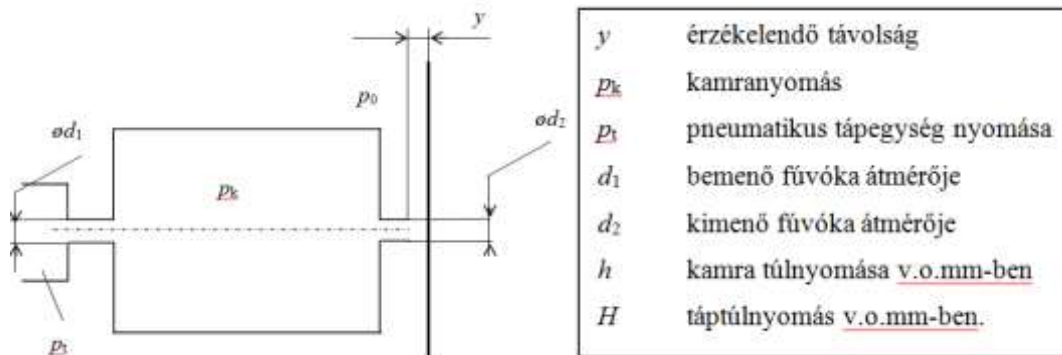


### 1. A mérést végző hallgatók:

**2. A mérés célja:** Az Excel fejlesztési környezetben kidolgozott műszeranalizáló és kiértékelő program segítségével tapasztalatokat kell gyűjteni a pneumatikus távolságmérésről. A pneumatikus távolságmérés a gyártásközi méretellenőrzés egyik klasszikus módszere, de ilyen működési elvű érzékelőket alkalmaznak közelítéskapcsoló céljára is. A mérési adatok kiértékelésével elmélyíthetőek a hallgatók szakmai benyomásai e fontos területen, így a tanulás is élményszerűbb.

**3. A mérés elve:** alábbiakban a mérőfej vázlatja és a fizikai mennyiségek magyarázata látható.



Közelítő műszeregyenlet:

$$h = \frac{H}{1 + \left(\frac{4d_2 y}{d_1}\right)^2} = \frac{H}{1 + Cy^2}$$

A gázdinamikailag korrekt képlet:

$$Cy^2 = \frac{p_t - p_k \left(\frac{p_t}{p_k}\right)^{\frac{1}{\kappa}}}{\left[ p_k \left(\frac{p_0}{p_k}\right)^{\frac{1}{\kappa}} - p_0 \right]} \cdot \frac{p_k \left(\frac{p_0}{p_k}\right)^{-\frac{1}{\kappa}}}{p_t \left(\frac{p_0}{p_k}\right)^{-\frac{1}{\kappa}}}$$

ahol  $\kappa$  az adiabatikus kitevő.

### 4. A mérési feladatok:

**a. A mérési sorozathoz tartozó konstrukciós, környezeti és pontossági adatok beállítása**

A mérési sorozat sorszáma: 6.

A bevitt értékekkel meghatározott konstrukciós és további beállítási adatok leolvasott értékeit az alábbi táblázatban kell rögzíteni.

Megnevezés és mértékegység:			Megjegyzés:
$H$ [v.o.mm]=	400.00	$\pm 2$	
$d_1$ [mm]=	0.967	$\pm 0.010$	A mérőfej bemenő fűvókaátmérője bizonytalanságával
$d_2$ [mm]=	0.900	$\pm 0.018$	A mérőfej kimenő fűvókaátmérője bizonytalanságával
$h_{inf}$ [v.o.mm]=	300		A lineáris modell centruma az egyszerű modell alapján
$h_{min}$ [v.o.mm]=	228.6		Ez alatt megszűnik a kimenő fűvóka fojtása.
$C$ [mm <sup>-2</sup> ]=	14.815		Az inflexiós pont koordinátaiból számított együttható
$p_t$ [v.o.mm]=	10507.38		A mérőfej bemenő (abszolút) nyomásának középértéke
$\rho_{ev0}$ [kg/m <sup>3</sup> ]=	1.1777		Tájékoztató adat
A tőrés terjedelme [μm]:	30		A minősítéshez szükséges alapadat

### b. A mérési sorozat bevitele és az eredmények rögzítése

A mérési adatok bevitele után az inflexiós ponthoz tartozó tényleges kamratúlnyomást is meg kell határozni a Solver bővítménnyel. A keresett adat helyére a  $h_{inf}$  adat kerüljön kezdőértékként! A középértéktől való eltérés alapján minősítse a munkadarabot, hogy benne van-e a tűrésmezőben! (Ha igen, akkor JÓ, egyébként ROSSZ.)

Megnevezés és mértékegység:			Megjegyzés:
Igazi $h_{y_{inf}}$ -nél [v.o.mm]:	302.1		
A mérés végeredménye [mm]:	0.151	± 0.001	
Az egyszerű modellel értelmezett végeredmény [mm]:	0.149	± 0.001	
A tűrésmező közepétől való eltérés és bizonytalansága igazi $h$ -ra beállítva [mm]:	0.001	± 0.001	Minősítés: JÓ
A tűrésmező közepétől való eltérés és bizonytalansága $h_{inf}$ -ra beállítva [mm]:	-0.001	± 0.001	Minősítés: JÓ
Átlagos mérés kori légfogyasztás [liter/perc]=	1.08		
Maximális légfogyasztás [liter/perc]=	1.42		A kompresszor kiválasztásához szükséges adat

### c. A mérési bizonytalanság hibaterjedés szerinti értékeinek meghatározása

A feladat megoldásához a „Mérés elvégzése” munkalapon kiszámított  $h_{\text{átlag}}$  érték a „Pneumatikus távolságmérés” munkalap B11-es cellájába kerül. A program az egyszerűsített modellel kiszámítja a véletlen hibaterjedést a Bessel-módszerrel:

$$\frac{\Delta y}{y} = \frac{\pm \sqrt{\left(\frac{\partial y}{\partial d_1} \Delta d_1\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial d_2} \Delta d_2\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial H} \Delta H\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial h} \Delta h\right)^2}}{y} =$$

$$= \pm \sqrt{\left(\frac{2\Delta d_1}{d_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta d_2}{d_2}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H}{2(H-h)}\right)^2 + \left(\frac{H\Delta h}{2h(H-h)}\right)^2}$$

Kalibrálással a fűvókaátmérők pontatlanságából adódó bizonytalanság eliminálható, és az így csökkentett bizonytalanságot is kiszámítja a program.

Megnevezés és mértékegység:		Megjegyzés:
$y$ [mm]=	0.1491	Az egyszerűsített modell szerinti átlagos távolság
$\pm \Delta y/y$ [%]=	± 3	
$\pm \Delta y$ [ $\mu\text{m}$ ]=	± 4.5	
$\pm \Delta y/y$ [%]=	± 1.01	Méreteingadozás nélküli relatív bizonytalanság
$\pm \Delta y$ [ $\mu\text{m}$ ]=	± 1.5	Méreteingadozás nélküli bizonytalanság
Pesszimista entrópia-tényezőkkel: $\pm \Delta y$ [ $\mu\text{m}$ ]=	± 5.3	– csak BSc-n
Pesszimista entrópia-tényezőkkel: $\pm \Delta y$ [ $\mu\text{m}$ ]=	± 1.8	Méreteingadozás nélküli bizonytalanság – csak BSc-n

### 5. A laborgyakorlat átfogó hallgatói értékelése:

Az érzékelendő távolság növelésével csökkent a relatív hiba, ugyanakkor egy bizonyos távolság után a relatív lineáris modellhiba kezd el növekedni. A mérés során mind a valós, mind az egyszerű modellel történő számítás esetén is, a munkadarab a tűrésmezőn belül maradt.

#### Dátum:

A mérést végzők aláírása: .....

Tanári értékelés: