

A KÉMÉNYKERESZTMETSZET EGYENETLENSÉGEINEK HATÁSA A KÉMÉNY MŰKÖDÉSÉRE

Dr. Szlivka Ferenc

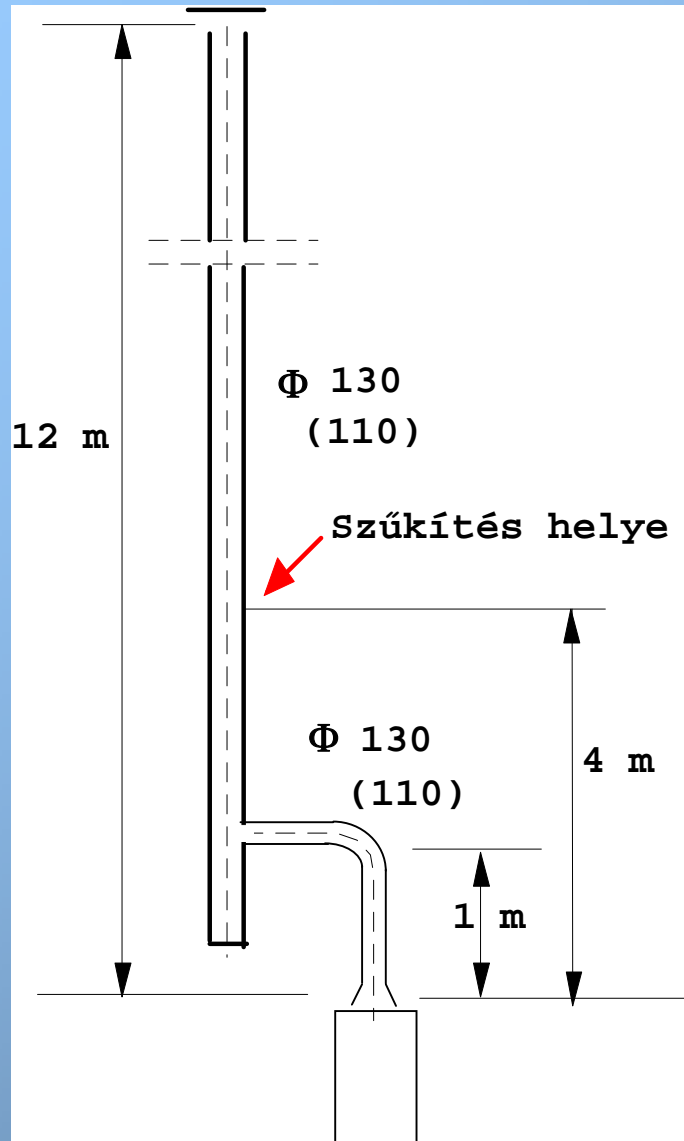
A vizsgálat célja

A golyós vizsgálattal rossznak talált kémények áramlástanai és hőtani elemzése

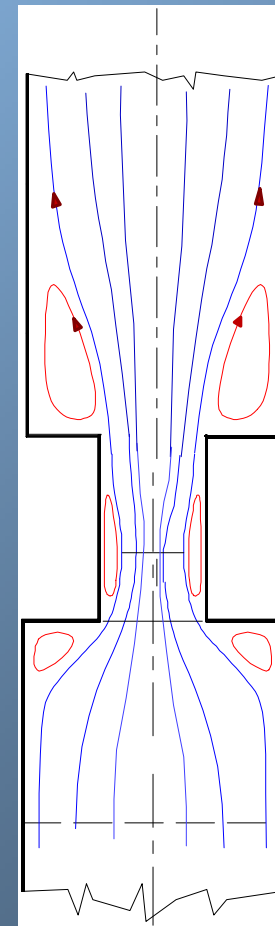
Megvizsgálom az egyenetlenségek különböző típusait, amelyek a helyi átmérő szűkületet előidéznek.

A felvetett példákon keresztül számszerű adatokkal támasztom alá, hogy egy-egy átmérőszűkület milyen hatással van a kémény működésére.

A vizsgált kémény



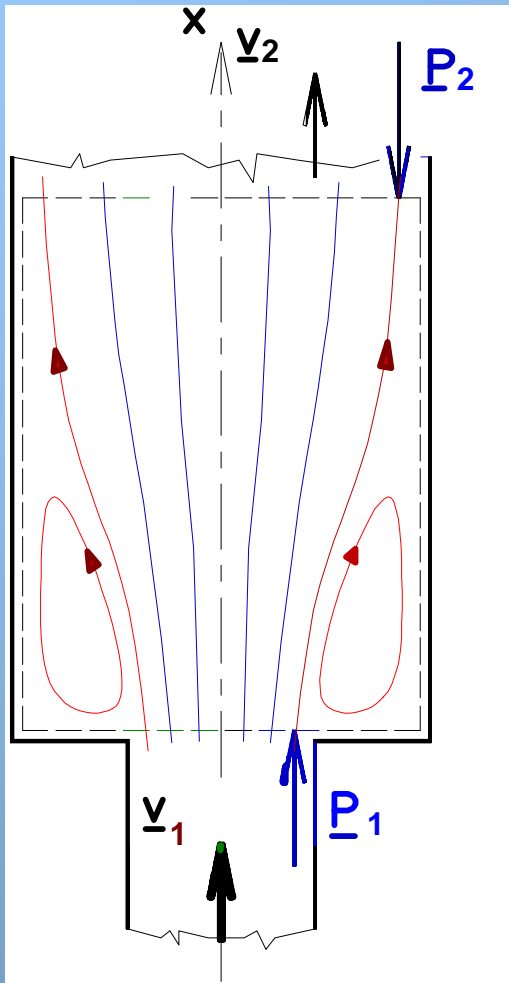
A szűkület áramlástanai modellje



Dr. Szlivka:

...ménykeresztmetszet...

Hirtelen keresztmetszet növekedés vesztesége

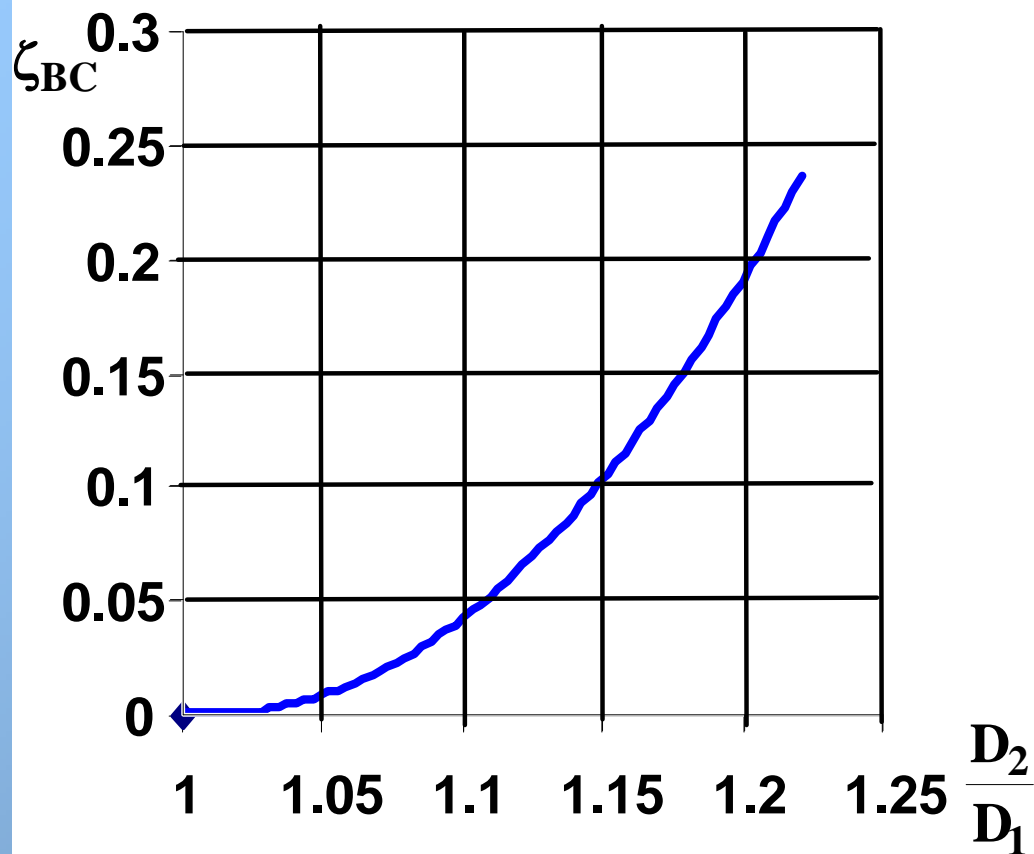


$$\Delta p'_{BC} = \frac{\rho}{2} \cdot (v_1 - v_2)^2$$

$$\zeta_{BC} = \frac{\Delta p'_{BC}}{\frac{\rho}{2} \cdot v_2^2} = \frac{\frac{\rho}{2} \cdot (v_1 - v_2)^2}{\frac{\rho}{2} \cdot v_2^2} = \left(\frac{v_1}{v_2} - 1 \right)^2$$

$$\zeta_{BC} = \left(\frac{A_2}{A_1} - 1 \right)^2 = \left[\left(\frac{D_2}{D_1} \right)^2 - 1 \right]^2$$

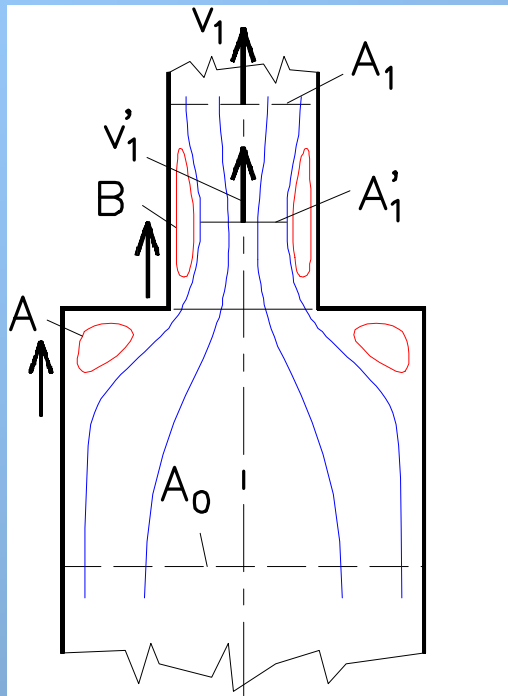
Keresztmetszet növekedés veszteség- tényezőjének alakulása



$$\zeta_{BC} = \left(\frac{A_2}{A_1} - 1 \right)^2 = \left[\left(\frac{D_2}{D_1} \right)^2 - 1 \right]^2$$

Az eredeti sebességre, v_2 -re vonatkoztatva

Hirtelen keresztmetszet csökkenés vesztesége

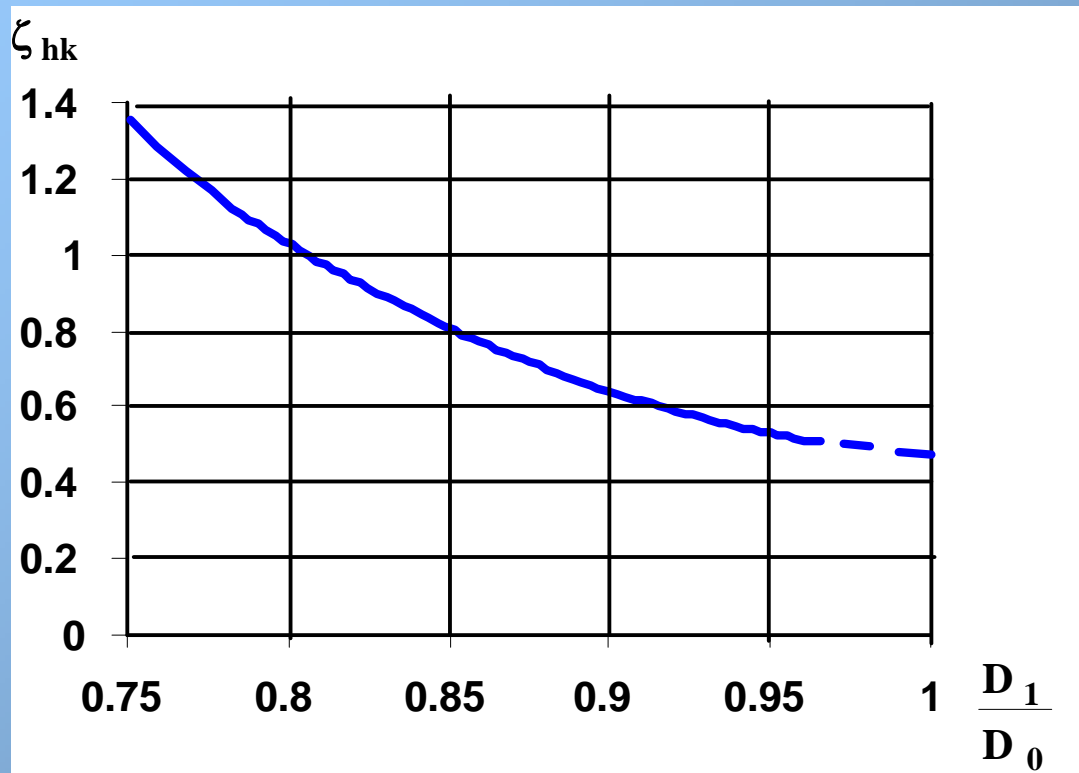


$$\Delta p'_{\text{hk}} = \frac{\rho}{2} \cdot (v'_1 - v_1)^2 = \frac{\rho}{2} \cdot v_1^2 \left(\frac{1}{\alpha} - 1 \right)^2$$

$$\zeta_{\text{hk}} = \left(\frac{A_0}{A_1} \right)^2 \cdot \left(\frac{1}{\alpha} - 1 \right)^2$$

$$\zeta_{\text{hk}} \cong 0.44 \cdot \left(\frac{D_0}{D_1} \right)^4$$

Keresztmetszet csökkenés veszteség- tényezőjének alakulása



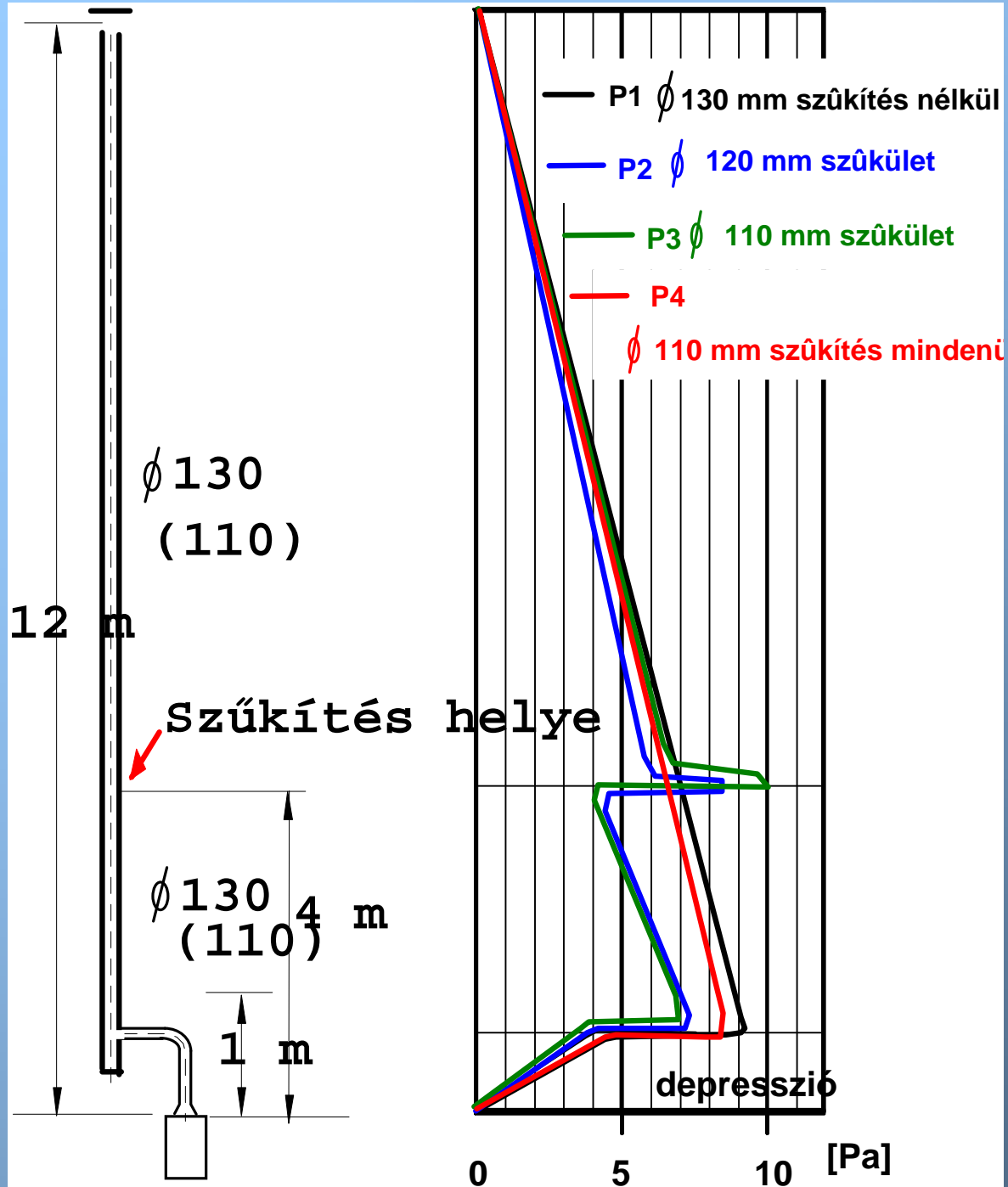
$$\zeta_{hk} \cong 0.44 \cdot \left(\frac{D_0}{D_1} \right)^4$$

Az eredeti sebességre v_0 -ra vonatkoztatva

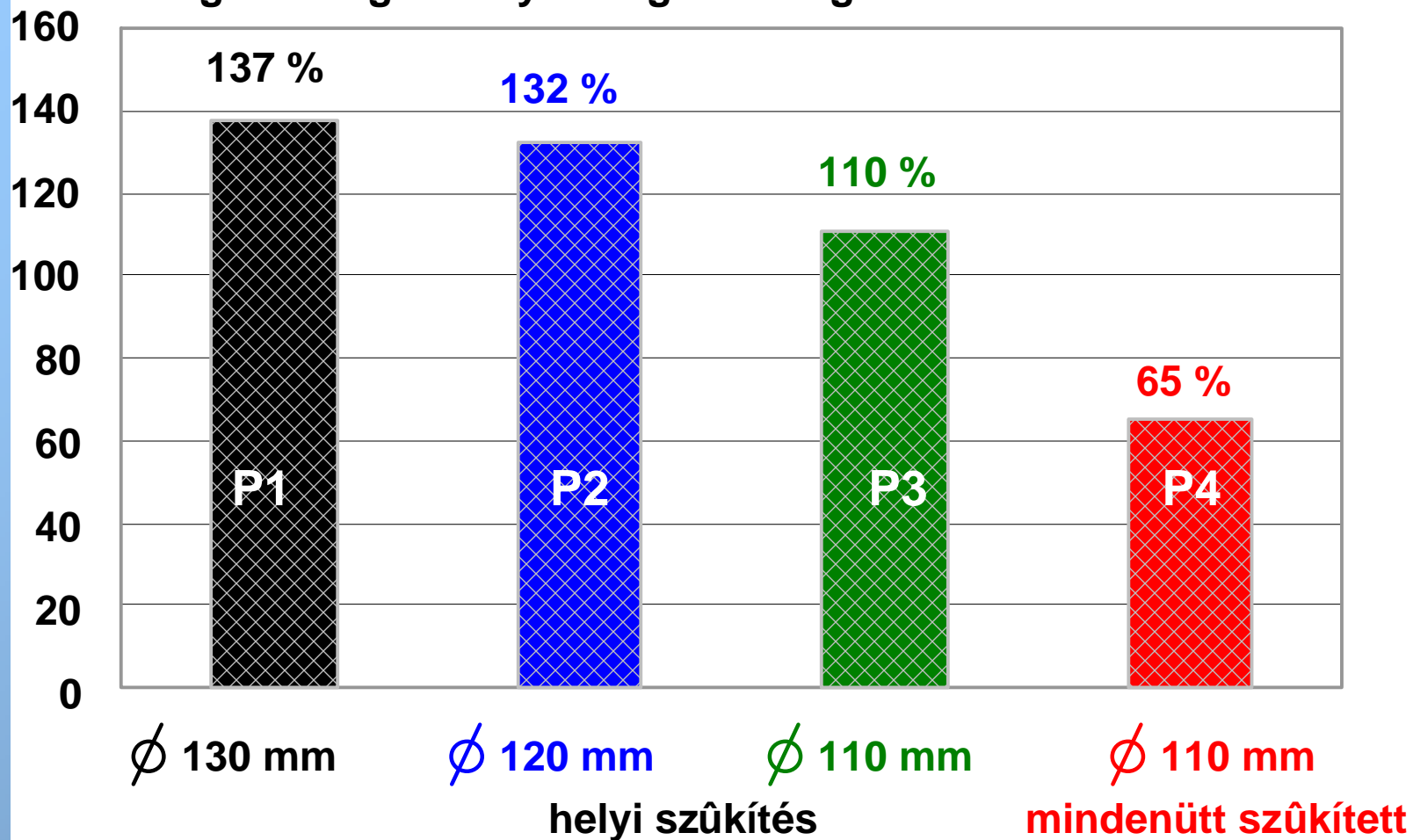
Vizsgált esetek

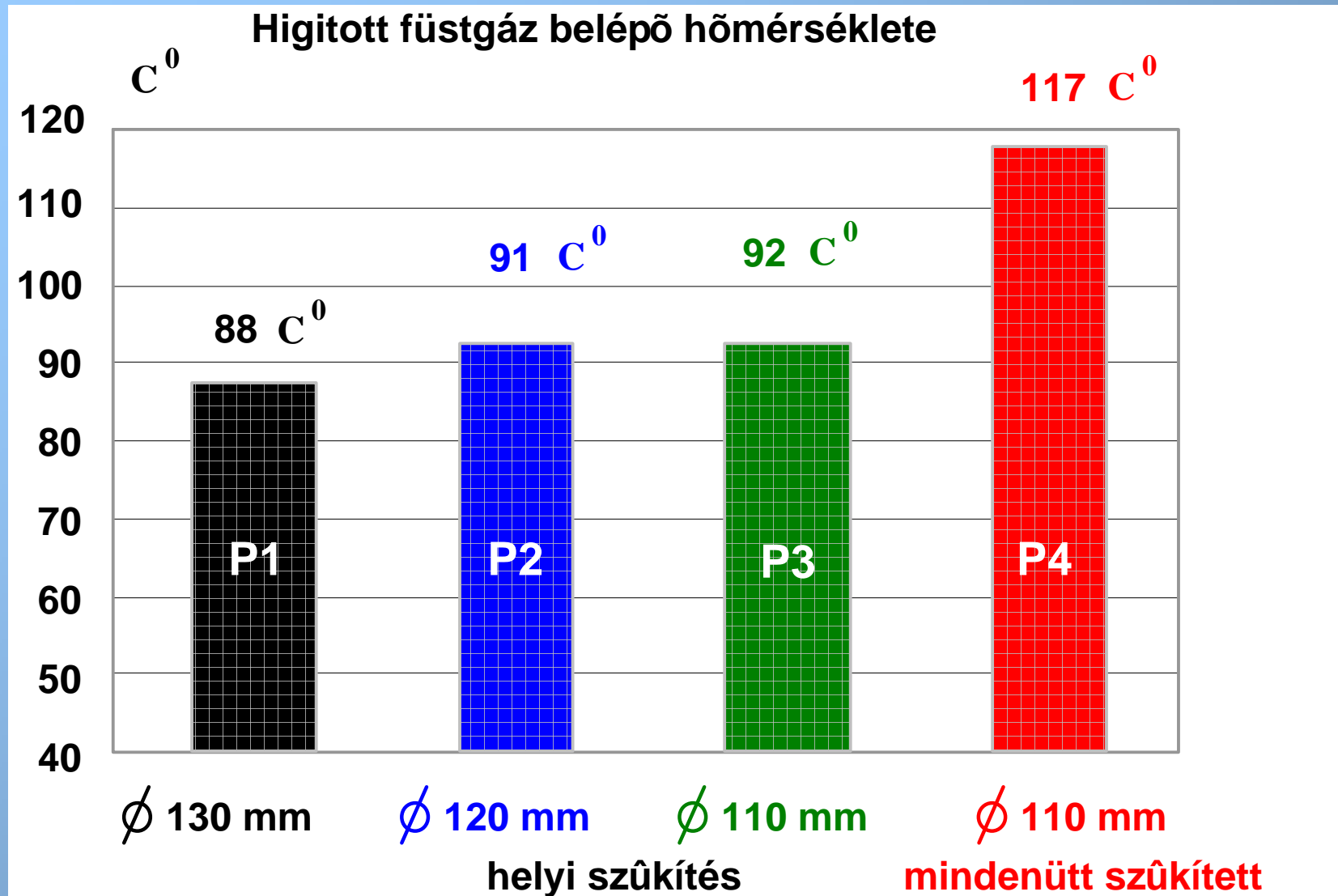
- P1.** A kémény és a füstcső mindenütt átmérőjű $\Phi 130$ mm
- P2.** A 6. ábrán láthatóhelyen körszimmetrikus, $\Phi 120$ mm
10 cm hosszú-essz űkítés
- P3.** A 6. ábrán láthatóhelyen körszimmetrikus, $\Phi 110$ mm
10 cm hosszú-essz űkítés
- P4.** A kémény és a füstcső 110 mm átmérőjűre szűkített

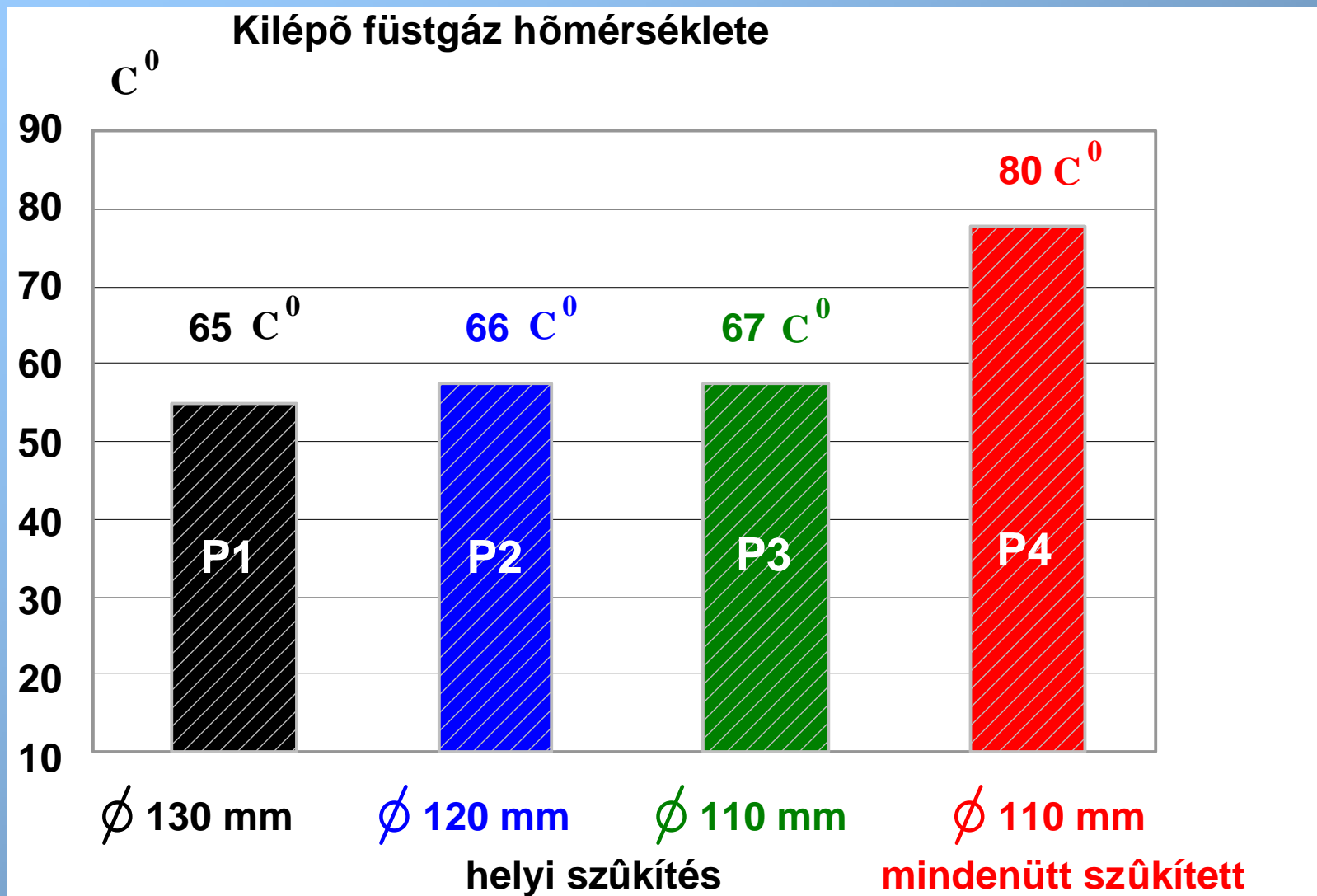
Számítási eredmények



Hígító levegő aránya a hígítatlan égéstermékhez







Vizsgálati eredmények

A valóságban a szűkület biztosan nem körszimmetrikus. Nagy valószínűséggel csak egy betüremkedés alakul ki a csőben. Ha elhúzásokban alkalmazzuk a bélelést, akkor a cső keresztmetszete a körszelvény helyett általában ellipszis alakot vesz fel. Előfordulhat, hogy nem egy, hanem több szűkület is található az elkészült kéményben.

A bemutatott példák jól mutatják, hogy áramlástanilag és hőtanilag szempontból nem romlik sokat a helyzet, ha helyileg lesz szűkülés a kéményben. Az áramlási viszonyokat sokkal inkább rontja az a helyzet, amikor a teljes kéményt és füstcsövet leszűkítjük.

A vizsgálattal arra szerettem volna rámutatni, hogy az adott kémény esetében alkalmazott teljes hosszban 130 mm-ről 110 mm-re történő leszűkítés egyrészt felesleges pótlólagos beruházásra kényszeríti a felhasználót, másrészt műszaki szempontból sem indokolható.

Javaslatok

Ha a golyóval történő vizsgálat eredménye pozitív, akkor természetesen a kémény biztosan jó.

Ha viszont negatív, mint a vázolt példában, akkor érdekesebb, és a felhasználószempontjából biztosan olcsóbb, ha további vizsgálatnak vetjük alá a kéményt.

A vizsgálat lehet például az általam végzett számításhoz hasonló eljáráson alapuló szakvélemény.