

# SANAYİ COĞRAFYASI

## Hafta 13: Sanayi Yerseçim (Lokasyon) Teorisi: Weber Modeli

Doç.Dr. Nuri YAVAN  
Ankara Üniversitesi

Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü  
Beşeri ve İktisadi Coğrafya Anabilim Dalı  
nuri.yavan@ankara.edu.tr

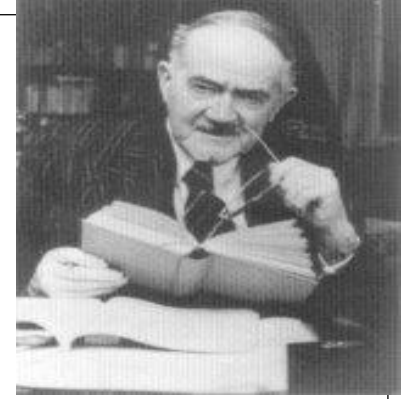


# Ders İçeriđi

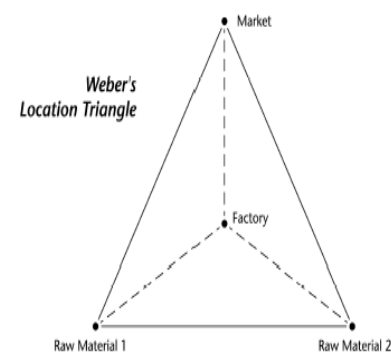
- Sanayinin Lokasyon (Yer Seçim) Kuramı
- Weber Modeli
  - Önemi ve özelliđi
  - Amacı
  - Varsayımları
- Weber Modelinde 3 temel faktör
- Ulaşım maliyetlerine göre yer seçimi
- Emek maliyetlerine göre yer seçimi
- Yığılma ekonomilerine göre yer seçimi

# Endüstriyel lokasyon teorisi:

## *Weber'in En Az Maliyet Teorisi*



- Alman ekonomist Alfred Weber'in ***The Theory of the Location of Industries*** adlı çalışması 1909 (1929 İngilizce) yılında yayınlandı.
- Weber teorisi Launhardt'ın 1880'den etkilenerek oluşturulsa da teorinin temeli Smith'in neoklasik iktisat anlayışından beslenir
- Weber'in amacı, üretim aktivitelerinin mekânsal dağılımını açıklayan genel bir lokasyon teorisi geliştirmektir.
- Teorinin temel amacı, bir fabrika/tesis için en optimum lokasyonu belirlemektir.
- Yöntem olarak da en az maliyet modelini geliştirdi.
- Bu yaklaşım, talep faktörünü sabit tutarak, firma için en az maliyetli lokasyonu belirlemeyi amaçlamaktadır. Yaklaşımın odağı, üretim maliyetleri yani arz üzerinedir.
- Sanayicinin en düşük maliyetin olduğu lokasyona yerleşeceği varsayımından hareket etti.
- Weber'in çıkış noktası toplam **ulaşım maliyetlerini** minimize etmektedir.
- Çünkü Weber'in yaşadığı dönem ağır sanayinin geliştiği ve taşıma maliyetlerinin çok yüksek olduğu dönem: demiryolu-denizyolu
- Weber'e göre sanayinin yerleşiminin temel belirleyicisi **taşıma maliyetleridir** . Dolayısıyla birinci ve temel aşamada, optimum kuruluş yeri: toplam taşıma maliyetlerinin minimum olduğu yerdir.
- Birinci aşamada toplam taşıma maliyeti minimizasyonuna göre belirlenen bu optimum kuruluş yeri, **işgücü maliyetleri** ve **yığılma avantajlarındaki** farklılıklara göre gözden geçirilerek yeniden değerlendirilmektedir.



## Weber Modelinin Varsayımları

Weber gerçek dünyanın karmaşıklığını azaltmak için, tüm diğer teoriler gibi bir takım temel varsayımlar yaparak analizine başlamaktadır.

Bunlar;

1. Tam rekabet koşulları hakimdir. Hiç bir firma lokasyon tercihinden dolayı monopolistik avantaja sahip olamaz.
2. Tüm kararlar ekonomik rasyonaliteye göre verilmektedir.
3. Düz ve geniş bir alan söz konusudur.
4. Tüketim yerlerinin büyüklüğü ve lokasyonu bellidir.
5. Piyasa sadece spesifik yerlerde mevcuttur.
6. Hammaddeler sadece belli lokasyonlarda bulunmaktadır.
7. İşgücü sadece bir kaç lokasyonda bulunmaktadır. Buralarda da işgücü hareketsizdir ancak her üretim yerinde sınırsız emek arzı vardır.

# Weber modelinde, Sanayinin (üretim) lokasyonunu belirleyen 3 temel faktör vardır:

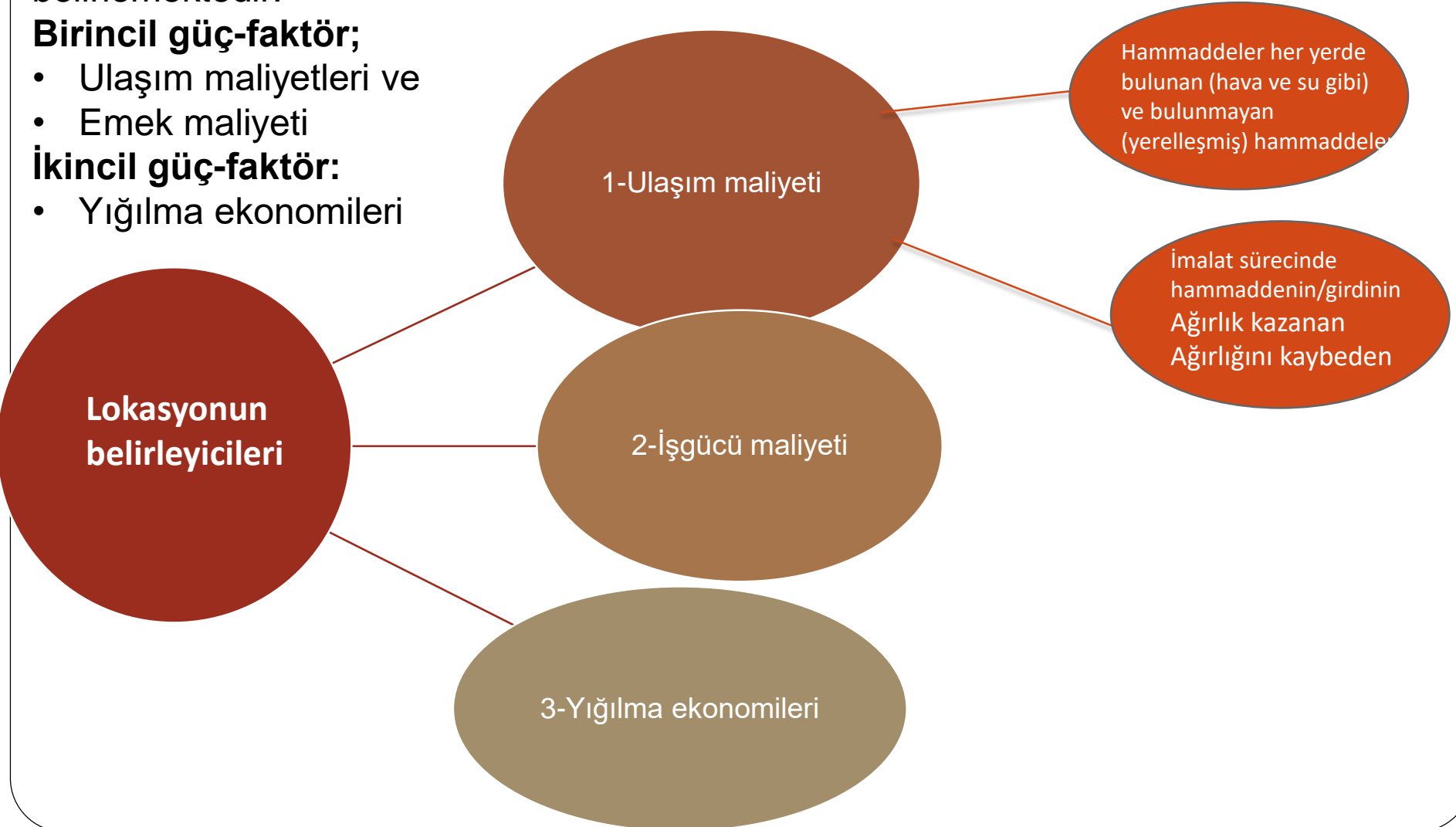
Weber'e göre, Endüstrinin veya firmanın lokasyonunu üç ana faktör belirlemektedir:

## **Birincil güç-faktör;**

- Ulaşım maliyetleri ve
- Emek maliyeti

## **İkincil güç-faktör:**

- Yığılma ekonomileri



# İmalat sanayide bazı büyük maliyetler

1. tedarik maliyeti (girdilerin maliyeti): ulaşım: **situasyon**
2. üretim maliyetleri (işçilik, enerji, makine ...): **sit:**  
**lokasyona özgü**
3. dağıtım maliyetleri (paketleme, taşıma): **ulaşım:**  
**situasyon**



- Girdi (veya hammadde) dayalı sanayi
- > Fabrikaya hammadde nakliye maliyeti
  - > kütle-Hacim kaybeden sanayiler
  - > Örnek: Bakır

# Weber'e göre hammaddeler;

- Weber minimum maliyet lokasyonunu saptamak için üretim sürecinde kullanılan hammaddeleri ya da girdileri sınıflandırmaya tabi tutarak analizine başlamaktadır. Weber'e göre hammaddeler;
  - (1) *Her yerde bulunan* ve dolayısıyla lokasyonu etkilemeyen **girdiler: su, hava, kum vb.**
  - (2) Sadece belirli yerlerde bulunan ve dolayısıyla lokasyonu etkileyen **yerel girdiler: kömür, petrol, şeker pancarı vb.**
- İki tip **yerel girdi** mevcuttur:
  - (a) Üretim sürecinden ağırlığından hiç kaybetmeyen veya tümüyle ürüne giren **saf veya net yerel girdiler**. Mesela iplik, kumaş imalatında kullanılan ve ağırlığını hiç kaybetmeyen bir saf girdi olarak addedilmektedir. Örneğin petrol de böyle.
  - (b) İmalat sırasında **ağırlığından kaybeden saf/net olmayan yerel girdiler**. Buna en güzel örnek şeker pancarından şeker üretimidir. Hakikaten şekerin üretimi sırasında şeker pancarı 1/8 oranında kayba uğrar.
- Weber bir **hammadde indeksi** geliştirerek, bu indekse göre tesisin hangi lokasyonda kurulacağını belirlemeye çalışmıştır.
$$\text{Ürün indeksi-Üİ} = \frac{\text{(ürünün üretiminde kullanılan) hammaddenin ağırlığı}}{\text{mamul maddenin (ürünün) ağırlığı}}$$
- Eğer  $\text{Üİ} > 1$  ise (**yani bir sanayide kullanılan hammaddelerin ağırlığı ürünün ağırlığından fazlaysa**) tesis **hammadde kaynağında yer alır**. Ör: çimento
- Eğer  $\text{Üİ} < 1$  ise (**yani nihai ürün onu oluşturan hammaddelerden ağır ise**), tesis **piyasa/pazara yakın yerde kurulacaktır**. Ör. Bira
- Böylece Weber'e göre firmalar veya endüstriler en az maliyetli lokasyon için ya **hammadde** üzerinde ya da **pazara yakın** yerde kurulurlar.

For **pure localized materials** the entire weight enters into the product.



**Gross localized materials** do suffer a loss of weight in the process of manufacture.



# Weber Modelinde ulaşım maliyetleri

- **Temel amaç:** ulaştırma maliyetlerini minimize etmek
- Ulaşım maliyeti 2 faktöre bağlı;
- **Hammadde ve Ürünün (taşıma maliyeti) ağırlığı**
  - **Girdilerin** (hammaddeler, aramallar, enerji, makine, hizmet) **fabrikaya taşınması**
  - **Çıktıların/Ürünün** fabrikadan **müşteriye taşınması**
- Girdi ve Çıktının **ulaşım/nakil/taşıma mesafesi**

$$\text{Taşıma Maliyeti} = \frac{\text{Hammaddenin ve Ürünün ağırlığı}}{\text{Taşınan mesafe}}$$

**Lokasyon problemi:** Bir sanayi için toplam **ton-km**'nin minimum olduğu noktayı-lokasyonu bulmak.

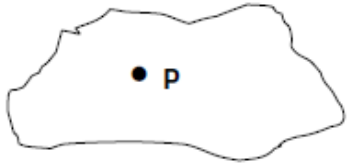
Bu noktaya minimum ulaşım maliyet lokasyonu (optimum lokasyon) denir



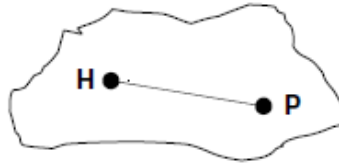
# Weber, lokasyon üzerindeki ulaşım maliyetlerinin etkisini iki durumda analiz etmektedir

1- Ulaşım maliyeti bakımından hammaddenin niteliğine göre optimal lokasyon

**Durum 1.** Tek pazar ve tek hammadde kaynağı (Bkz. Şekil 4.3),



(A) Hammadde her yerde bulunursa optimal lokasyon P olur.



(B) Hammadde saf/net bir girdi ise, optimal lokasyon H'de, P'de veya H-P hattı üzerindeki herhangi bir yerde olabilir.

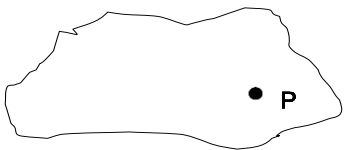


(C) Optimal lokasyon girdinin imalat sırasında fiziki özelliğinde meydana gelen değişime bağlı olarak ya H'de ya da P'de olur.

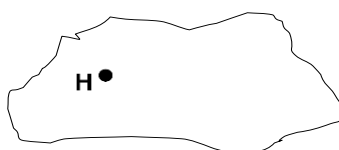
P Pazar/piyasa noktası  
H Hammadde kaynağı

P Pazar/piyasa

H Hammadde



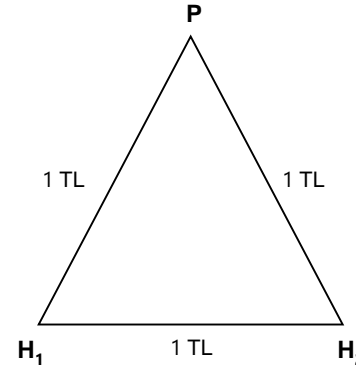
(C) Ağırlık kazanan sanayilerde, optimal lokasyon P olur.



(D) Ağırlık kaybeden sanayilerde, optimal lokasyon H olur.

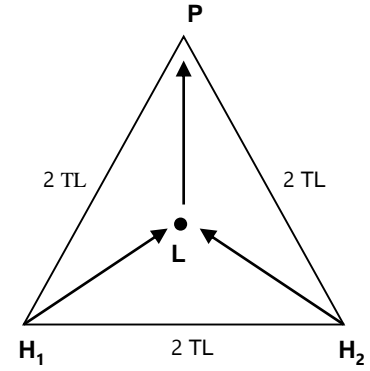
# Weber'in lokasyon üçgeni:

**Durum 2.** Tek pazar ve iki hammadde durumunda



(A)

Ağırlığını kazanan  
sanayi



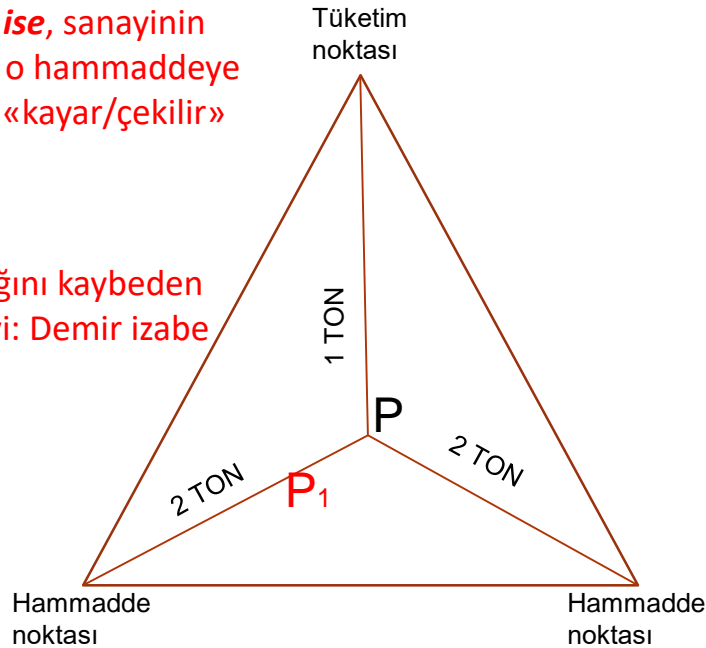
(B)

Ağırlığını kaybeden  
sanayi

P	Pazar/piyasa noktası
H <sub>1</sub>	Hammadde kaynağı 1
H <sub>2</sub>	Hammadde kaynağı 2
L	Optimum lokasyon

Eğer hammaddelerden  
**biri ağırlığını daha fazla  
kaybeden ise**, sanayinin  
lokasyonu o hammaddeye  
(P<sub>1</sub>) doğru «kayar/çekilir»

Ağırlığını kaybeden  
sanayi: Demir izabe



Ağırlığını kazanan  
sanayi: Ekmek yapımı



P= hammadde ve  
mamul maddenin  
taşınmasında toplam  
maliyetin en düşük  
olduğu nokta

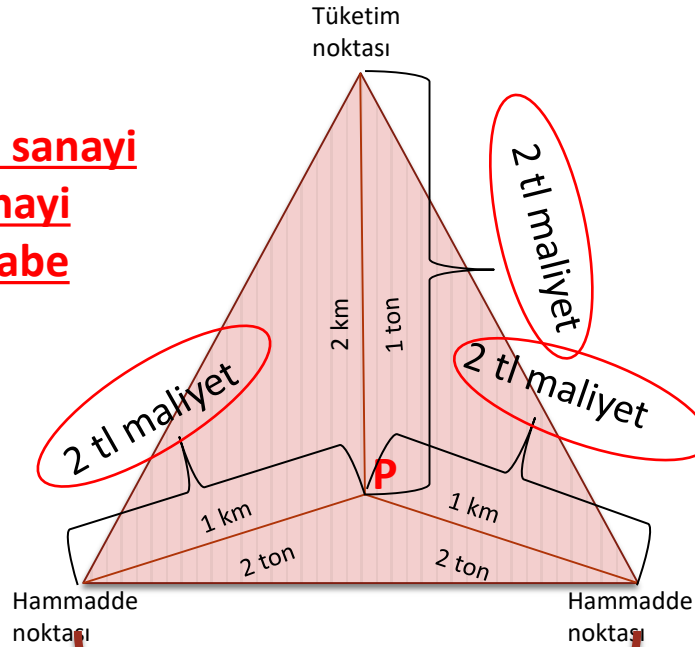
# 1-Minimum taşıma maliyet noktası: Ağırlığını kaybeden sanayi

hammadde ağırlığı	
materyal indeksi=	>1
mamul madde ağırlığı	

**Hangi senaryo daha avantajlı???**

**Senaryo 1: Ağırlığını kaybeden sanayi**

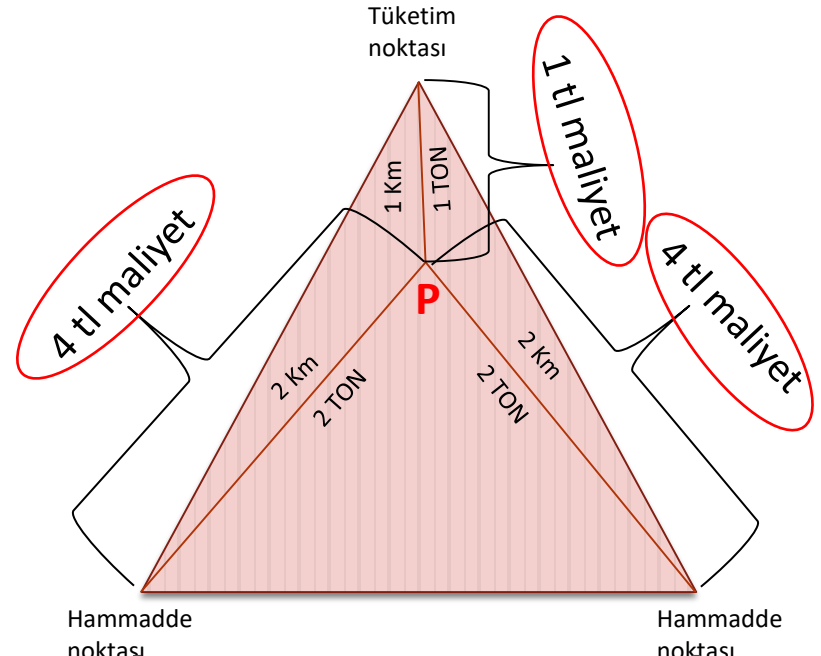
**Çimento sanayi**  
**Salça sanayi**  
**Demir izabe**



**Toplam 6 tl maliyet**

1km de 1 ton ürünü 1 tl ye taşıyor

**Senaryo 2: Ağırlığını kaybeden sanayi**



**Toplam 9 tl maliyet**

**SONUÇ: Senaryo 1:** Ağırlığını kaybeden sanayide hammaddeye yakın olmak daha az maliyetli

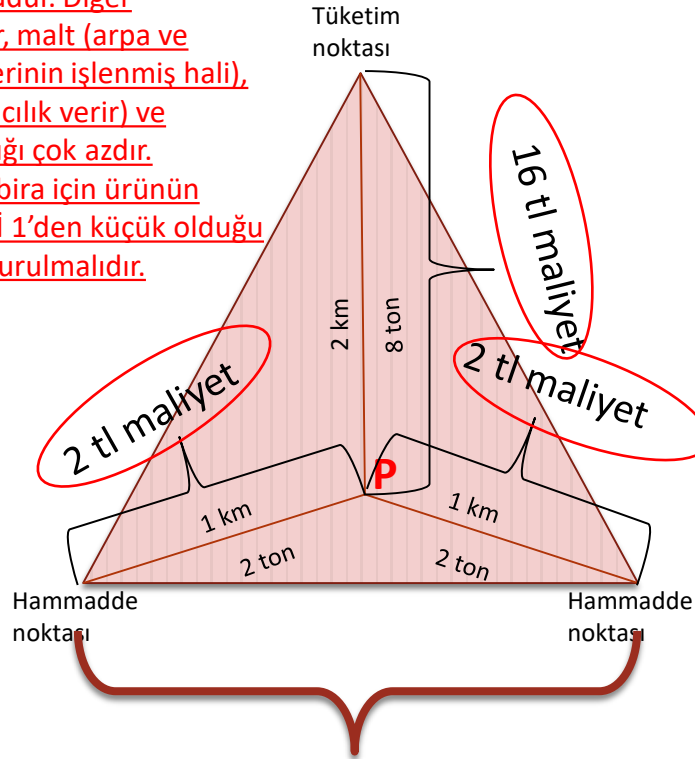
# 1-Minimum taşıma maliyeti noktası: Ağırlığını kazanan sanayi

## Bira/kola sanayi Ekmek üretimi

### Hangi senaryo daha avantajlı???

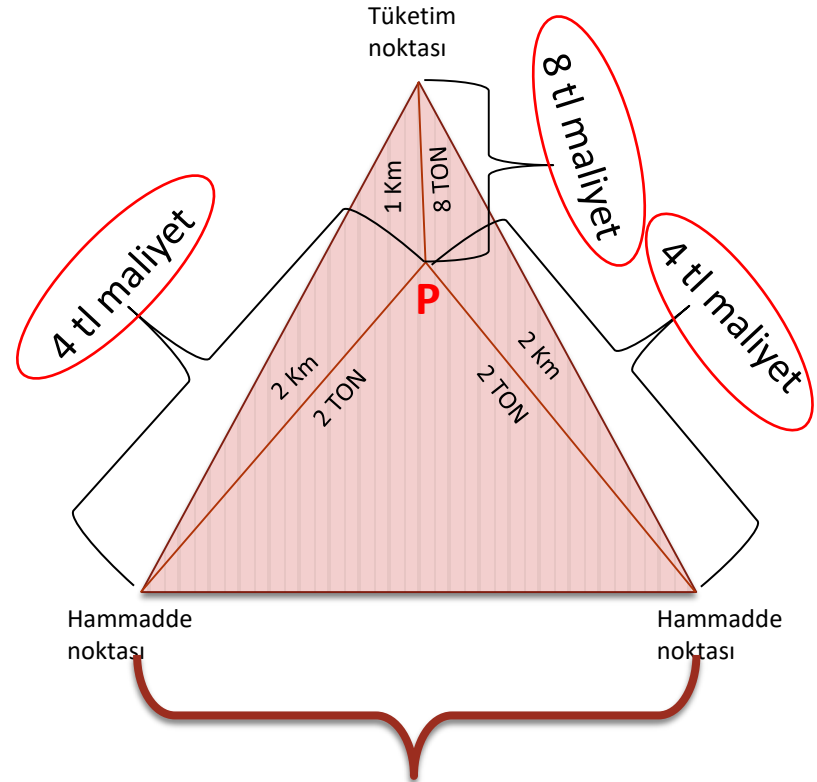
#### Senaryo 1: Ağırılık kazanan sanayi

Örn. Bir bira'nın üretiminde en ağır hammadde sudur. Diğer hammaddeler, malt (arpa ve buğday tanelerinin işlenmiş hali), şerbetçiotu (acılık verir) ve mayanın ağırlığı çok azdır. Sonuç olarak bira için ürünün ağırlığı yani Üİ 1'den küçük olduğu için pazarda kurulmalıdır.



**Toplam 22 t l maliyet**

#### Senaryo 2: Ağırılık kazanan sanayi



**Toplam 16 t l maliyet**

1km de 1 ton ürünü 1 tl ye taşınyor

**SONUÇ: Senaryo 2:** Ağırılık kazanan sanayide pazara yakın olmak daha az maliyetli

# Weber'in "en düşük maliyet teorisi"

Hammaddenin toplanması ve mamul maddenin dağıtımıyla ilgili taşıma maliyeti

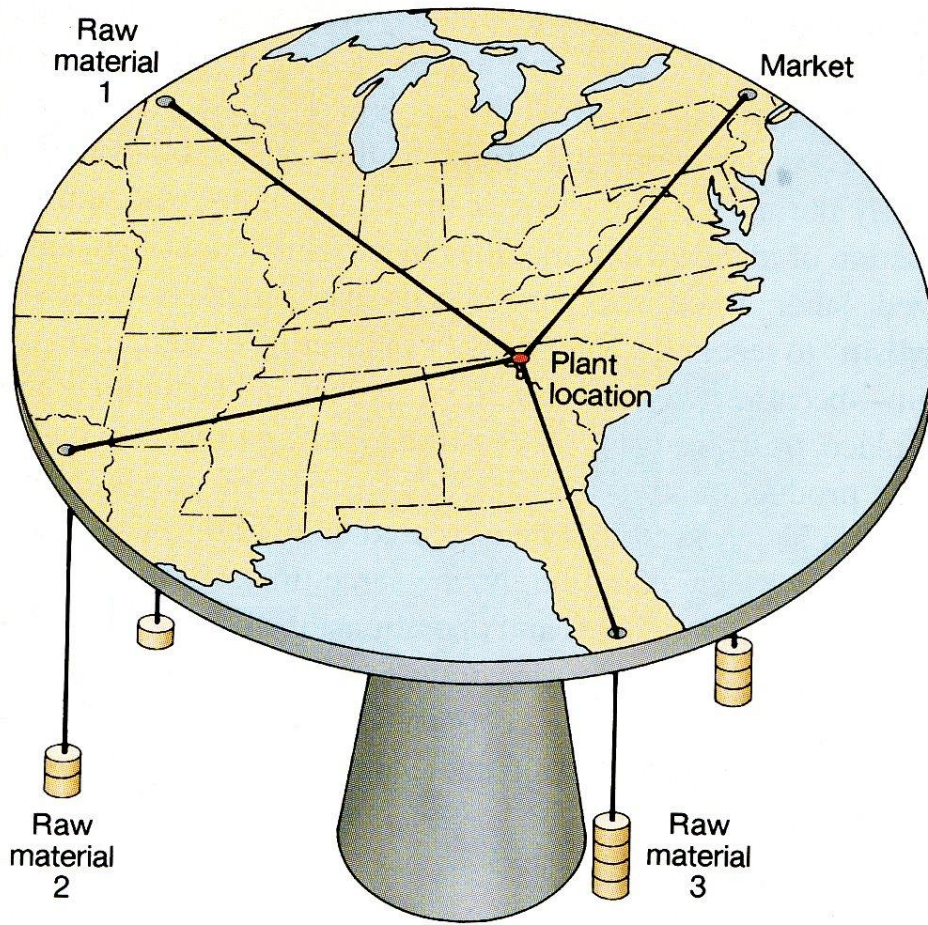
Sanayici bu maliyetlerin en az olduğu yere gidecektir



Ürün maliyeti

İşgücü, enerji, sermaye, hizmetler gibi işleme maliyeti

	Hammadde miktarı (1 ton 1 km de 1 tl)	Hammaddenin tesise uzaklığı	İşgücü ücretleri	Üretilen ürün miktarı	Üretilen ürünün pazara mesafesi	
	100 ton	1 km=1 tl	Sabit 100 tl	10 ton	5 km=5tl	
<b>Ağırlığı azalan sanayinin maliyetleri</b>	100 tl	100 tl*1=100	100+100=200	10 tl	10 tl*5=50 tl	200+50=250 tl
	100 ton	5 km=5 tl	Sabit 100 tl	10 ton	1 km=1tl	
<b>Ağırlığı artan sanayinin maliyetleri</b>	100 tl	100 tl*5 tl=500 tl	500 tl+100tl=600 tl	10 tl	10tl*1=10tl	600+10=610 tl



# Weber'in modelinin görselleştirilmesi

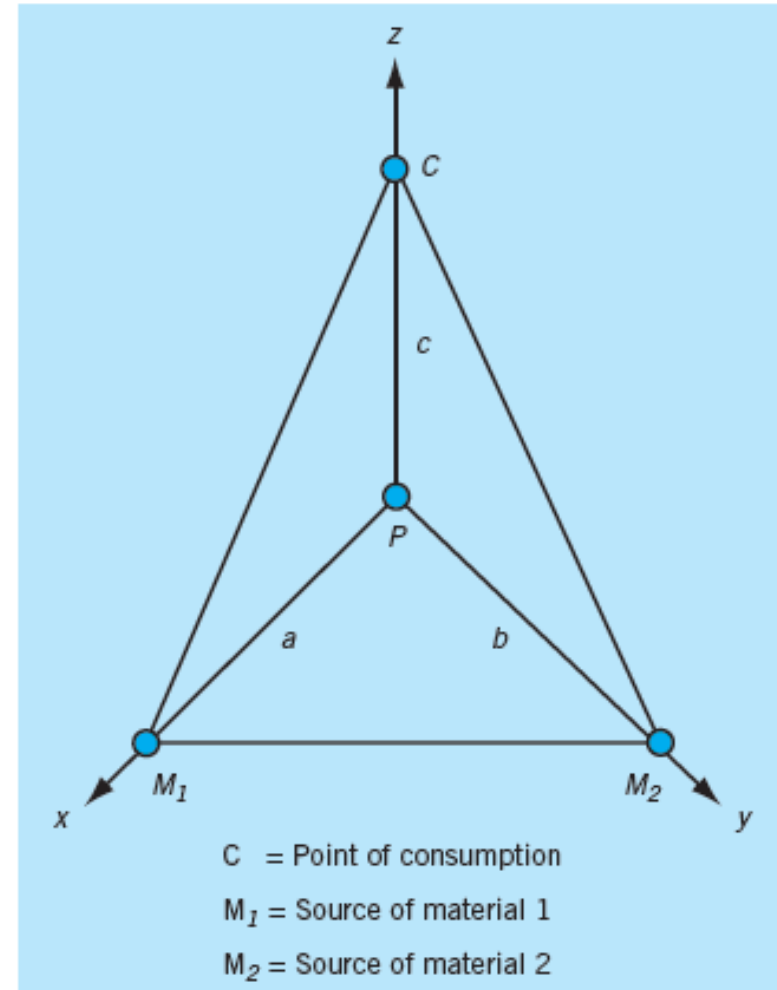
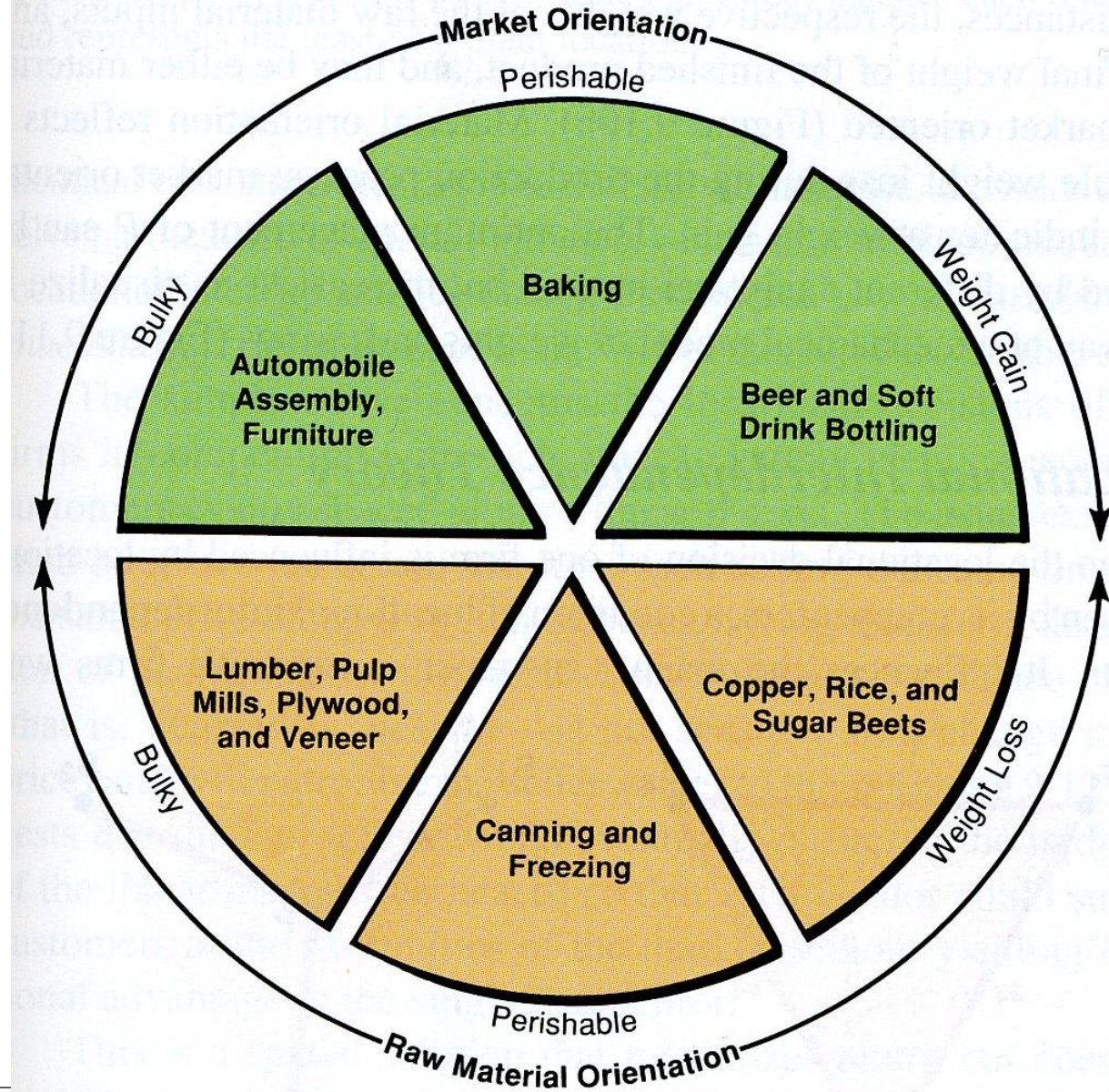


Figure 2.3 Weber's locational triangle.



# Kaynakta mı yer seçer?

## Yoksa pazarda mı?



# Weber'in ağırlık kazanan ve kaybeden ürünler modeline göre, **kaynakta** ve **pazarda** kurulan sanayiler

Süreçin Özellikleri		Örnekler
Fiziksel ağırlık kaybı	Hammadde/Kaynak	İzabe; cevher zenginleştirme; kereste üretimi
Fiziksel ağırlık kazanımı	Pazar	Alkolsüz içecek şişeleme; çimento blok üretimi
Kütle kaybı	Hammadde/Kaynak	Pamuğun yüksek yoğunluklu balyalara sıkıştırılması
Kütle kazanımı	Pazar	Otomobillerin montajı; imalat kapları; saç-metal işi
Bozulma kaybı	Hammadde/Kaynak	Konserve balık üretimi ve konserve gıda
Bozulma kazancı	Pazar	Gazete ve baskı/matbaa; ekmek ve pasta yapımı
Kırılabilirlik kaybı	Hammadde/Kaynak	Sevkiyat için mal ambalajlama
Kırılabilirlik kazancı	Pazar	Kömürün koklanması
Tehlike kaybı	Hammadde/Kaynak	Kötü kokuları giderme; gizli istihbarat kodlama; mikrofilm kayıtları
Tehlike kazancı	Pazar	Patlayıcı veya diğer tehlikeli bileşiklerin üretimi; viski damıtma

Hayter, 1997:114

## **Tedarik maliyeti** mi yoksa **dağıtım maliyeti** mi?

- Ağırlık kazanan sanayilerde, dağıtım maliyeti tedarik maliyetinden daha yüksek: **meyve suyu fabrikası, karton kutu fabrikası, ekmek fabrikası, kok kömürü:**  
**Sonuç: Pazarda kurulur**
- Ağırlık kaybeden sanayilerde, tedarik maliyeti dağıtım maliyetinden daha yüksek: **kereste fabrikası, bakır izabe tesisi: Sonuç: Kaynakta kurulur**



# Sonuç: taşıma maliyetine göre

- Birincisi, **ağırlığını yitirmeyen saf hammaddelerin işlendiği endüstriler** hiç bir zaman hammaddeye tabi değildir ve bu nedenle bu tip endüstrilerin kuruluşunda yer seçimi diğer faktörlere (emek, yığılma ekonomisi) göre yapılmalıdır.
- İkincisi, büyük oranda **ağırlık yitiren girdi kullanan endüstriler** hammadde üzerinde kurulmaya eğilimlidir. Pazar ve hammadde arasında orta yeri seçen çok sayıda endüstri pek çok eleştiri almıştır. Bu eleştiriler Weber modelinin orta yeri seçmeye meyilli olduğunu belirtmektedirler.
- Sonuç olarak Weber'e göre diğer lokasyon faktörleri (emek ve yığılma ekonomileri) daha güçlü olmadığı müddetce **bir firma toplam taşıma maliyetlerini en aza indirdiği yere tesisini kurar.**
- Yani özetle;
  - Eğer girdilerin ulaşım maliyetleri, ürünü taşıma maliyetinden fazla olursa, fabrika girdilerin bulunduğu **hammaddenin üzerinde/lokasyonunda** kurulur.
  - Eğer ürünü taşımak daha maliyetli ise, bu durumda fabrika **pazarda** kurulur.

# Ürün Fiyatının Yüzdesi Olarak Sektörlere Göre Ulaşım Maliyeti

Table 5.2

Transport Costs as a Percentage of Product Prices

Stone, clay, and glass	27
Petroleum	24
Lumber and wood	18
Food	13
Furniture	12
Paper products	11
Primary metals	9
Textiles	8
Fabricated metals	8
Transport equipment	8
Rubber and plastics	7
Tobacco	5
Machinery	5
Instruments	4
Apparel	4
Printing and publishing	4
Electronics	4
Leather products	3

Ulaşım maliyetleri imalat sanayinin bazı sektörlerinde halen önemli iken, çoğu sektörde önemsizdir.

Source: Compiled by authors from U.S. Department of Commerce national input-output tables.

# Kaynakta (Hammaddeye yakın) kurulan sanayiler

- Eğer hammaddeyi/girdiyi fabrikaya taşımanın maliyeti, ürünü tüketiciye taşımanın maliyetinden **daha büyük** ise, optimal lokasyon **girdi/kaynak/hammaddeye yakın** olur.
- Girdinin çıktıdan daha ağır olduğu endüstriye, **ağırlığı azalan endüstri** denir.
- Ulaşım maliyetini minimize etmek için **ağırlığı azalan (kaybeden) endüstri girdinin yakından yer seçer/kurulur.**
- **BAKIR SANAYİ:**
- Bakır sanayi **ağırlığını kaybeden sanayiye** çok tipik bir örnektir.



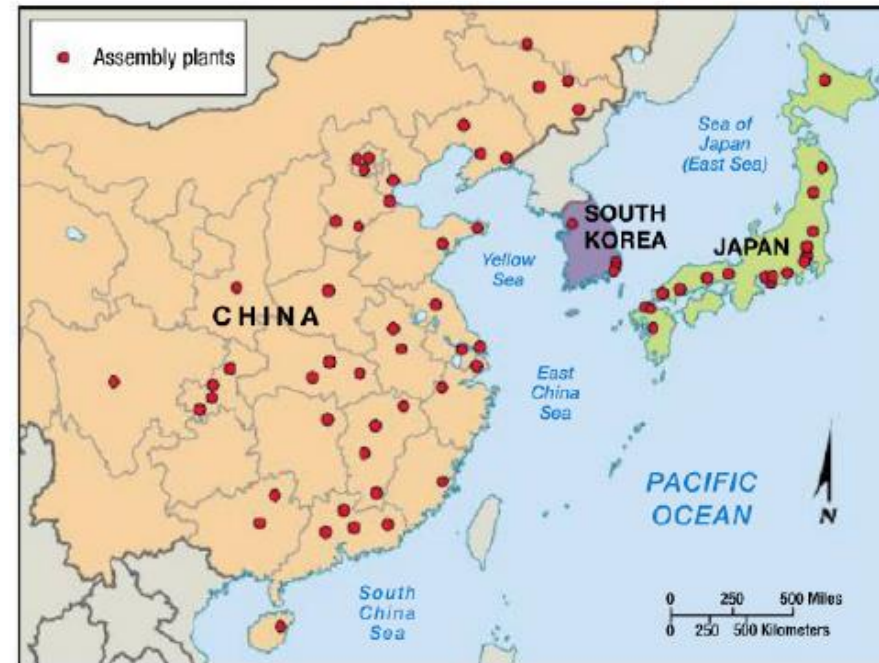
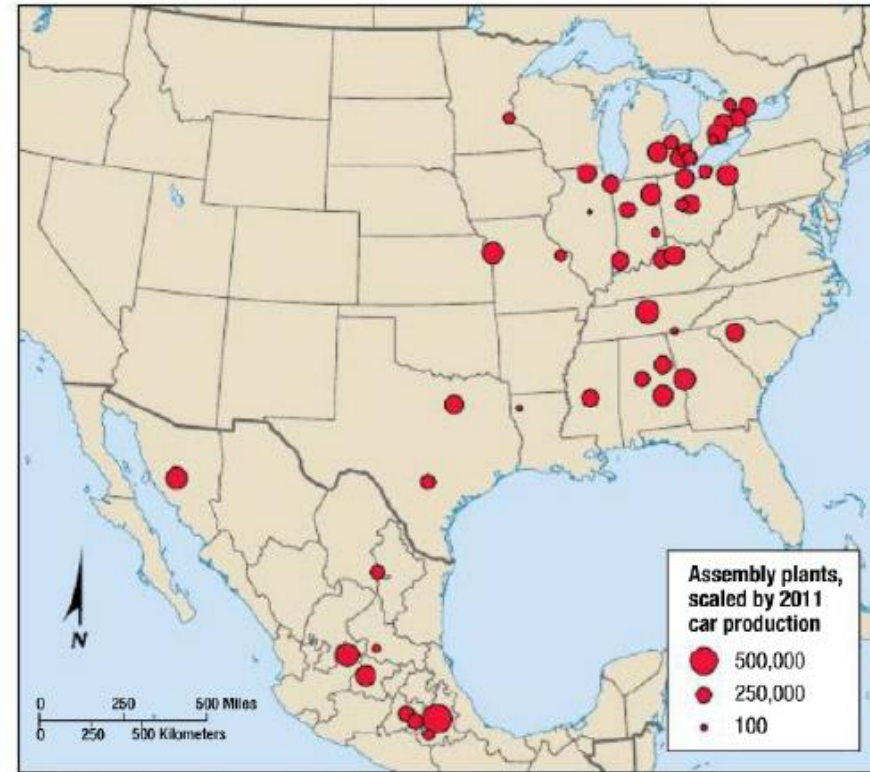
▲ **FIGURE 11-14 COPPER MINING AND CONCENTRATION** Morenci Mine, Arizona, is the largest copper mine in the United States. Nearby are other bulk-reducing facilities, including the concentrator shown here.

# Pazara yakın kurulan sanayiler

- Çoğu sanayi için optimal lokasyon **Pazar yakın** veya müşteriye yakın yerdir.
- Pazara yakınlık 3 tür sanayi için hayatidir:
  1. **Ağırlık-Hacim kazanan sanayiler:** içecek sanayi (**Ağırlık kazanan**), metal eşya sanayi (fırın, TV, buzdolabı, klima) otomotiv (motosiklet, araba) **-Hacim kazanan**
  2. **Tek pazarcı sanayiler:** bir veya 2 sanayi/müşteri ile iş yapan uzmanlaşmış imalatçılardır. Bu sanayiler için Optimal lokasyon, müşteriye yakınlıktır.
    - Uzmanlaşmış giyim parçaları üreten sanayiler: fermuar, klipler, iğne, düğme, tokalar
    - Otomotiv parçası üretenler: GM ve Toyota'nın otomobil fabrikasının hemen yanında bulunan parça üreticileri
    - Just-in time (tam zamanında teslim) hayati önemde bu sektörde. Bu üretim biçimi, koltuk, akü gibi otomotiv parçalarının fabrikaya en yakın yerde konulmasını zorunlu kılıyor.
  3. **çabuk bozulan sanayiler**
    - çabuk bozulan sanayiler: fırıncılık, süt ürünleri, gazete, müşteriye taze iken ve tam zamanında sunulmalıdır. Bu yüzden optimum lokasyon Pazar.
    - Ancak dondurulmuş, işlenmiş gıda, pazardan daha uzakta yer alabilir. Raf ömrü uzun olanlar, kaynağa yakında (tarımsal/kırsal alanda) üretilebilir.
    - Gazete, çabuk bozulan/eskiye bilgi içerir. Kimse dünkü gazeteyi okumaz!!!
    - **Gazeteler müşteri/pazara yakın olmak zoprundadır. Ulaşım maliyeti ve çabuk bozulma edeniyle.**



## pazara yakın sanayi örneği: otomotiv sanayi:



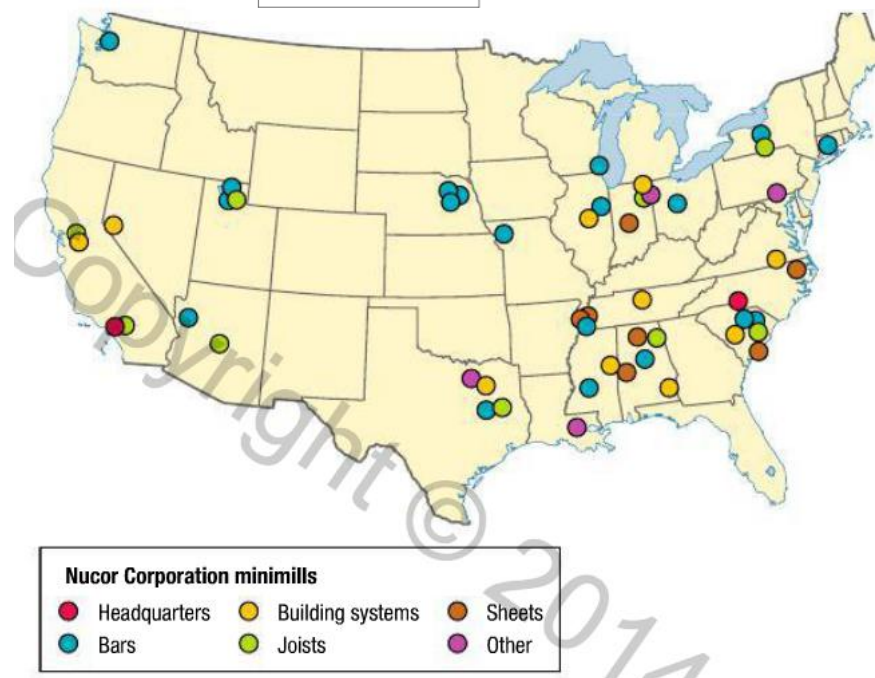
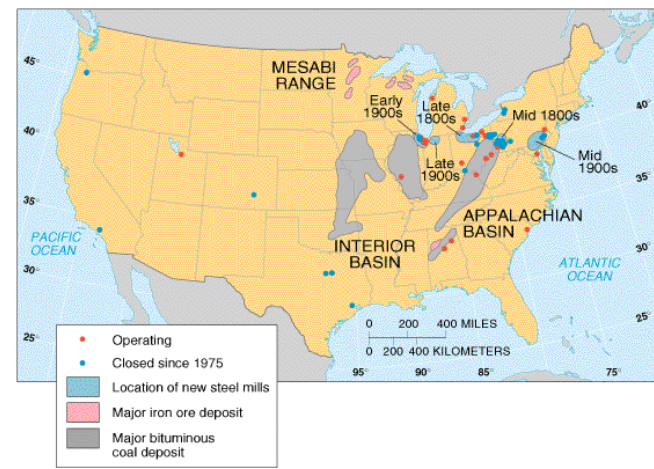
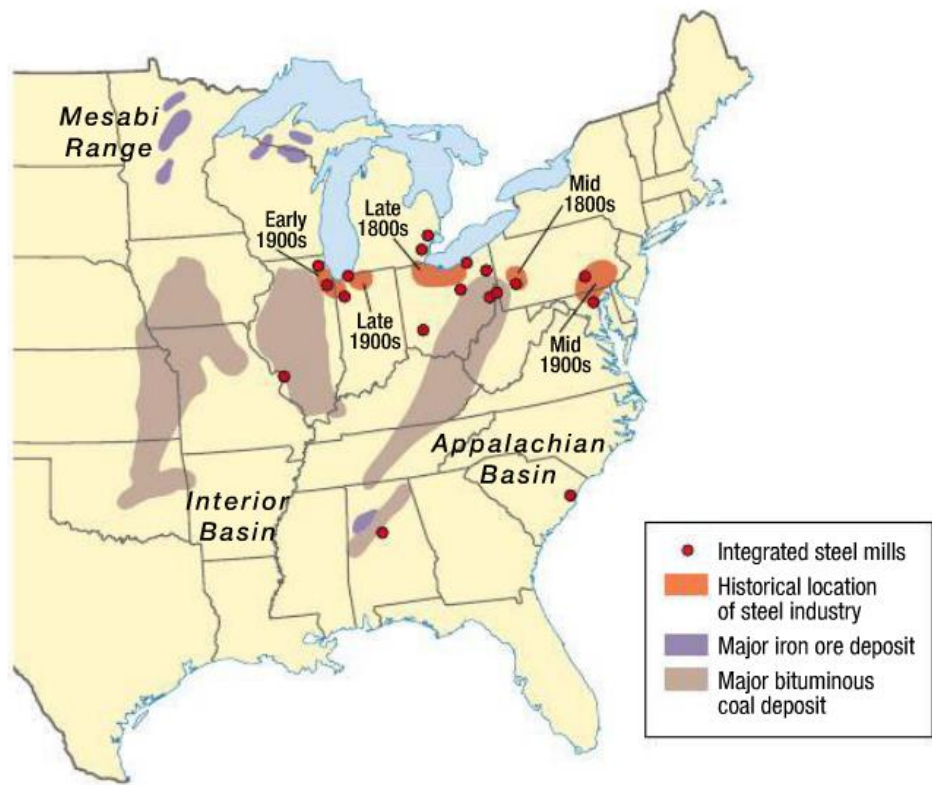
**▲ FIGURE 11-21 MOTOR VEHICLE PRODUCTION IN NORTH AMERICA** Most vehicles are produced in auto alley. Most U.S.-owned companies are clustered in the north, and most foreign-owned ones in the south.



**▲ FIGURE 11-23 MOTOR VEHICLE PRODUCTION IN EAST ASIA** Most vehicles are produced near major metropolitan areas, especially in western China.



# Hammadde'ye yakınlıktan pazara yakınlığa: Demir-Çelik Örneği

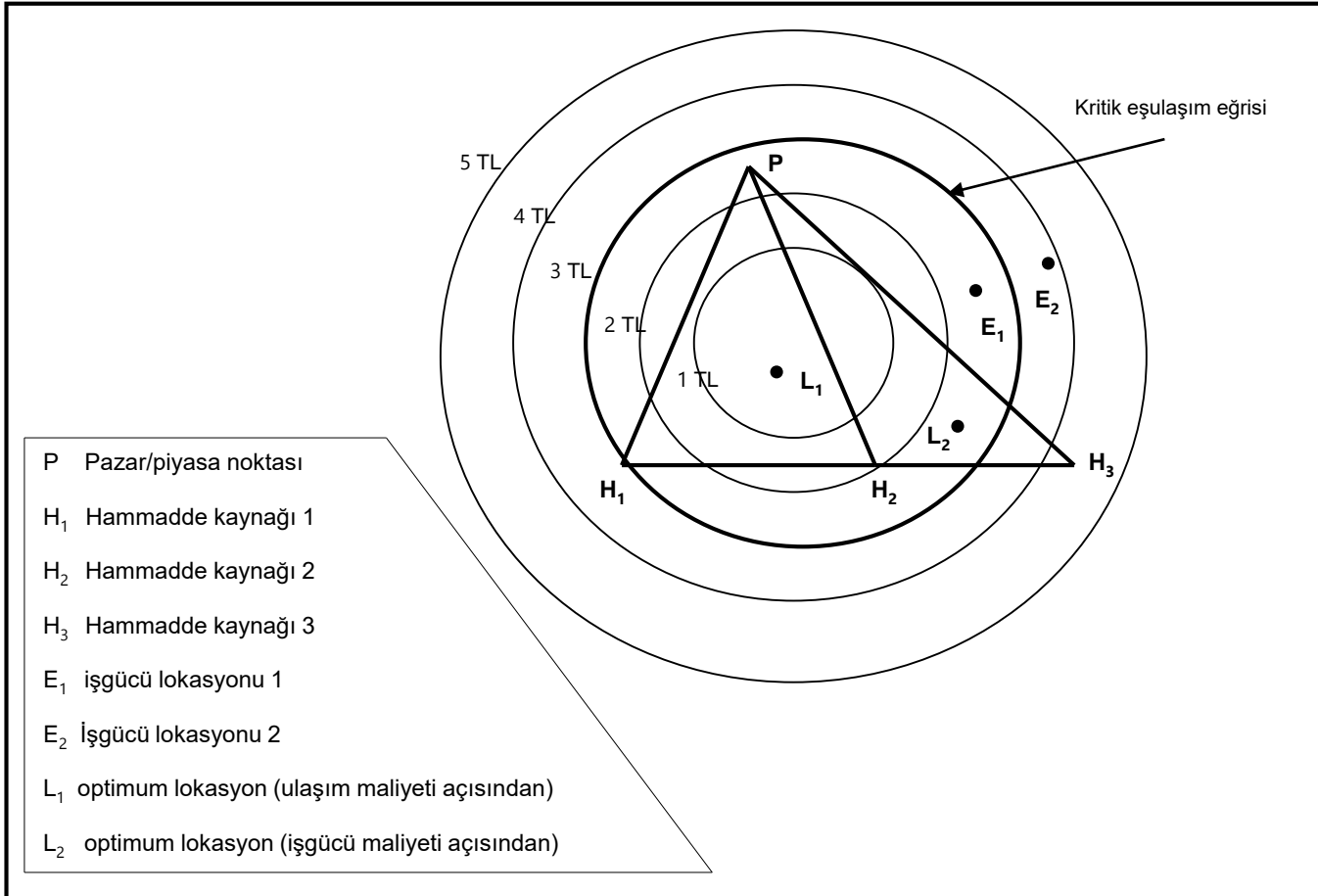


**▲ FIGURE 11-15 INTEGRATED STEEL MILLS IN THE UNITED STATES** Integrated steel mills are highly clustered near the southern Great Lakes, especially Lake Erie and Lake Michigan. Historically, the most critical factor in situating a steel mill was to minimize transportation cost for raw materials, especially heavy, bulky iron ore and coal. In recent years, many integrated steel mills have closed. Most surviving mills are in the Midwest to maximize access to consumers.

**▲ FIGURE 11-16 MINIMILLS** Minimills, which produce steel from scrap metal, are more numerous than integrated steel mills, and they are distributed around the country near local markets. Shown are the plants of Nucor, the largest minimill operator in the United States.

# 2-En düşük işçi maliyetleri

Daha sonrasında bazı sanayi kollarının en düşük taşıma maliyetinden uzaklaştığını düşünerek en düşük işçi maliyetlerinin etkisini inceledi

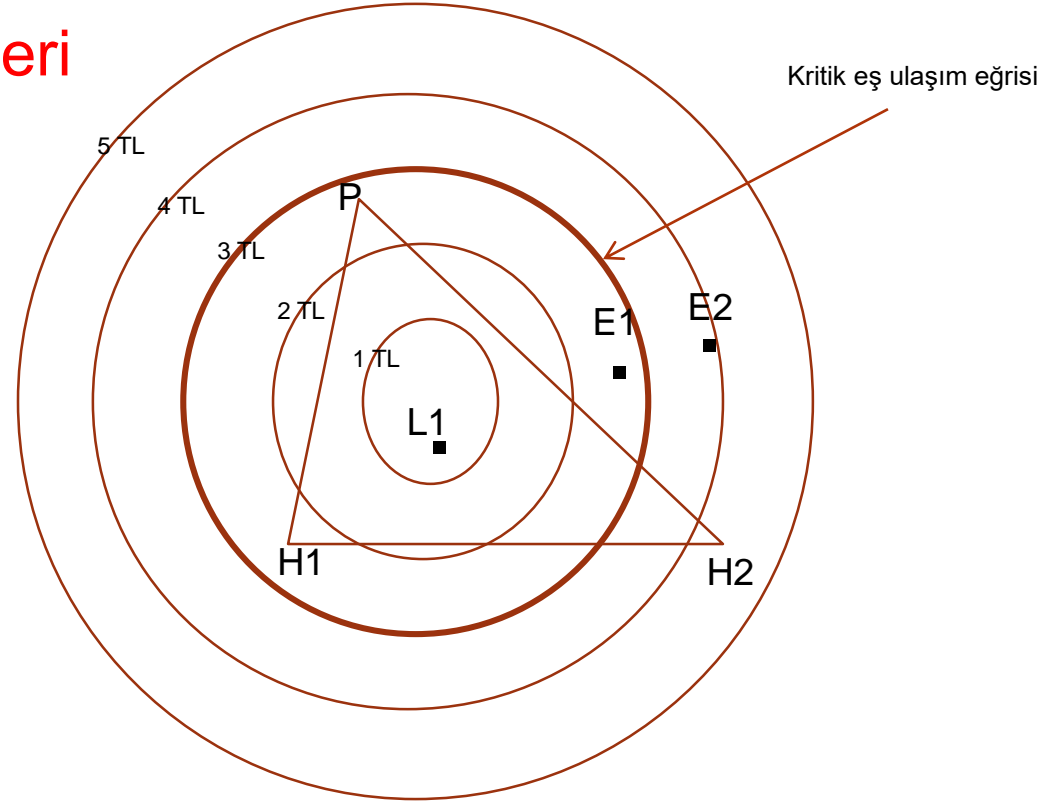


# En düşük işçi maliyetleri

Daha sonrasında bazı sanayi kollarının en düşük taşıma maliyetinden uzaklaştığını düşünerek en düşük işçi maliyetlerinin etkisini inceledi

Petrol rafinerisi

Dokuma



işgücü ihtiyacı X işgücü ihtiyacı X

	Hammadde miktarı (1 ton 1 km de 1 tl)	Hammaddenin tesise uzaklığı	İşgücü ücretleri	Üretilen ürün miktarı	Üretilen ürünün pazara mesafesi	
	100 ton	1 km=1 tl	500 tl	10 ton	5 km=5tl	
A lokasyonu maliyeti	100 tl	100 tl*1=100	100+500=600	10 tl	10 tl*5=50 tl	600+50=650 tl
	100ton	5 km=5 tl	100 tl	10 ton	1 km=1tl	
B lokasyonu maliyeti	100 tl	100 tl*5 tl=500 tl	500 tl+100tl=600 tl	10 tl	10tl*1=10tl	600+10=610 tl



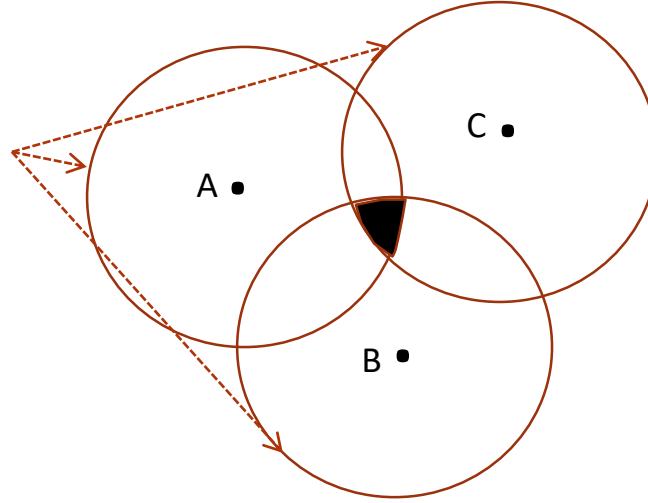
## 2-En düşük işçi maliyetleri

	Hammadd e miktarı (ton)	Mesafe (tl)	Hammadd etaşıma maliyeti (tl)	İşçi ücreti (tl)	İşgücü maliyeti (tl)	Toplam ürün maliyeti (tl)
A	10	1	10	10	100	<u>110</u>
B	10	1.5	15	9	90	<u>105</u>
C	10	2	20	8	80	<u>100</u>
D	10	4	40	7	70	<u>110</u>
E	10	7	70	6	60	<u>130</u>
F	10	8	80	6	60	<u>140</u>

→ Kritik  
eşik

## 3-Yığılma ekonomileri

- Yığılma ekonomisi bir firmanın diğer firmalarla bir arada toplanmaları sonucu elde ettiği maliyet avantajını ifade etmektedir.
- Yani bir firma diğer firmalarla bir arada olarak maliyet avantajlarından faydalanmaktadır.



Ancak günümüzde ulaşım Weber'in ele aldığı dönemdeki kadar maliyetli değildir.

**Yığılma ekonomisi** bir firmanın diğer firmalarla bir arada toplanmaları sonucu elde ettiği maliyet avantajını ifade etmektedir.

## Eleştiriler

1. Üretim maliyeti ve ücret düzeyi weber tarafından farklılaşma göstermeden ele alınır oysa farklılaşma gösterir
2. Ulaşımın her yönde aynı düzeyde olanaklılığı yoktur
3. Maliyeti minimize etmeye çok fazla odaklandığı için piyasa ve talebi ihmal etmiştir
4. Ulaşım maliyetleri mesafe ve hammaddenin ağırlığı ile orantılı değildir
5. Günümüzde ulaşım maliyetleri lokasyon seçiminde artık birincil faktör değildir.
6. Emek hareketlidir ve her lokasyonda sınırsız değildir.
7. Girdiler artık tek değil çeşitlidir.
8. Yığılma ekonomileri eksik ele alınmıştır
9. Eksik rekabet yerine tam rekabet şartlarını esas almış sosyal, siyasal, kültürel bağlamı analize dahil etmemiştir.