

# **Radiátorok kiválasztási szempontjai korszerű fűtési rendszereknél**

**Baumann Mihály**

**BAUSOFT Bt.**

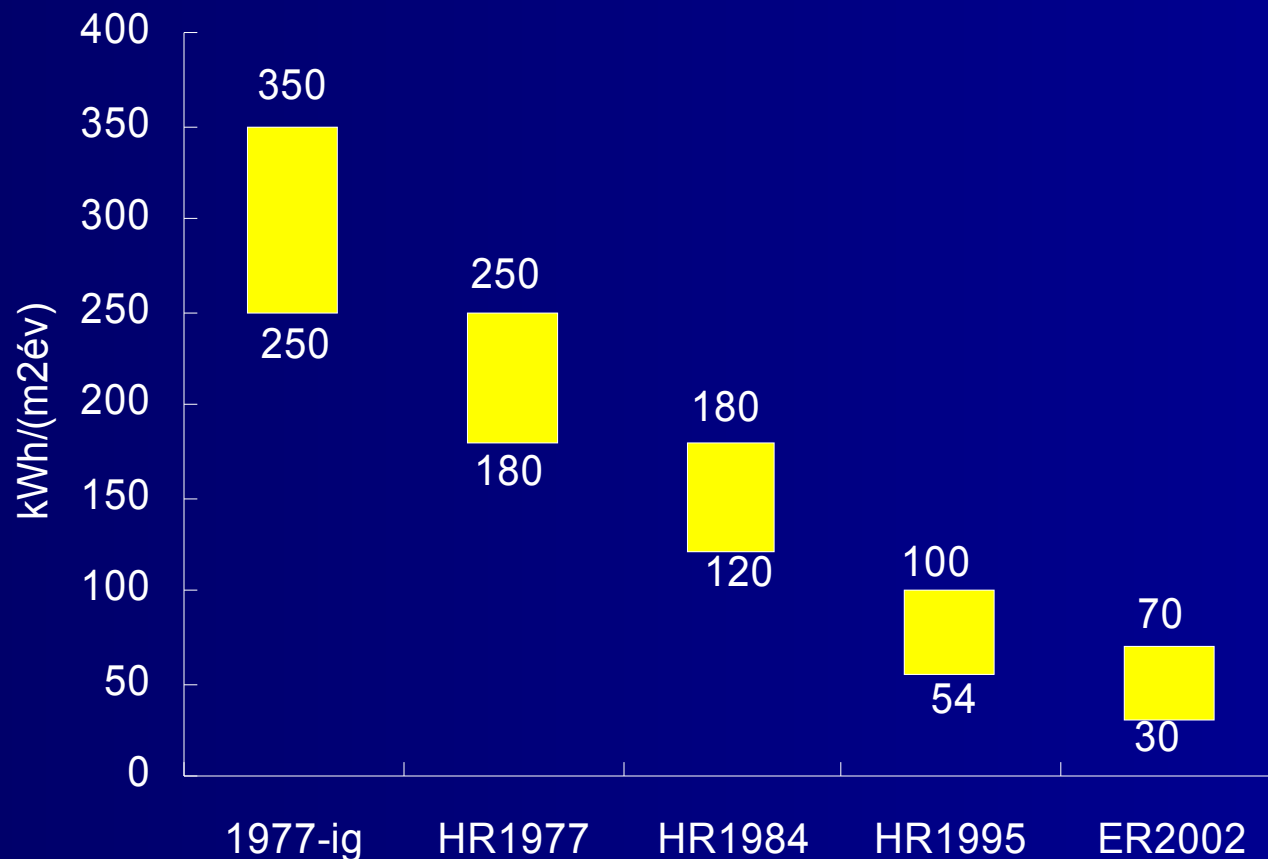
# Korszerű épületek hővesztése

- Falak, födémek fokozottabb hőszigetelése  
(38 cm-es kisméretű téglafal  $k \cong 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  
mai falak  $k = 0,3 \div 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
- Korszerű ablakszerkezetek  
(korábban  $k = 3 \div 4,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ma  $k = 0,8 \div 2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
- Filtráció mértéke csökken (néha túlságosan is!)

**Társasházi lakás méretezési hővesztése**

$$Q = 2,5 \div 8 \text{ kW}$$

# A hőtechnikai szabványok fejlődése Németországban



# Helyiségek hővesztesége csökken

- Beépített fűtőfelületek csökkennek
- Fűtővíz méretezési hőmérséklete alacsonyabb
- Kondenzációs kazánok használata gyakorlattá válik
- Célszerű nagy felületű, alacsonyhőmérsékletű fűtéseket alkalmazni

# Napsugárzásból származó hőnyereség befolyása növekszik

- A fűtőfelületek méretezésénél nagyobb szerepe van
- Helyiségenkénti szabályozhatósággal kapcsolatos elvárások megnőnek

# Fűtőtestek névleges teljesítménye

Méretezési hőfoklépcsők:	90/70 °C
	80/60 °C
	70/50 °C
	60/45 °C
	55/45 °C

A névleges teljesítmény a 90/70 °C fűtővíz hőmérsékletű fűtőtest teljesítménye 20 °C hőmérsékletű helyiségben, tehát a  $\Delta t = 60$  °C melletti teljesítmény.

Ma egyre gyakoribb a 75/65/20 °C értékeknél mért teljesítményt, mint névleges használni!

# Fűtővíz hőmérséklet csökkentés következményei

- A nagyobb fűtőfelületek alkalmazásával kevesebb hőérzeti probléma
- A fűtőtestek sugárzásos hőleadásának aránya megnövekszik
- Nincs szükség biztonsági tényezőre

# Teljesítmény hőmérsékletfüggése

$$\dot{Q} = A \cdot k \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{t_{ve} + t_{vv}}{2} - t_h \quad \Delta t_{\ln} = \frac{(t_{ve} - t_h) - (t_{vv} - t_h)}{\ln\left(\frac{(t_{ve} - t_h)}{(t_{vv} - t_h)}\right)}$$

$$k = k_0 \cdot \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_0}\right)^M$$

$$\dot{Q}_0 = A \cdot k_0 \cdot \Delta t_0$$

$$\frac{\dot{Q}}{\dot{Q}_0} = \frac{A \cdot k \cdot \Delta t}{A \cdot k_0 \cdot \Delta t_0} = \frac{A \cdot k_0 \cdot \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_0}\right)^M \cdot \Delta t}{A \cdot k_0 \cdot \Delta t_0} = \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_0}\right)^{1+M}$$



# Termosztatikus szelep feladata = helyiséghőmérséklet szabályozás

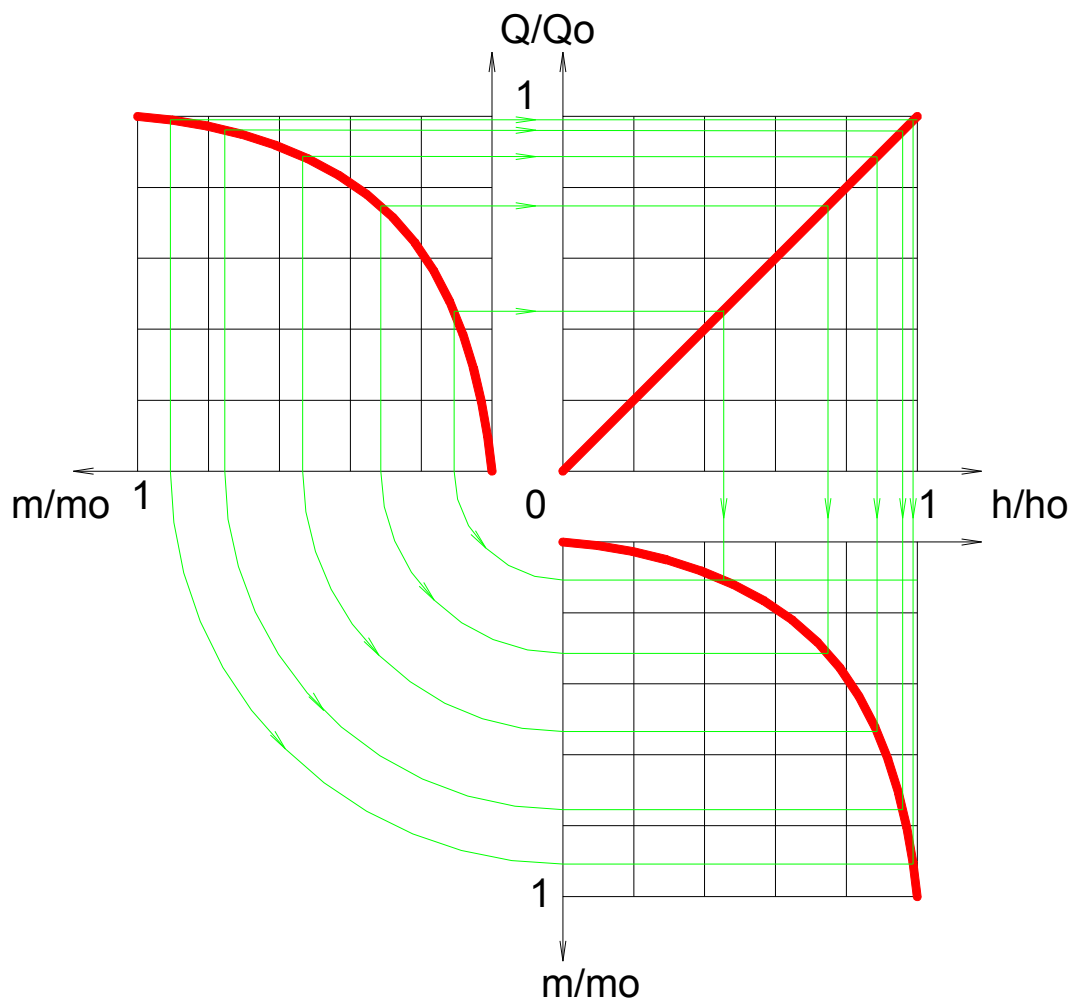
Szeleptényező (autoritás):

A szelep nyitott helyzetében és zárt állapotában mért nyomások hányadosa.

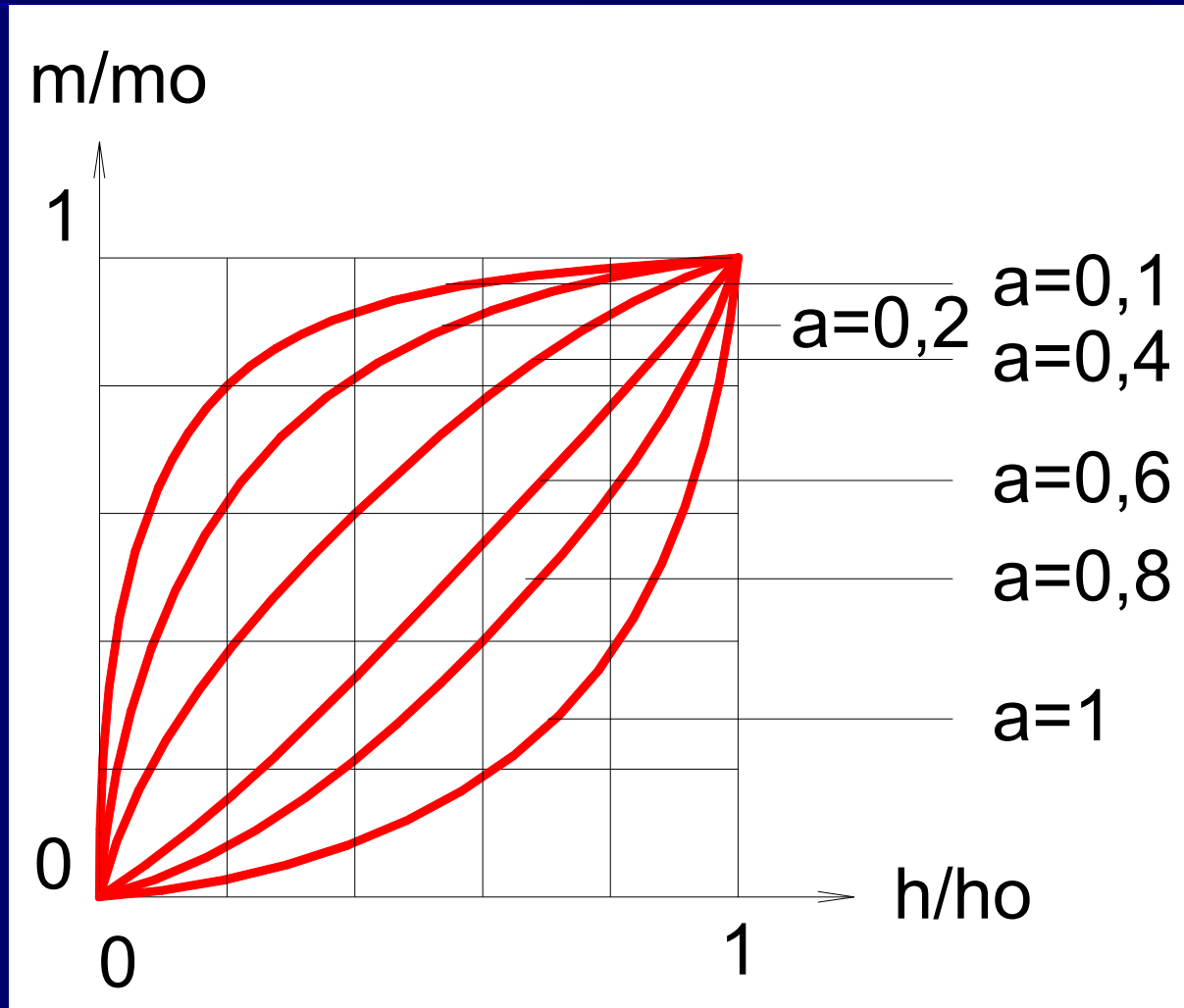
$$P_v = \frac{\Delta p_{100}}{\Delta p_0}$$

Ajánlott értéke: 0,3 – 0,7

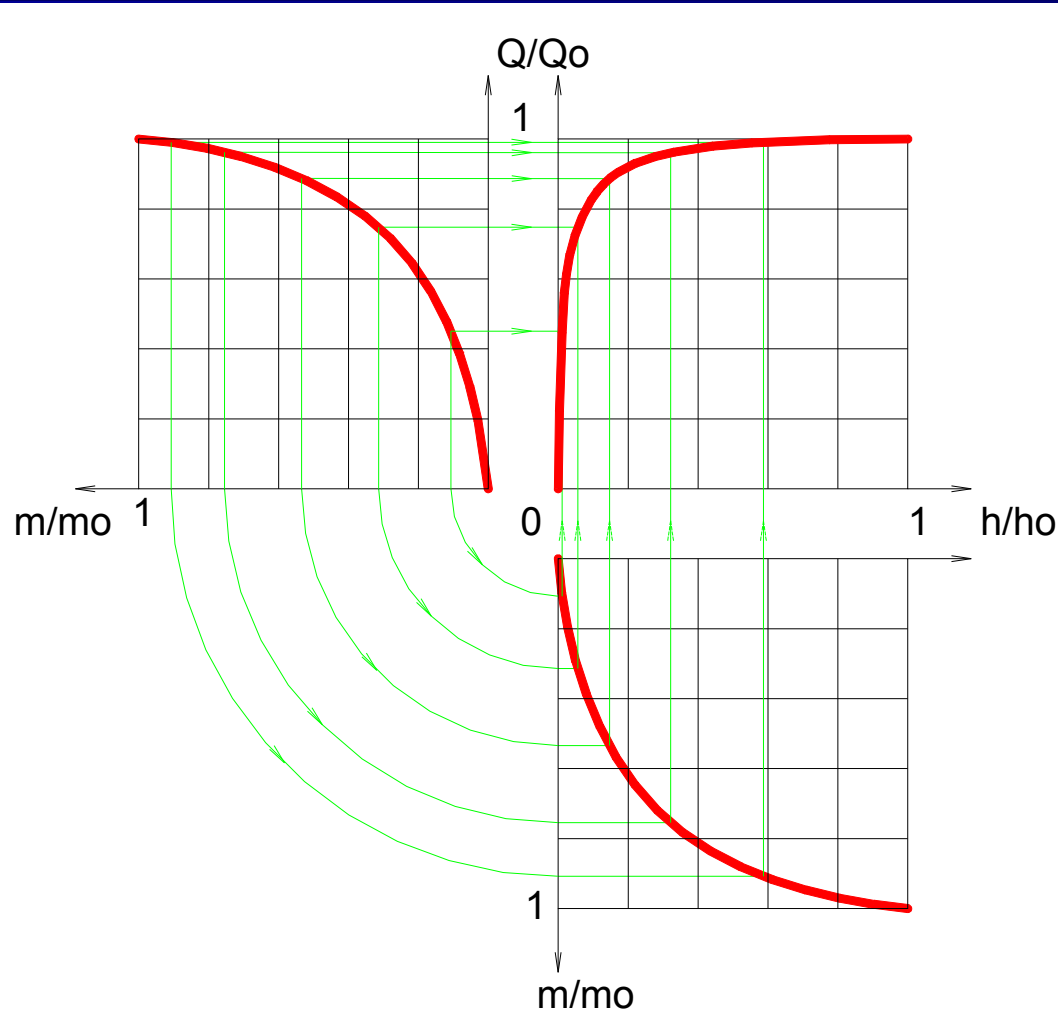
# Szelep karakterisztika



# Szelep karakterisztika torzulása a szeleptényező változásával



# Szelep karakterisztika torzulás hatása az eredő jelleggörbére



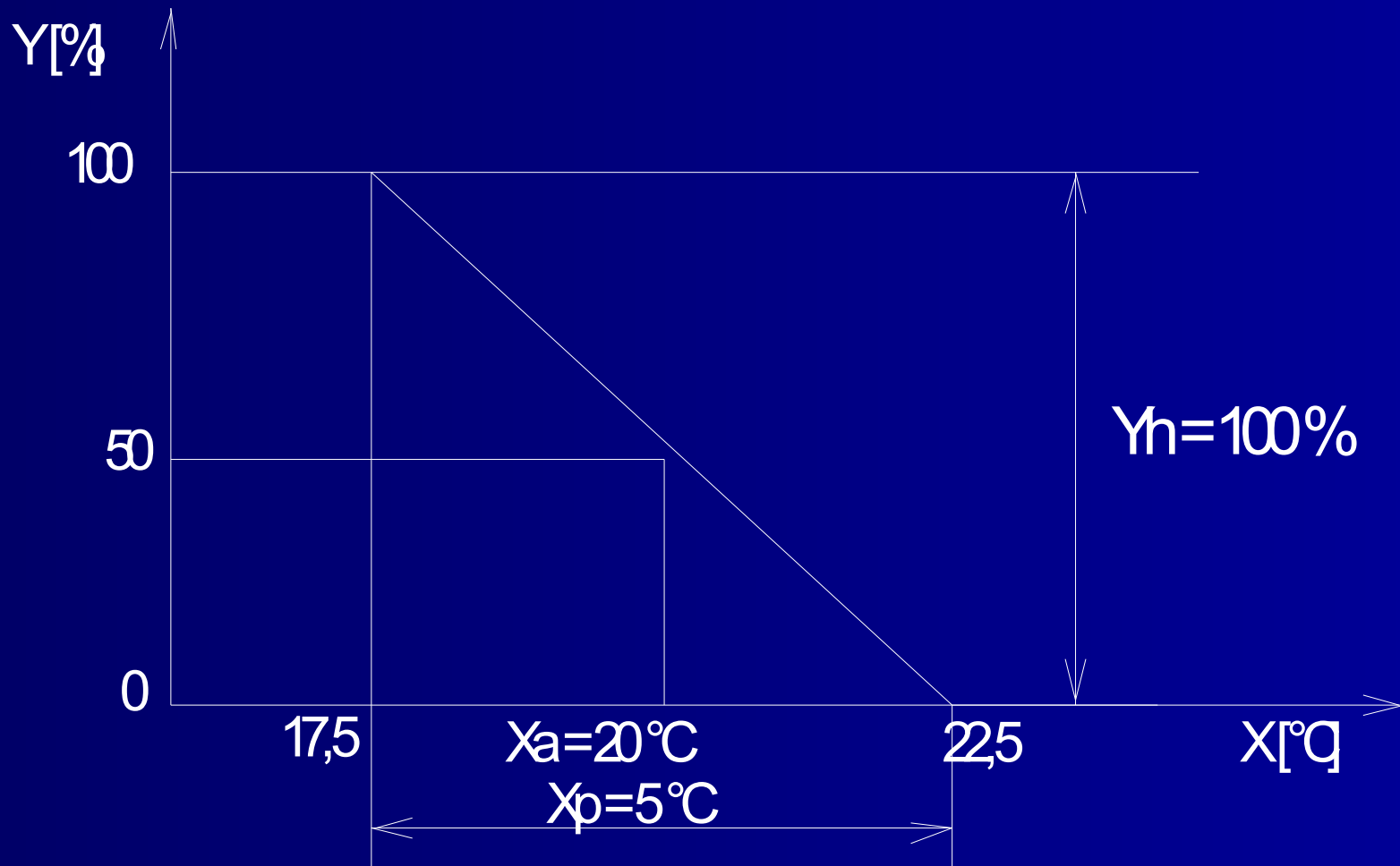
# Kétcsöves fűtésben használt szelepek alaki ellenállási tényezője

Hagyományos szelepek (pl. MOFÉM kettősbeállítású szelep)	$\xi = 5 - 10$
Nagy ellenállású szelepek (pl. MOFÉM Ideál szelep)	$\xi = 35 - 40$
Termosztatikus szelepek	$\xi = 250 - 400$

# Kétcsöves fűtésben használt termosztatikus szelepek $K_{v2}$ -értéke

DANFOSS RA-N 15 teljesen nyitott előbeállításnál	$K_{v2} = 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$
HEIMEIER Standard szelep NA 15	$K_{v2} = 0,49 \text{ m}^3/\text{h}$
HEIMEIER V-Exakt szelep NA 15 6-os állásban	$K_{v2} = 0,47 \text{ m}^3/\text{h}$
MNG BB jelű szelep NA 15	$K_{v2} = 0,45 \text{ m}^3/\text{h}$
MNG V jelű szelep NA 15 8-as állásban	$K_{v2} = 0,41 \text{ m}^3/\text{h}$
OVENTROP A jelű szelep	$K_{v2} = 0,95 \text{ m}^3/\text{h}$
OVENTROP AV 6 jelű szelep 6-os állásban	$K_{v2} = 0,65 \text{ m}^3/\text{h}$

# Termosztatikus szelep mint arányos szabályozó



# Termosztatikus szelepek ellenállása

$K_{v2}=0,5 \text{ m}^3/\text{h}, \Delta T=20 \text{ }^\circ\text{C}$

Q	V	$\Delta P$
[Watt]	[m <sup>3</sup> /h]	[Pa]
500	0,022	185
1000	0,043	740
2000	0,086	2958
2500	0,108	4623
3500	0,151	9060
5000	0,215	18490



# Kétcsöves radiátorok változó $\Delta T$ -vel

$$Q < 700 \text{ W}$$

$$\Delta T = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$700 \text{ W} \leq Q < 1500 \text{ W}$$

$$\Delta T = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$1500 \text{ W} \leq Q$$

$$\Delta T = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

# Változó $\Delta T$ előnyei

- Valamennyi fűtőtest megfelelő ellenállású, szeleptényezőjű
- A szabályozás egyszerűbb
- A kisebb teljesítményű fűtőtesteknél magasabb fűtővíz középhőmérséklet alakul ki

# Változó $\Delta T$ hátrányai

- Az átlagos  $\Delta T$  lecsökken, ezért a rendszerben keringetett vízmennyiség megnő
- Nagyobb szivattyú kell
- Helyenként nagyobb átmérőjű csövekre van szükség

# Egycsöves fűtések

- Beépített szelepes radiátornál a beömlési tényező kisebb
- Előbeállítást nem szabad használni

# Egycsöves fűtés előnyei

- Kevesebb cső kell (nem mindig igaz)
- Kisebb szerelési élőmunka
- Padlóban való szerelésnél a padlóban nincsenek kötések

# Egycsöves fűtés hátrányai

- Szabályozási problémák (átfolyós rendszer szabályozhatatlan)
- Érzékeny a kör vagy strang vízmennyiségére, precíz beszabályozás szükséges
- Nagyobb felületű radiátorok
- Méretezése bonyolultabb
- Állandó tömegáram
- Nagy rendszerellenállás
- Utólagos átalakítás nehezebb
- Elszámolási gondok (költségosztók alkalmazása problémás)

Köszönöm figyelmüket!