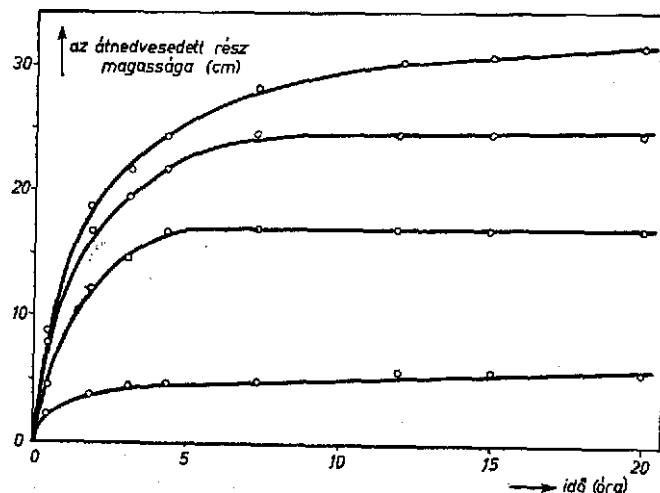


Az itatóspapírt rendezetlenül elhelyezkedő rostok alkotják. A rostok közötti üregek által alkotott csatornarendszert kör keresztmetszetű, azonos átmérőjű, függőleges egyenes csövek rendszerével modellezzük. A csövek átmérőjét úgy választjuk meg, hogy a kapilláris emelkedés egyezzen meg az itatóspapír esetén tapasztalt kapilláris emelkedéssel. Az így kapott átmérőt nevezzük majd az itatóspapírban levő kapillárisok effektív átmérőjének. Ezt az effektív átmérőt átlagosnak nem nevezhetjük, az átlagolás alapja ui. a nedvszívó hatás. A legvastagabb csatornák ebben az átlagolásban nem vesznek részt, s azok a vékony járatok sem, amelyek meg vannak szakítva nagyobb üregekkel. A szívási magasságból számított átmérőt azért sem nevezhetjük átlagnak, mert pl. egy lapos, széles üreg szívási magassága nem függ az üreg szélességétől, csak a vastagságától. Így valójában nem a feladatban feltett kérdésre válaszolunk, hanem az eszközeink figyelembevételével feltehető egyetlen fizikailag értelmes kérdésre.

A feladat megoldását *Kucsera Gábor* (Pécs, 39-es dandár úti Ált. Isk., 7. o. t.) mérései alapján mutatjuk be. Négy különböző fajta papíron végezte méréseit: vastag, illetve vékony itatóspapíron, barna szűrőpapíron, valamint fehér krepp-papíron. A négy papírból egyenlő szélességű csíkokat vágott, amelyek felső végeit egy tartóhoz rögzítette, alsó végeik pedig néhány cm-re merültek a vízbe. A párolgás csökkentése érdekében a kísérleti teret műanyag fóliával vette körül. (*Zanati Beáta* ugyanebből a célból üvegszóba húzta az itatóspapír csíkot.) A csíkok átnedvesedett részeinek magasságát az idő függvényében mérte, és az ábrán látható görbéket kapta.



A görbék sorrendje felülről lefelé: vastag itatóspapír, vékony itatóspapír, barna szűrőpapír; fehér krepp-papír. 20 órás mérés után úgy tapasztalta, hogy nem növekszik tovább az átnedvesedett rész hossza, így ezekből a magasságokból számította ki vizsgált papírokban levő kapillárisok effektív átmérőjét. Hengeres kapillárisban – nulla fokos illeszkedési szöggel – számolva, vagyis a folyadékot tökéletesen nedvesítőnek tekintve – a víz emelkedési magassága

$$h = \frac{4\alpha}{d\gamma},$$

ahol α a folyadék felületi feszültsége, γ a fajsúly, d pedig a henger átmérője. A négy papírfajtára kapott effektív átmérők:

vastag itatóspapír	$d = 0,09$ mm;
vékony itatóspapír	$d = 0,12$ mm;
barna szűrőpapír	$d = 0,17$ mm;
fehér krepp-papír	$d = 0,5$ mm.

Zanati Beáta megmérte az itatóspapír vastagságát: 30 réteget összeszorított, az így keletkezett tömb vastagságára 6 mm-t kapott. Így az itatóspapír vastagságára 0,2 mm adódott.

A fehér krepp-papír kapillárisainak effektív átmérőjére a papír vastagságát jóval meghaladó érték adódott. Ennek okai a következők lehetnek: nem összefüggő a papírt alkotó szálak között az üreges rész, gyakori az elzáródás; a krepp-papírra a nedvesítési szög lényegesen eltér nullától.

Kucsera Gábor 96%-os etilalkohollal is elvégezte a kísérletet a vastag itatóspapír esetén. A kapillárisok effektív átmérőjére $d = 0,08$ mm-t kapott, ami jól egyezik a víz felszívódásából kapott értékkel.

Keszthelyi Bettina különböző szélességű csíkokkal kísérletezett. Csökkenő szélesség esetén csökkenő emelkedési magasságot észlelt, ami egyértelművé teszi azt, hogy az itatóspapírban a csatornák valóban nem egyenes vonalban haladnak.