



GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
Department of Food Engineering

Isı ve Kütle Transferi Ders Sunumu

Dersin Adı: GM 204 – Isı ve Kütle Transferi

Dersin Hocası: Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE

atauni.edu.tr    Atauni1957

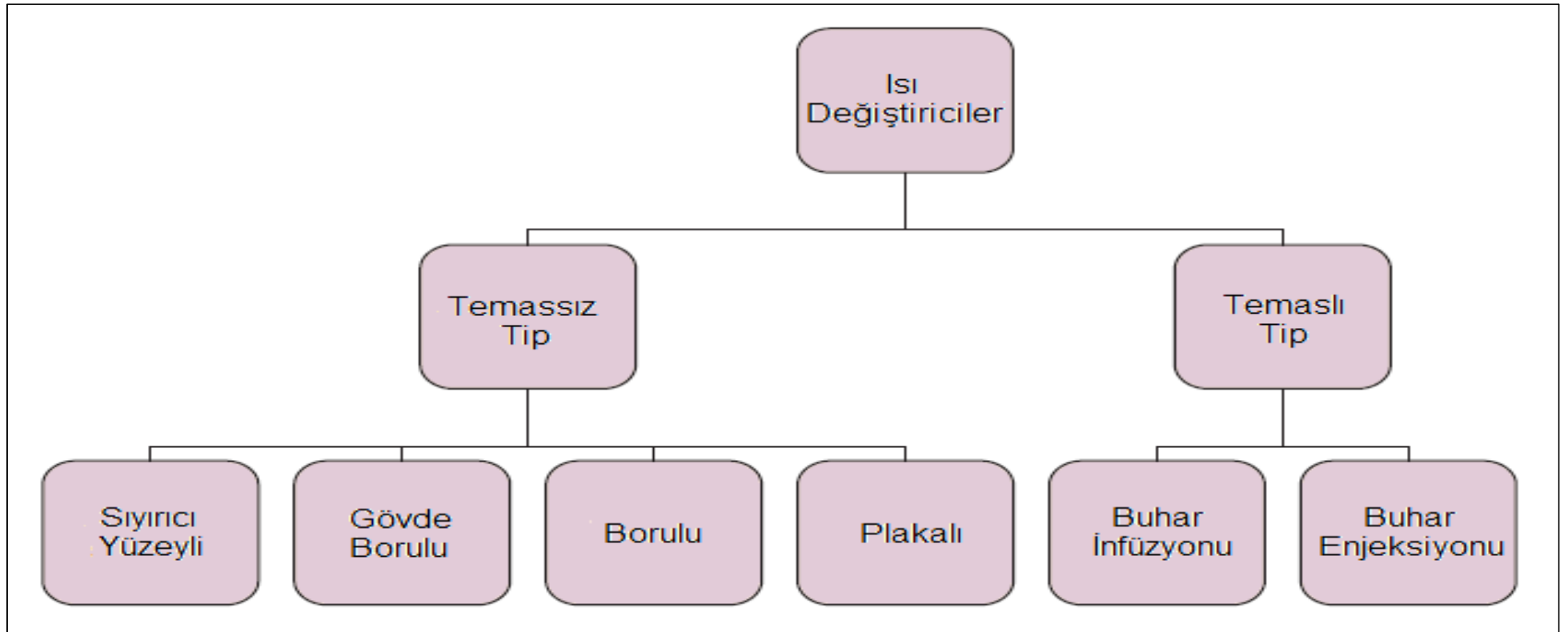


ISI DEĞİŞTİRİCİLER

- *Gıda işletmelerinde, ısıtma veya soğutma işlemleri ısı değiştiriciler olarak adlandırılan ekipmanlar ile yapılmaktadır. Isı değiştiriciler genel itibariyle temassız ve temaslı olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar. Yaygın olarak kullanılan ısı değiştiriciler şekilde verildiği gibidir.*



ISI DEĞİŞTİRİCİLER

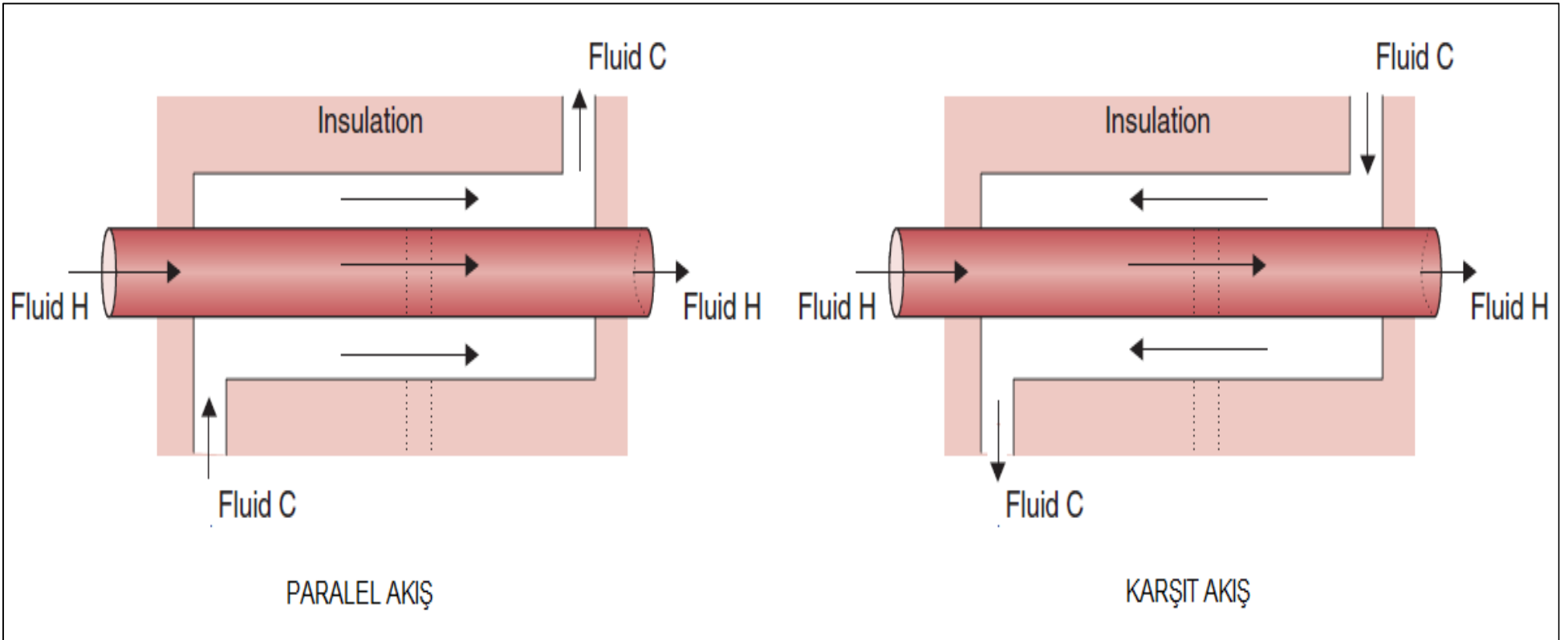




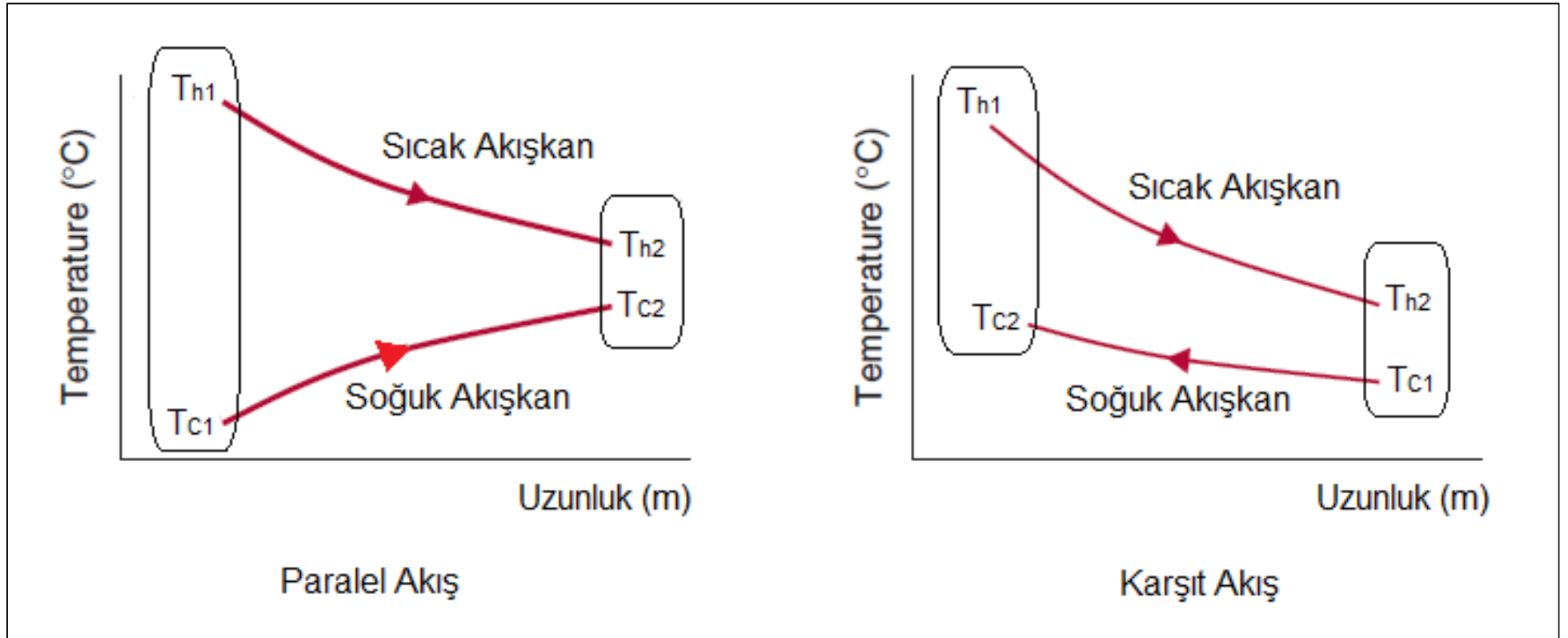
Borulu Isı Değişiricilerin Tasarımı

- *Çift borulu ısı değiştiricilerde bir akışkan iteki borudan akarken, diğer akışkan iki boru arasındaki halka aralıktan akar. Bir çift borulu ısı değiştiricide iki tip akış düzeni olabilir: Paralel akışta sıcak ve soğuk akışkanın ikisi de ısı değiştiriciye aynı taraftan girer ve aynı yönde hareket ederler. Öte yandan karşıt akışta, sıcak ve soğuk akışkanlar ısı değiştiriciye ters taraflardan girer ve zıt yönde hareket ederler.*

Borulu Isı Değişiricilerin Tasarımı



Borulu Isı Değişiricilerin Tasarımı





Borulu Isı Değişiricilerin Tasarımı

Burada toplam ısı transferini veren eşitlik şu şekilde yazılabilmektedir:

$$q = U A \Delta T_{lm}$$

ΔT_{lm} logaritmik sıcaklık farkı olarak tanımlanmakta ve şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\Delta T_{lm} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln(\Delta T_1 / \Delta T_2)}$$

Borulu Isı Değişiricilerin Tasarımı

Burada ΔT sıcaklık farkları paralel akış için:

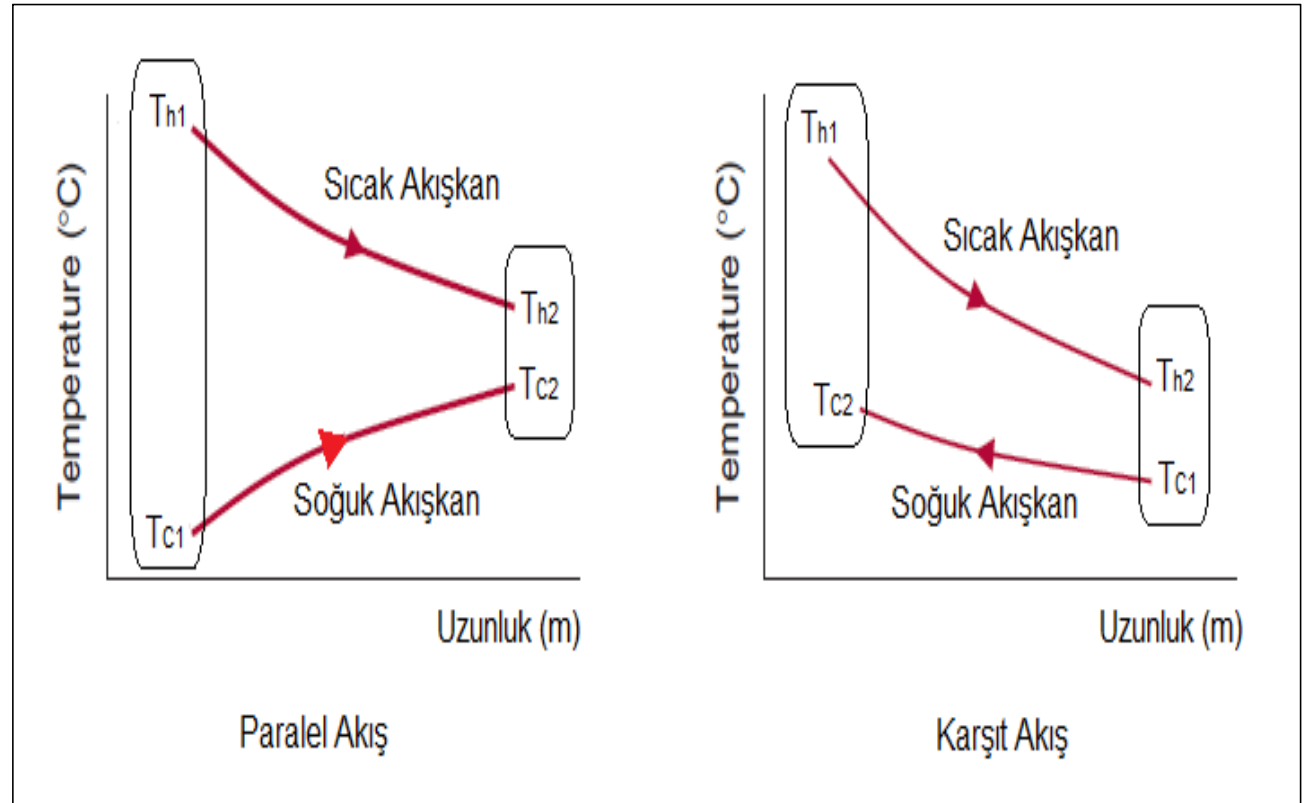
$$\Delta T_1 = T_{h1} - T_{c1}$$

$$\Delta T_2 = T_{h2} - T_{c2}$$

Karşıt akış için ise:

$$\Delta T_1 = T_{h1} - T_{c2}$$

$$\Delta T_2 = T_{h2} - T_{c1}$$





Borulu Isı Değişiricilerin Tasarımı

Burada sıcak akışkan tarafından kaybedilen ısının soğuk akışkan tarafından kazanılan ısıya ve her ikisinin de toplam ısı transfer oranına eşit olduğu dikkate alınırsa aşağıdaki eşitliği yazabilmek mümkün olur.

$$q = m_h C_{ph} (T_{h1} - T_{h2}) = m_c C_{pc} (T_{c2} - T_{c1}) = U \times A \times \Delta T_{lm}$$



Borulu Isı Değişiricilerin Tasarımı

Bu eşitlik aşağıdaki kabuller doğrultusunda geçerlidir:

- 1. Isı transferinin kararlı hal şartlarında gerçekleştiği.*
- 2. Toplam ısı transfer katsayısının ısı değiştirici boyunca değişmediği.*
- 3. Isı transferinin yalnızca iki akışkan arasında gerçekleştiği (ısı kaybının olmadığı).*
- 4. Boruda aksenal yönde kondüksiyonla ısı transferinin olmadığı.*