzeninin belirlenmesi (arazi ve bina mimari planlarından yararlanır)



# Tesis Yerleşim Türleri

Birçok farklı tesis yerleşim düzeni temelde dört yerleşim türünden türetilmiştir.

1. Sürece göre yerleşim düzeni
2. Ürüne göre yerleşim düzeni
3. Hücresel yerleşim düzeni
4. Sabit konumlu yerleşim düzeni

# 1. Sürece Göre Yerleşim Düzeni

- Sürece göre yerleşim düzeni benzer süreç ve fonksiyonlara dayalı olarak **üretim kaynaklarının gruplandırıldığı** bir yerleşim düzenidir. Fonksiyonel yerleşim olarak da adlandırılan düzen **atölye ve parti tipi üretim süreçleri için uygun bir yerleşim türüdür.**
- Parça çeşitliliği fazla, üretim hacmi düşük olan atölye ve parti tipi üretim süreçlerinde ürünlerin tamamı için makine ve teçhizatı bir üretim hattı olarak arka arkaya yerleştirmek mümkün olamamaktadır. Bunun yerine üretim kaynaklarının fonksiyonlarına göre gruplandırılarak bir arada konumlandırılması daha uygun olmaktadır.

- **Her üründen düşük miktarlarda üreten ve çok çeşitli ürünlerin aynı üretim sisteminde üretildiği işletmeler süreç odaklı üretim yapmaktadırlar.** Burada işletme küçük bir parti üretim yaptıktan sonra bir başka ürünün üretimine geçmektedir. Her ürün, özelliklerine göre hangi işlemde geçmesi gerekiyorsa üretim tesisinin o bölümünde işlem görür.

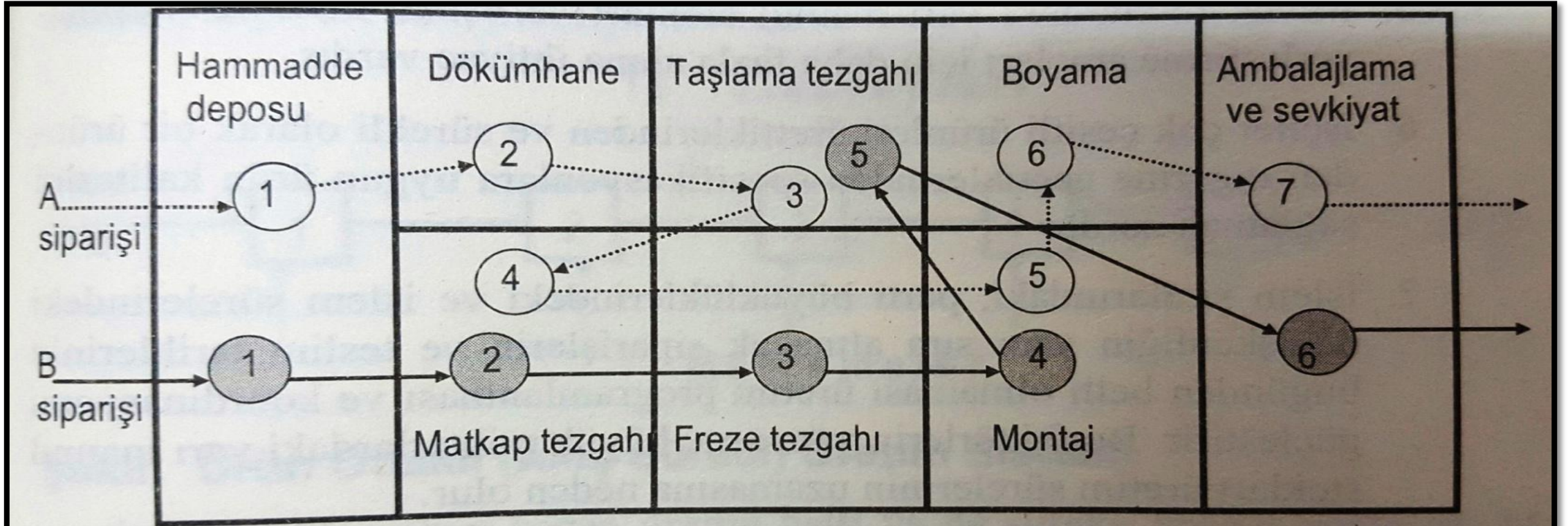
SipariŖe göre alıŖan geniŖ bir ürün karmasına sahip ve eŖit esnekliğinin gerektiği üretim sistemlerinde süreç odaklı üretim sistemi tasarımı gerekleŖtirilir.

Hastaneler, oto tamir servisleri, parça üretim tesisleri örnek olarak verilebilir. Süreç odaklı üretim sisteminde iŖlemleri yapan makineler bir bölüm oluŖturacak Ŗekilde bir araya toplanmıŖtır!!!

## En önemli avantajları;

1. Ürün (çeşit) esnekliği

2. Düşük sermaye yatırımı (genel amaçlı makineler kullanıldığından)



○ Üretim işlemleri

.....→ A siparişinin ürün veya malzeme akışı

————→ B siparişinin ürün veya malzeme akışı

## Dezavantajları;

1. Genel amaçlı makineler kullanıldığından verimlilik düşüktür
2. Genel amaçlı makineleri her siparişe göre ayrı ayrı hazırlamak ve çok çeşitli ürünleri üretebilmek için daha yüksek ücretli çalışanlar gerekmektedir.
3. Yarı mamul stokları gerektiğinden çalışma alanı geniş olmalıdır
4. Çok çeşitli ürün üretildiğinden uygun ürün kalitesini sağlamak zordur
5. Her çeşit ürün üretimi için işlem sürelerindeki değişkenlik üretimin programlanmasını güçleştirir.
6. Ürün çeşidinin fazlalığı ve işlem sürelerinin farklılığı her ürünün üretim maliyetlerinin belirlenmesini güçleştirir.

- Sürece göre yerleşim türünde parçalar forklift gibi esnek taşıma yöntemleri ile atölyeler arasında taşınır. **Hizmet sektöründe ise hastaneler sürece göre yerleşim düzeni uygulanan tesislerdir.** Kardiyoloji, radyoloji, onkoloji gibi süreçlerin özelliklerine göre gruplandırılmış bölümler şeklinde yerleşim düzeni oluşturulmuştur. Üniversiteler de aynı yerleşim düzeni uygulanan hizmet kurumlarına örnek verilebilir.

## Sürece göre yerleşim düzeninin üstünlükleri:

- Makine kullanım oranları yüksektir ve daha az sayıda makine gerektirir.
- Üretim kaynaklarının esnek kullanımı mümkündür.
- Daha düşük yatırım maliyeti gerektirir.
- Üretim tesisinin kullanım oranı yüksektir.
- iş dağılımında esneklik düzeyi yüksektir.
- iş çeşitliliği ve görev farklılıklarının olması personelin tatminini sağlar.



## Sürece göre yerleşim düzeninin sınırlılıkları:

- Uzun rotalar taşıma miktarını artırır.
- Taşıma sisteminin otomasyonu mümkün değildir.
- Makinelerin hazırlık süreleri düşük verimliliğe neden olur.
- Üretim süresi diğer yerleşimlere oranla fazladır.
- Süreçteki stokların fazla olması, alan ve sermaye israfına yol açar.

- Sürece göre yerleşim planlamasında taşıma maliyetlerinin yüksek olması üretim bölümleri arasındaki taşıma mesafelerinin en aza indirilmesi çabasını ön plana çıkarmıştır. Üretim birimlerinin konumlarını belirlemede üretim rotaları, üretim büyüklüğü ve makine sayılarının parametre olarak kullanıldığı matematiksel modeller kullanılır.

## Yararlanılan Kaynaklar

- Üreten, S. (2013). **Üretim / İşlemler Yönetimi** Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Ersoy, M. S. & Ersoy, A. (2015). Üretim/İşlemler Yönetimi. Ankara: İmaj Yayınevi
- Krajewski, Lee J., Ritzman, L. P. ve Malhotra, M. K. (2014). Üretim Yönetimi: Süreçler ve tedarik zincirleri = Operations management: processes and supply chains (Çev. Ed. Semra Birgün). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.