

A beérkezett megoldások többségükben megegyeznek a használt mérési módszerben, a megoldók a Mikola-cső közepső részén kijelölt – meghatározott hosszúságú – szakaszon mérték a buborékok áthaladási idejét, általában stopperrel. A mérési szakaszt azért kell a cső közepső részén választani, hogy indítás után a buborék gyorsuló mozgása ne zavarja a mérést, illetve hogy legyen idő arra, hogy a csövet megfelelő szögbe állítsuk. Ha a mérést így végezzük, két fő hibaforrással kell számolnunk. Az egyik a stopper meghatározott mérési pontossága, – ezt a hibát nem tudjuk kiküszöbölni. A másik az, hogy az indítás a reflexidő miatt személyenként és mérésenként pontatlan. Ez utóbbit ügyesen kiküszöbölte ki *Kucsera Itala* 8. o. t. (Pécs, 39-es Dandár úti Ált. Isk.), aki lefényképezte a buborékot a stopperrel együtt azokban a helyzetekben, amikor az a mérőszakasz alsó, ill. felső vége közelében volt, és a fénykép alapján pontosan meg tudta határozni az időt és a megtett utat. Az alábbiakban *Komorowicz János* IV. o. t. (Bp., Fazekas M. Gyak. Gimn.) és *Szűcs Gábor* 8. o. t. (Pécs, 1-es számú Gyak. Ált. Isk.) méréseinek eredményeit közöljük.

1984-05-238-1.eps

1. ábra

Az 1. ábrán a hajlásszög függvényében ábrázoltuk a különböző méretű buborékok sebességét. A buborék méretét jól jellemzi a cső függőleges helyzetében nyugalomban levő buborék „magassága”, ezért a továbbiakban e méret segítségével adjuk meg a buborékokat.

Az *a)* jelű görbe egy 10 mm belső átmérőjű Mikola csőben levő 2 mm „magas” buborék mozgására,

a *b)* jelű görbe egy 4 mm-es buborék mozgására,

a *c)* jelű görbe pedig egy 15 mm-es buborék mozgására jellemző. Nagyobb buborék esetén a sebességfüggés grafikonja a *c)* görbéhez hasonló. Ha egy adott hajlásszögnél különböző buborékméretet függvényében ábrázoljuk a sebességeket, úgy a 2. ábrán látható grafikonhoz jutunk. E görbe alakja gyakorlatilag független a cső hajlásszögétől. (A konkrét sebességek természetesen az 1. ábrának megfelelőek.)

1984-05-238-2.eps

2. ábra

Lajos Gábor (Eger, Gárdonyi G. Gimn. II. o. t.) propilalkoholban is vizsgálta a buborék mozgását. Úgy találta, hogy a görbék alakja hasonló a víz esetén kapott görbék alakjához, a sebességek értéke viszont durván a kétszerese a víz esetén mért sebességértékeknek. Érdekes megfigyeléseket tett *Szabó Csaba* III. o. t. (Győr, Révai M. Gimn.), aki különböző átmérőjű csöveken is mért, és úgy találta, hogy amikor a buborék hossz és a csőátmérő aránya $\sim 1,6$, akkor a sebességgörbe alakja megegyezik a *c)* jelű görbe alakjával, és ennél nagyobb arány esetén a sebességfüggvény nem változik lényegesen.

A sebességfüggvény alakjának változását a buborék méretének függvényében *Kucsera Itala* és *Szűcs Gábor* vizsgálta. Arra kerestek magyarázatot, hogy a nagy méretű buborékok sebessége miért nem a cső függőleges helyzetében a maximális. Magyarázatuk szerint kis buborék esetén a víz akadálytalanul áramolhat a buborék mellett minden szögállításban, így a sebesség a hajlásszöggel monoton nő (1. ábra *a)*). Nagyobb buborékméreteknél ha növeljük a hajlásszöget, a buborék egyre inkább kitölti a teljes csőkeresztmetszetet, ezért a víz csak lassan tud áramolni mellette. Nagyobb hajlásszög esetén ugyan a buboréokra ható felhajtó erő is nagyobb, de az előbbi hatás – mint ahogy a mérések ezt igazolják – lényegesebb.