

A környezetmérnök/környezettan szak elvégzéséhez szükséges alapismeretek elsajátítását segítő videóleckék a biológia, kémia, földrajz, fizika és műszaki alapismeretek tárgykörében

## MŰSZAKI ALAPOK 7. HŐCSERÉLŐ BERENDEZÉSEK 1.

EFOP-3.4.4-16-2017-00015

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

## HŐCSERÉLŐ BERENDEZÉSEK I.

EFOP-3.4.4-16-2017-00015

SZÉCHENYI 2020



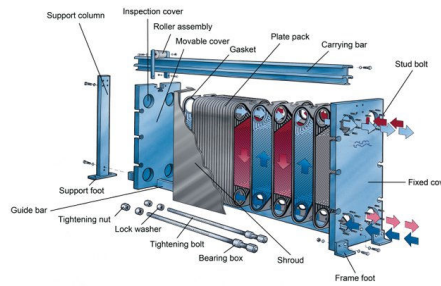
Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Mint azt már eddigi tananyagok kapcsán is láthattuk, egy melegebb közeg a belső energiájának (pontosabban fogalmazva entalpiájának) egy meghatározott részét át tudja adni egy nála hidegebb közegnek hőátvitel formájában.

Az ilyen hőátviteli folyamatok egyik legjelentősebb készüléke a **hőcserélő**



### Hőcserélők hőtechnikai alapösszefüggései

**Hőmennyiség**      $Q = m c_p \Delta T \text{ [J]}$

**Hőáram**      $\Phi = \frac{Q}{t} = \frac{m}{t} c_p \Delta T = q_m c_p \Delta T \left[ \frac{\text{J}}{\text{s}} = \text{W} \right]$

**Hőáramsűrűség**      $\varphi = \frac{\Phi}{A} = \frac{Q}{A t} = \frac{q_m c_p \Delta T}{A} \left[ \frac{\text{J}}{\text{m}^2 \text{ s}} = \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \right]$

A melegebb érintkező felület által leadott hőáram:

$$\Phi = \dot{q}_m c_p (T_1 - T_2)$$

Az átfolyó hidegebb közeg által felvett hő:

$$\Phi' = \dot{q}'_m c'_p (T_1' - T_2')$$

Az egyenletben  $c_p$  az adott közeg fajhője,  $T_1$  a belépési hőmérséklet,  $T_2$  pedig a kilépési hőmérséklet.

A felületi hőcserélők **alapegyenlete** tulajdonképpen a már ismertetett hőátbocsátási egyenlet:

$$\Phi = k A \Delta T_{\text{átl}}$$

Az egyenletben  $\Phi$  az átszármaztatott hőmennyiség [W],  $k$  a hőátbocsátási együttható [ $W/m^2K$ ],  $A$  jelenti a teljes hőcserélő felületet [ $m^2$ ],  $\Delta T_{\text{átl}}$  pedig a logaritmikus hőmérsékletkülönbséget.

### Hőcserélők hőtechnikai méretezése

$$\Phi = \dot{q}_m c_p \Delta T \quad \longleftrightarrow \quad \Phi = k A \Delta T_{\text{átl}}$$

*hőszükséglet*  *hőcserélő „teljesítménye”*

## Számítási feladat

Ellenáramú hőcserélőben melegvizet hűtünk 80°C-ról 40°C-ra.

A víz tömegárama 2000 kg/h, átlagfajhője 4,18 kJ/kgK.

Hűtésre 10°C-s hideg vizet használunk, amely a kilépési oldalon 60°C-os, átlagfajhője 4,17 kJ/kgK.

**Mennyi a meleg közeg által leadott hőmennyiség?**

**Óráként mekkora tömegű hűtővízre van szükség?**

## Megoldás

Írjuk fel a meleg közegre vonatkozó (elvonandó) hőáramot:

$$\Phi = \dot{q}_m(\text{meleg}) c_p (T_1 - T_2)$$

Behelyettesítve:

$$\Phi = \frac{2000 \text{ kg}}{3600 \text{ s}} 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} (80 - 40) = 92,88 \frac{\text{kJ}}{\text{s}}$$

$\Phi = \Phi'$ , tehát:

$$\dot{q}_m(\text{hideg}) = \frac{\Phi'}{c_p'(T_1' - T_2')}$$

$$\dot{q}_m(\text{hideg}) = \frac{92,88 \frac{\text{kJ}}{\text{s}}}{4,17 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} (60 - 10)} = 0,44 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 1600 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

# TÉRJEN ÁT A KÖVETKEZŐ ANYAGRÉSZRE, VAGY ELLENŐRIZZE ISMERETEIT!

*„A Szegedi Tudományegyetem  
kétségfejlesztő és kommunikációs programjainak megvalósítása a  
felsőoktatásba való bekerülés előmozdítására és az MTMI szakok  
népszerűsítésére”*

EFOP-3.4.4-16-2017-00015



A Szegedi Tudományegyetem kétségfejlesztő és  
kommunikációs programjainak megvalósítása a felsőoktatásba  
való bekerülés előmozdítására és az MTMI szakok  
népszerűsítésére

EFOP-3.4.4-16-2017-00015

