



GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
Department of Food Engineering

# Ders Sunumu

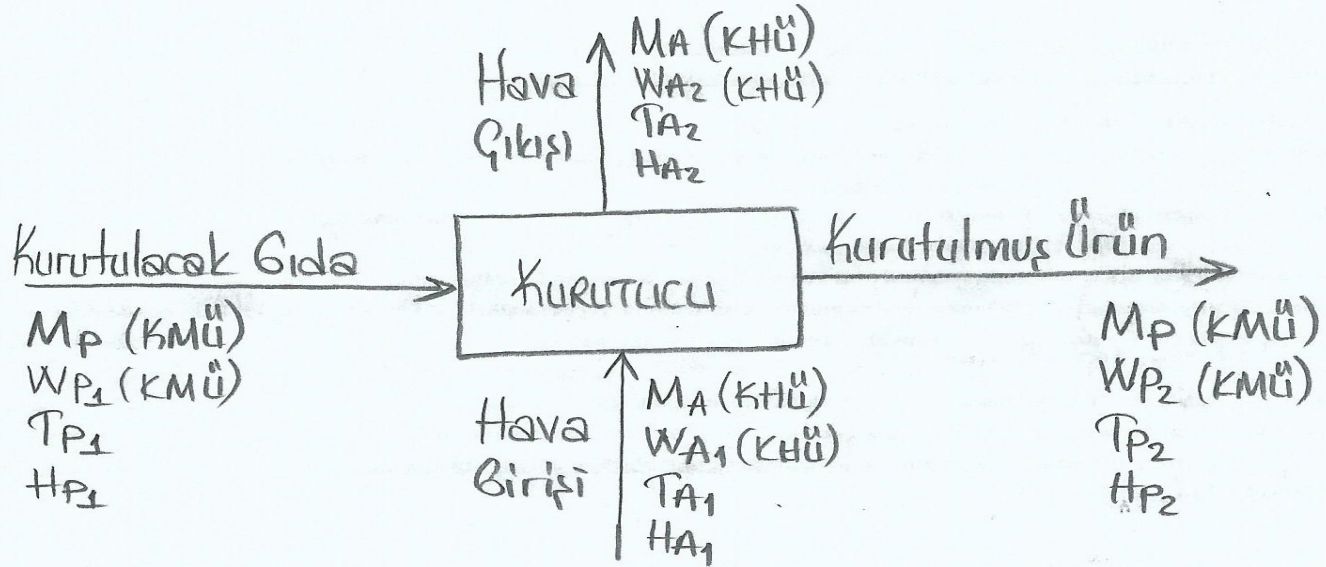
Dersin Adı: GM 203 – Enerji ve Kütle Denkliği

Dersin Hocası: Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE

[atauni.edu.tr](http://atauni.edu.tr)    Atauni1957



## \*KURUTMA İŞLEMİNDE KÜTLE VE ENERJİ DENKLİKLERİ \*



⇒ Kütle Denkliği :

$$M_A W_{A1} + M_P W_{P1} = M_A W_{A2} + M_P W_{P2}$$



Burada ;  $M_A$  : Kuru hava üzerinden havanın kütle akış hızı (kg kuru hava/h)  
 $M_p$  : Kuru madde üzerinden gıdanın kütle akış hızı (kg kurumadde/h)  
 $W_{A_1}$  : Havanın girişteki nem ıseriği (kg su/kg kuru hava)  
 $W_{A_2}$  : Havanın çıkıştaki nem ıseriği (kg su/kg kuru hava)  
 $W_{p_1}$  : Gıdanın girişteki nem ıseriği (kg su/kg kuru madde)  
 $W_{p_2}$  : Gıdanın çıkıştaki nem ıseriği (kg su/kg kuru madde)



⇒ Enerji Denkliği :

$$M_A H_{A1} + M_p H_{p1} = M_A H_{A2} + M_p H_{p2} + Q$$

Burada ; \*  $H_{A1} = C_{s1} (T_{A1} - T_R) + W_{A1} \cdot H_{L1}$

$$\Rightarrow C_{s1} = 1,005 + 1,88 W_{A1} \text{ (kJ/kg kuru hava.}^\circ\text{C)}$$

$$\Rightarrow T_{A1} = \text{Havanın girişteki sıcaklığı (}^\circ\text{C)}$$

$$\Rightarrow H_{L1} = T_{A1} \text{ sıcaklığındaki buharın } \text{yoğunlaşma} \text{ gizli ısı } \text{entalpisi (kJ/kg su)}$$

⇒  $H_{L1}$  değeri doygun buhar tablosundan bulunur.

$$H_{L1} = H_v - H_c$$



$$* H_{A_2} = C_{S_2}(T_{A_2} - T_R) + W_{A_2} \cdot H_{L_2}$$

$$\Rightarrow C_{S_2} = 1,005 + 1,88 W_{A_2} \text{ (kJ/kg kuru hava.}^\circ\text{C)}$$

$$\Rightarrow T_{A_2} = \text{Havanın gikiştaki sıcaklığı (}^\circ\text{C)}$$

$$\Rightarrow H_{L_2} = T_{A_2} \text{ sıcaklığındaki buharın } \begin{matrix} \text{yoğunlaşma gizli ısısı} \\ \text{entalpisı} \end{matrix} \text{ (kJ/kg su)}$$

$\Rightarrow H_{L_2}$  değeri doygun buhar tablasından bulunur.

$$* H_{P_1} = \text{Gıdanın girişteki entalpi değeri (kJ/kg kuru madde)}$$

$$H_{P_1} = C_{P_1}(T_{P_1} - T_R) + W_{P_1} \cdot C_{P_{W_1}} \cdot (T_{P_1} - T_R)$$

$$\Rightarrow C_{P_1} = \text{Gıdanın girişteki spesifik ısısı (kJ/kg kuru madde.}^\circ\text{C)}$$

$$\Rightarrow T_{P_1} = \text{Gıdanın girişteki sıcaklığı (}^\circ\text{C)}$$

$$\Rightarrow C_{P_{W_1}} = \text{Suyun } T_{P_1} \text{ sıcaklığındaki spesifik ısısı (kJ/kg su.}^\circ\text{C)}$$

$$* H_{P_2} = \text{Gıdanın çıkıştaki entalpi değeri (kJ/kg kuru madde)}$$

$$H_{P_2} = C_{P_2}(T_{P_2} - T_R) + W_{P_2} \cdot C_{P_{W_2}} \cdot (T_{P_2} - T_R)$$

$$\Rightarrow C_{P_2} = \text{Gıdanın çıkıştaki spesifik ısısı (kJ/kg kuru madde.}^\circ\text{C)}$$

$$\Rightarrow T_{P_2} = \text{Gıdanın çıkıştaki sıcaklığı (}^\circ\text{C)}$$

$$\Rightarrow C_{P_{W_2}} = \text{Suyun } T_{P_2} \text{ sıcaklığındaki spesifik ısısı (kJ/kg su.}^\circ\text{C)}$$