

# REZGÉSCSILLAPÍTÓ KESZTYŰK VIZSGÁLATA ÉS FEJLESZTÉSE

*Augusztinovicz F. (BME) –  
Kokasné Palicska L. – Szemerédy A. (Innovatext) –  
Marton J.né (Glovita Kesztyű Zrt.)*

- Rezgések okozta betegségek
  
- Rezgésszigetelésre alkalmas **anyagok vizsgálata**
  - Berendezés
  - Értékelési módszer
  - Eredmények
  
- **Kesztyűvizsgálati** eljárás és eszközök
  - Szabványos előírások
  - A módszer megvalósítása a BME laboratóriumában
  - Előzetes eredmények

- Kézi vezetésű/kézben tartott gépek
  - erdészet, kertészet
  - építőipar
  - bányászat
  - ...
- Rezgésnek kitett munkavállalók: EU statisztika szerint minden 3. munkavállaló, Mo-on 35%
- Ugyanakkor a rezgési eredetű betegségek bejelentése igen ritka

# A kézre ható rezgések káros hatásai

- Érendszeri elváltozások
  - érfalak beszűkülnek, kialakul a redukált keringés (Reynaud szindróma): fehérújj-betegség
- Periférikus idegrendszeri elváltozások
  - az érzékelés (tapintás, rezgés, hő- és fájdalomérzet) jelentősen lecsökken, fájdalom és/vagy zsibbadás lép fel
- Csont- és ízületi elváltozások
- Izomelváltozások
- Egyéb általános (pl. központi idegrendszeri) elváltozások

# Kéz-kar rezgés szindróma (HAVS)

Fehérujj-betegség



Reynaud jelenség



**László Helga PhD** értekezése alapján  
(Southampton University, Corvinus Egyetem és BME)

Kézi adapter (Svantek SV 105B)

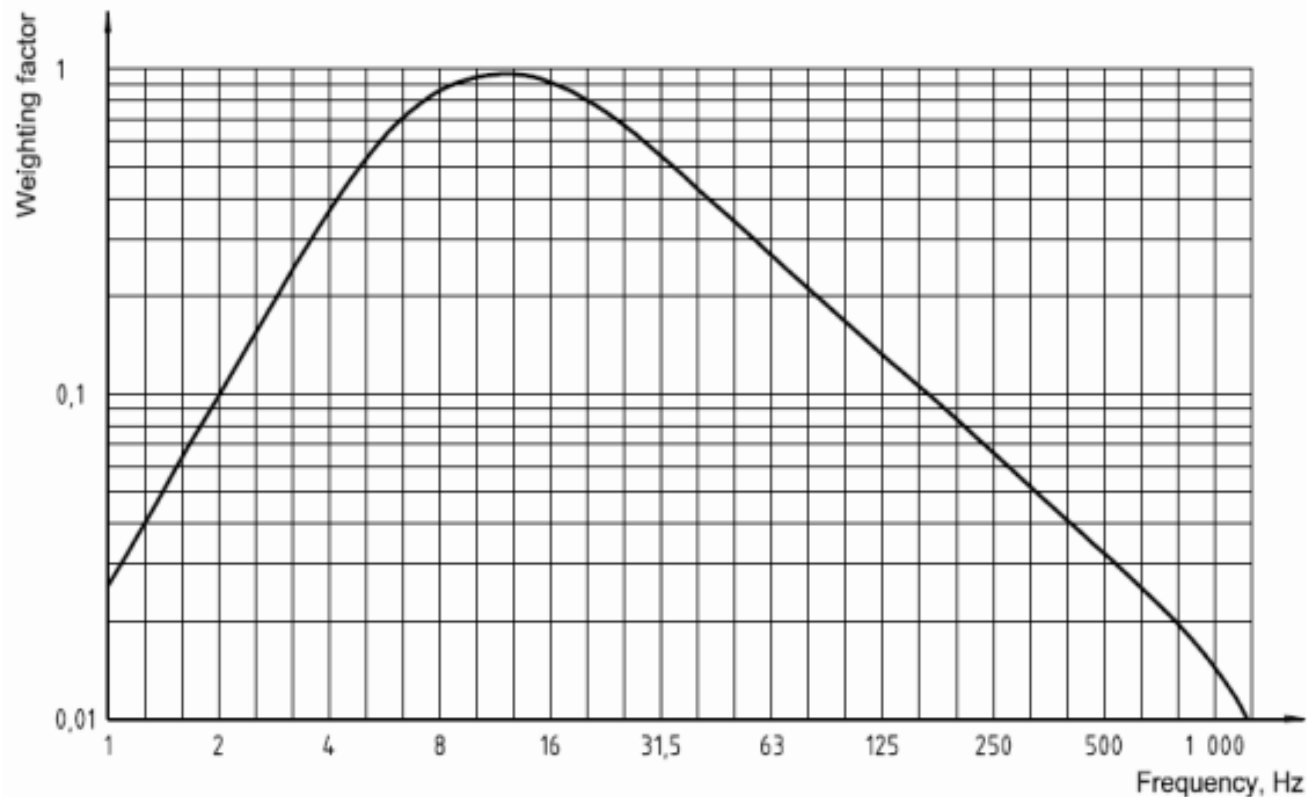


Kísérleti személy rezgésszigetelő  
kesztyűben vizsgálat közben

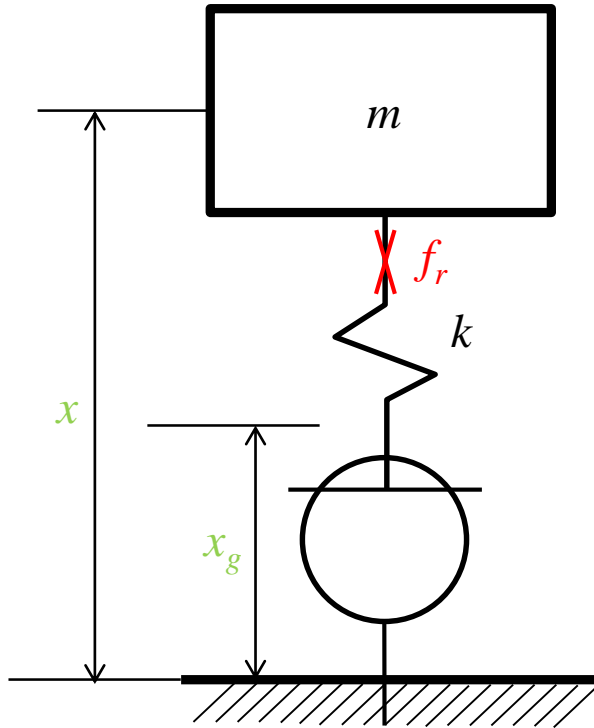


# A kéz-kar rezgés szabványos súlyozógörbéje

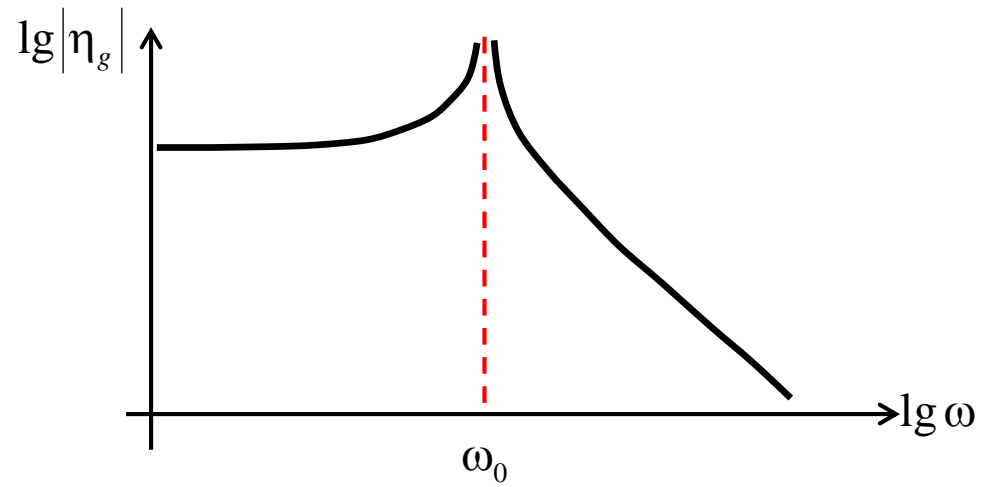
- $W_h$  görbe az ISO 5349:2001 alapján



# A rezgésszigetelés általános modellje

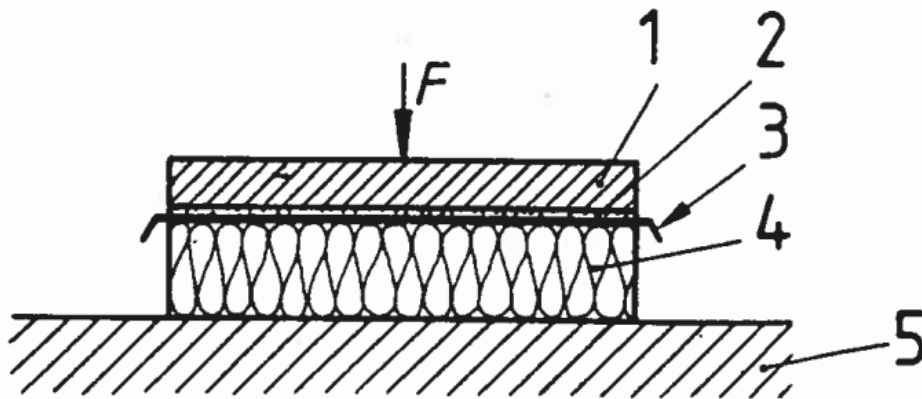


$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

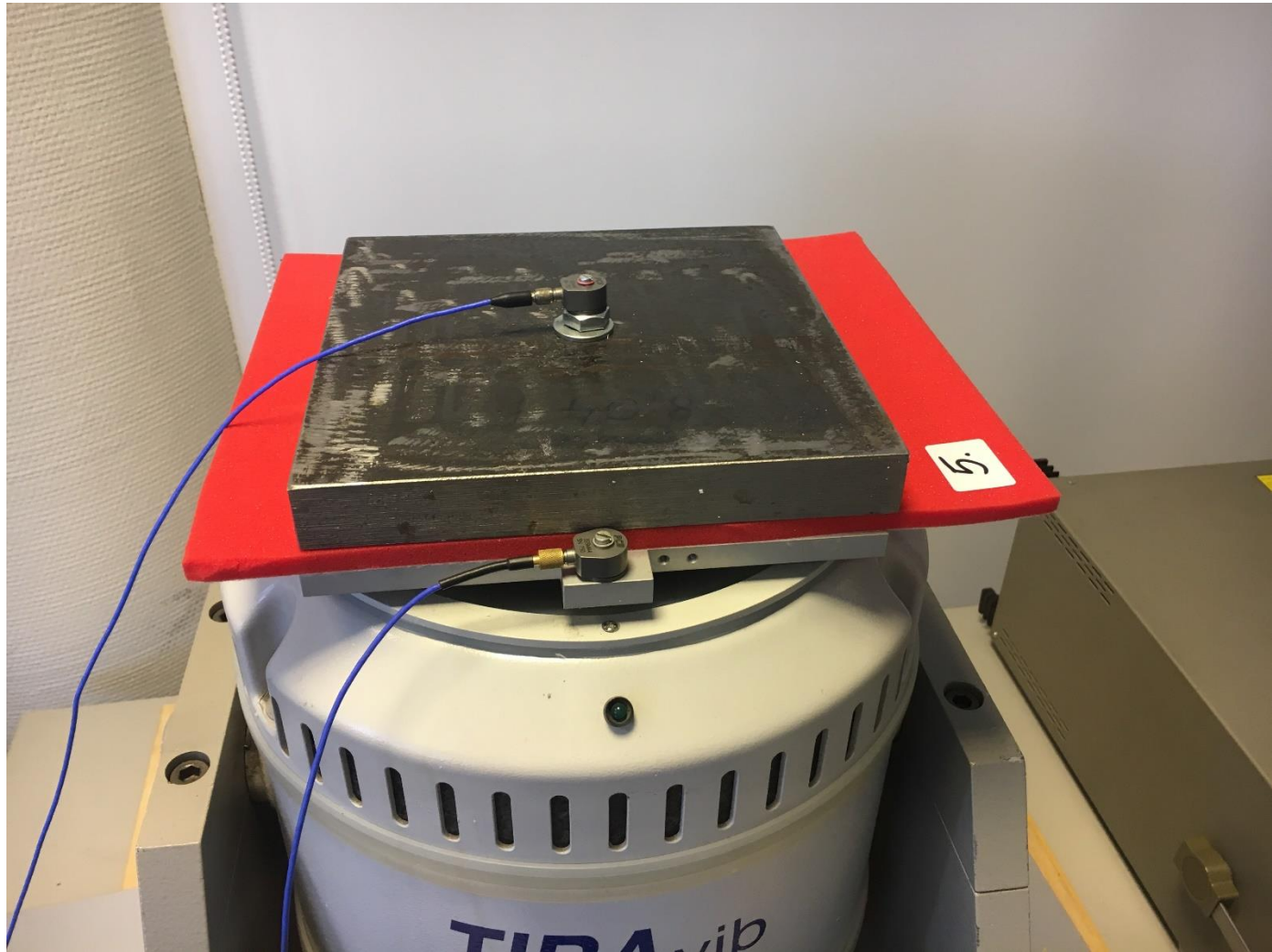


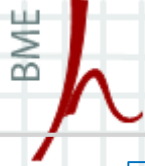
# Szabványos mérési módszer

- ISO 9052-1: Úsztatott padlók alatt használatos anyagok dinamikai merevségének mérése

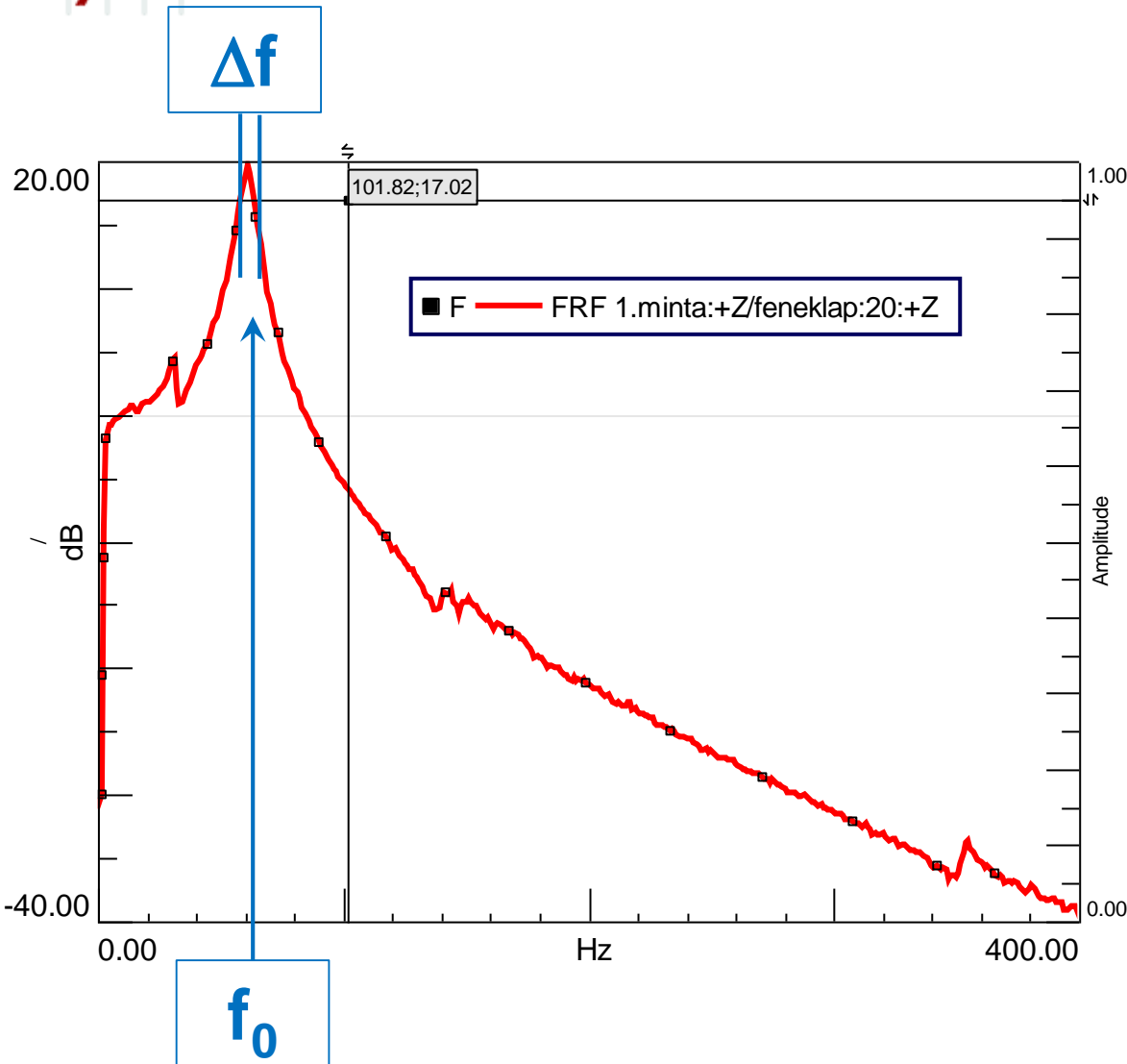


- 1: terhelőlap
- 2: kiegyenlítő glett
- 3: fólia
- 4: vizsgált minta
- 5: alaplemez





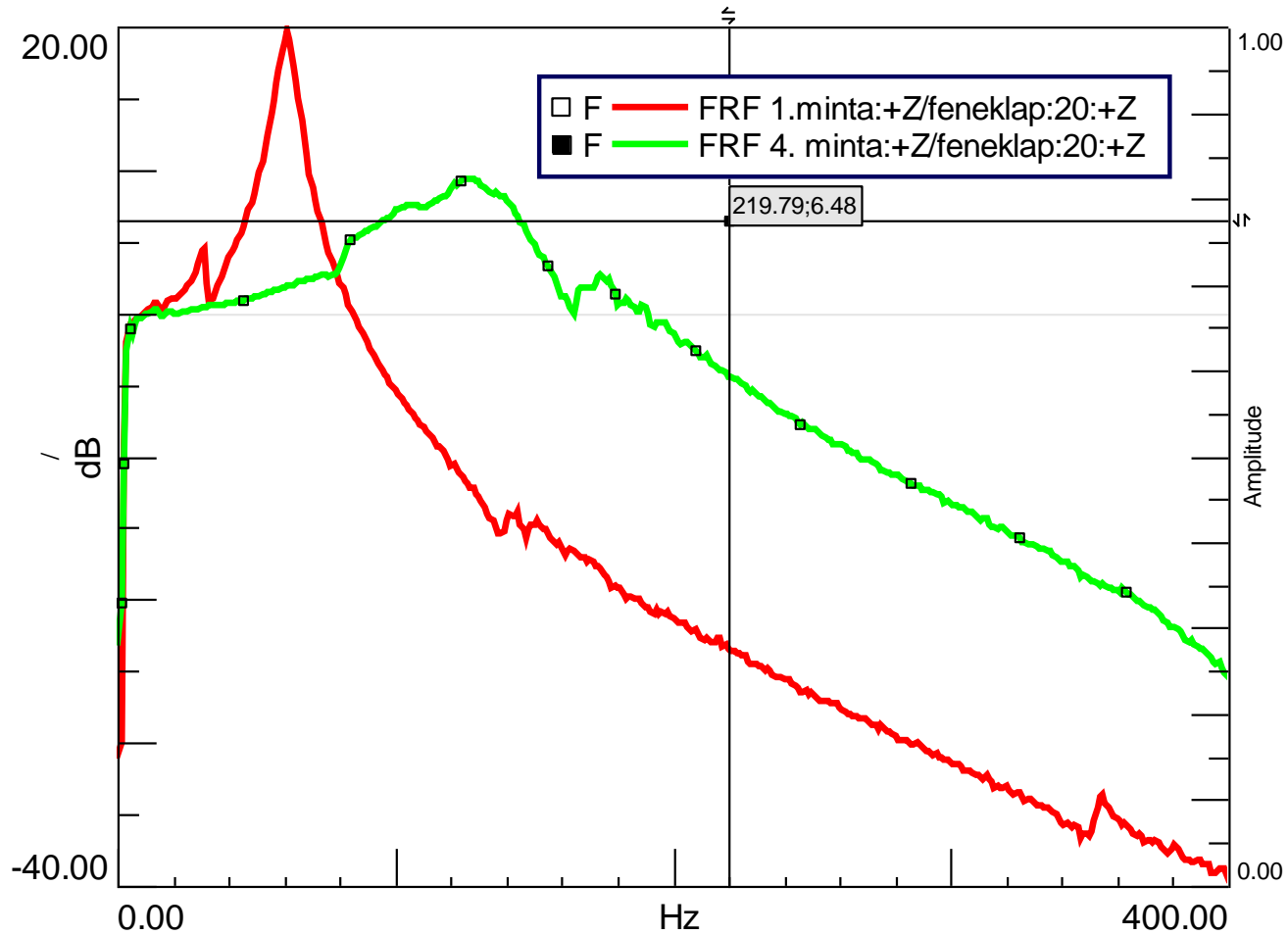
# Dinamikus merevség és csill. tényező származtatása



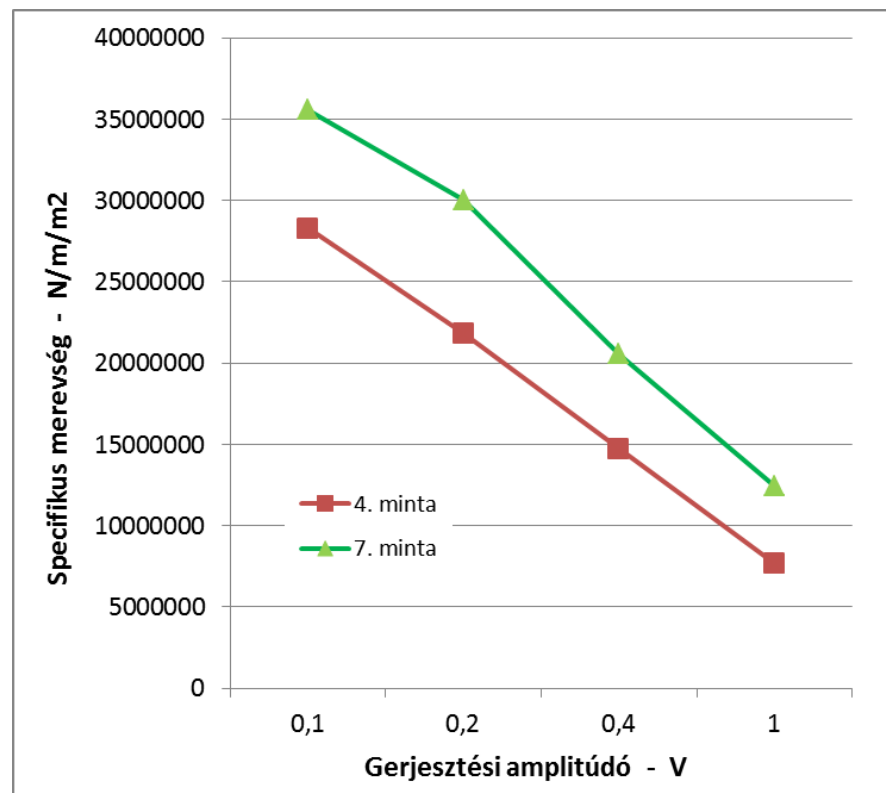
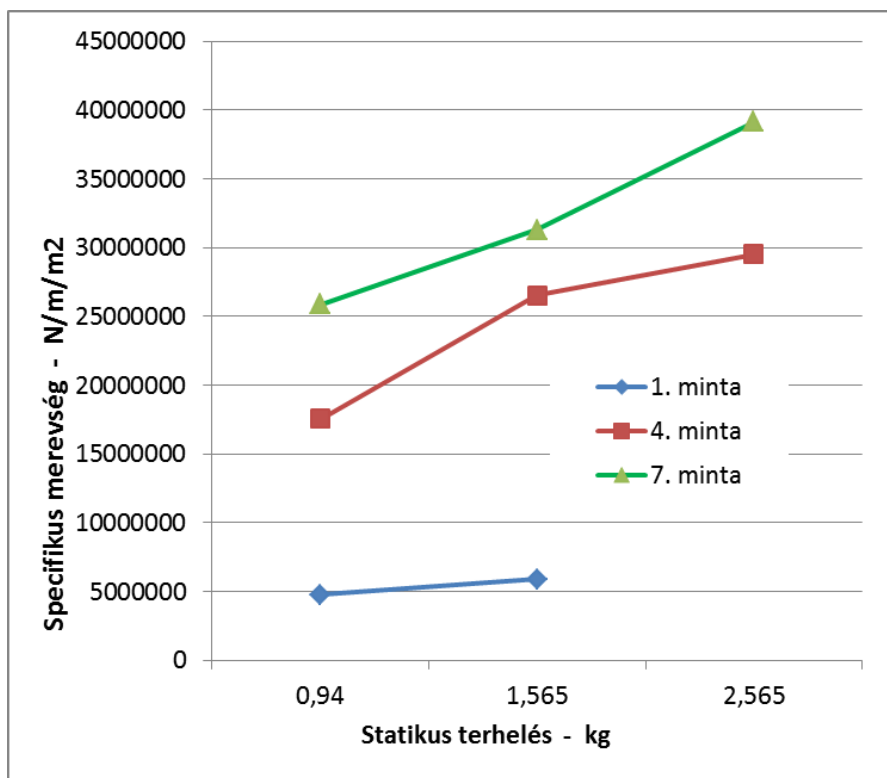
$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = (2\pi f_0)^2 m$$

$$\zeta = \frac{1}{2Q} = \frac{\Delta f}{2f_0}$$

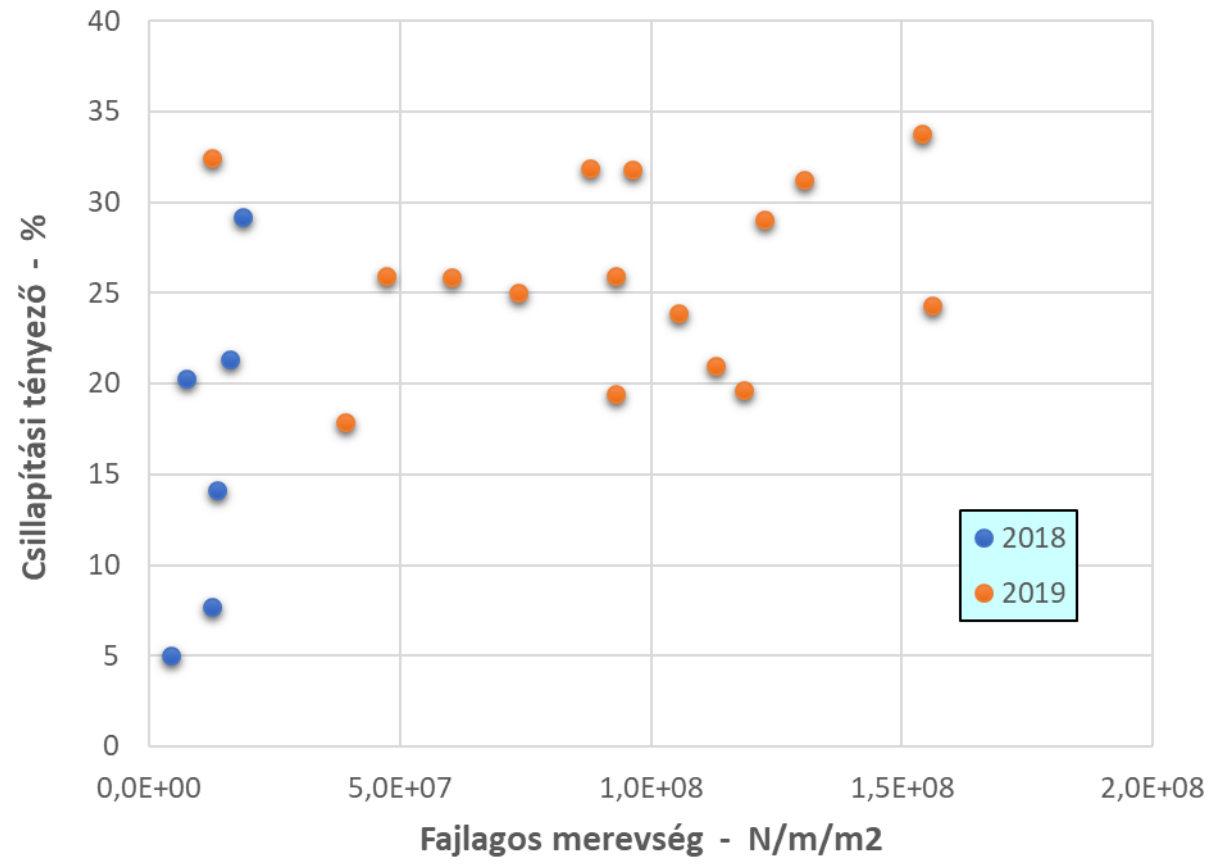
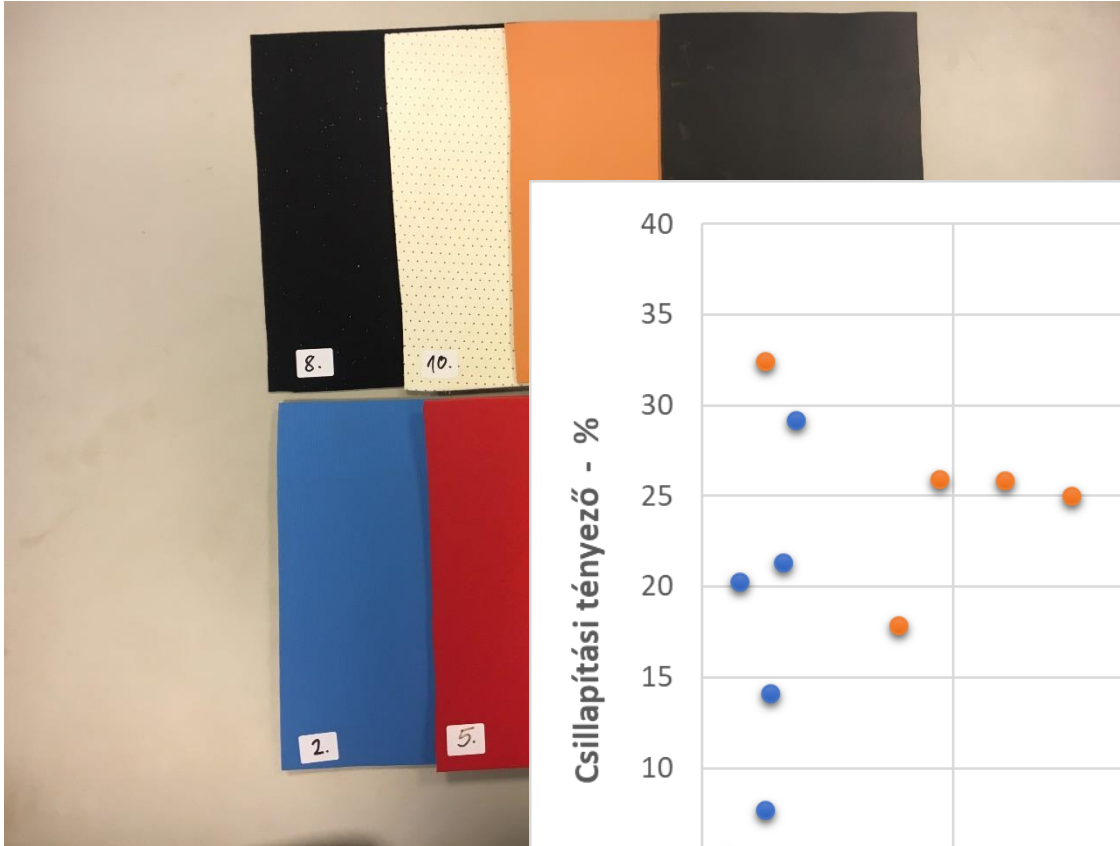
# Minták összehasonlítása



# Statikus terhelés és gerjesztő amplitúdó hatása



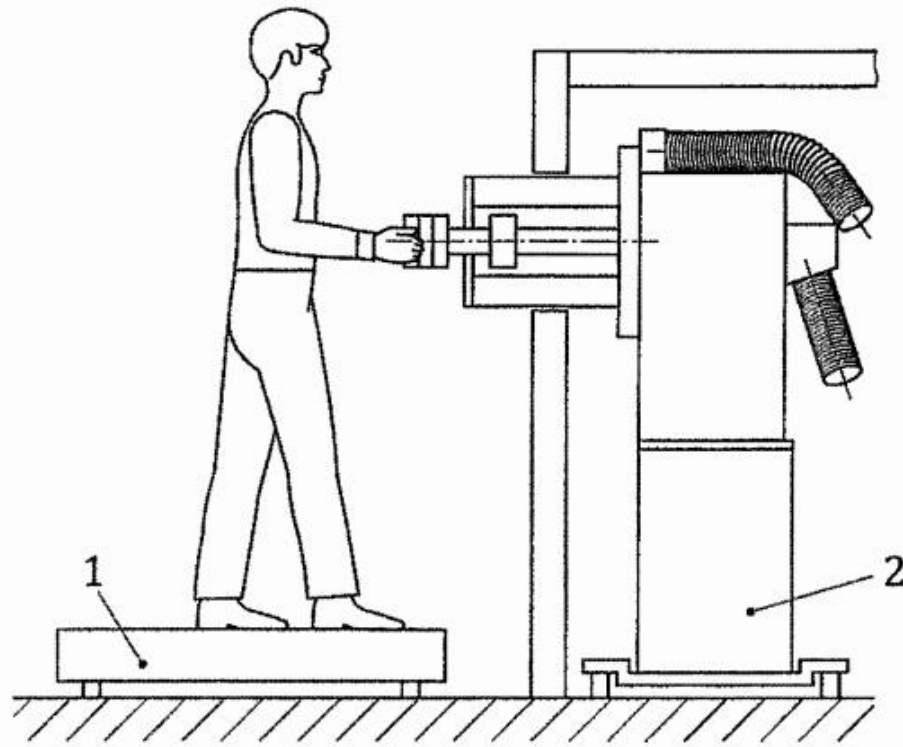
# Anyagvizsgálat és -válogatás





# Kesztyűk vizsgálata

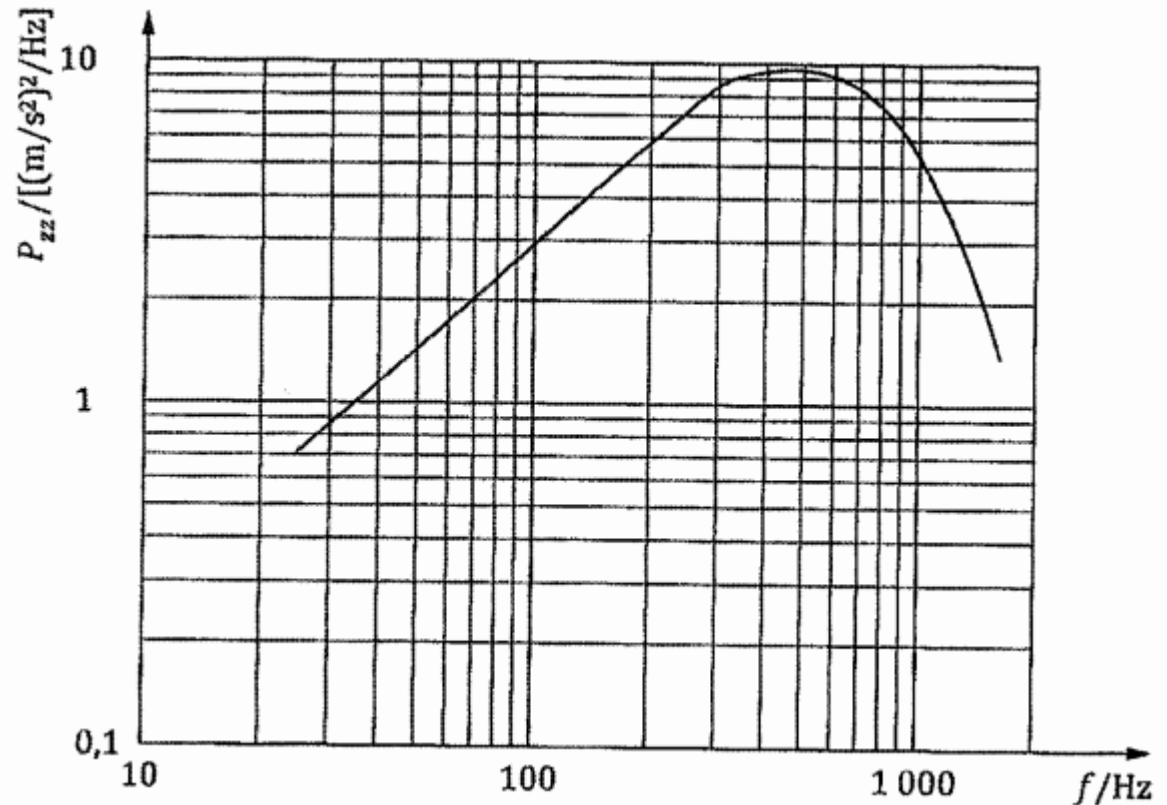
- **ISO 10819:2013 Measurement and evaluation of the vibration transmissibility of gloves at the palm of the hand**



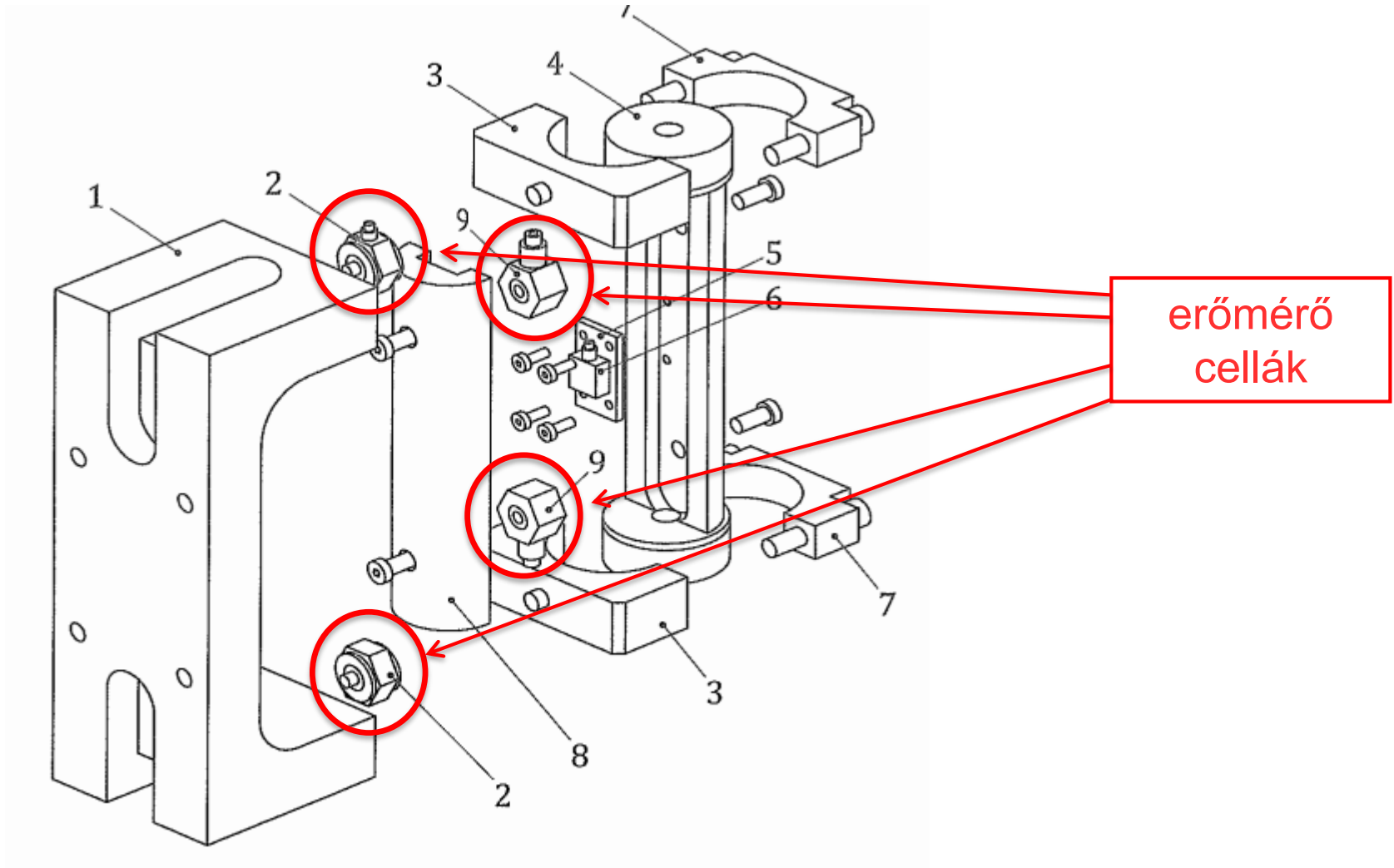
Markoló erő  $30 \pm 5$  N

Előtoló erő  $50 \pm 8$  N

Frekvenciaösszetétel



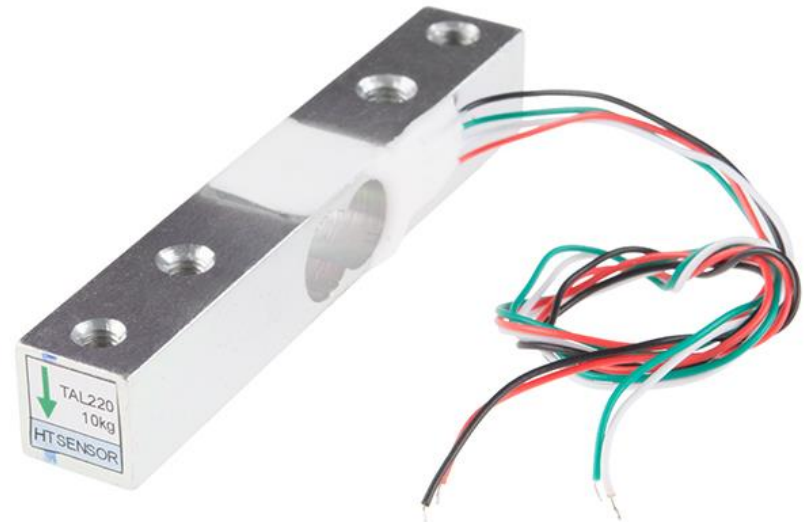
# KRITIKUS ELEM: A SZABVÁNYOS MARKOLAT



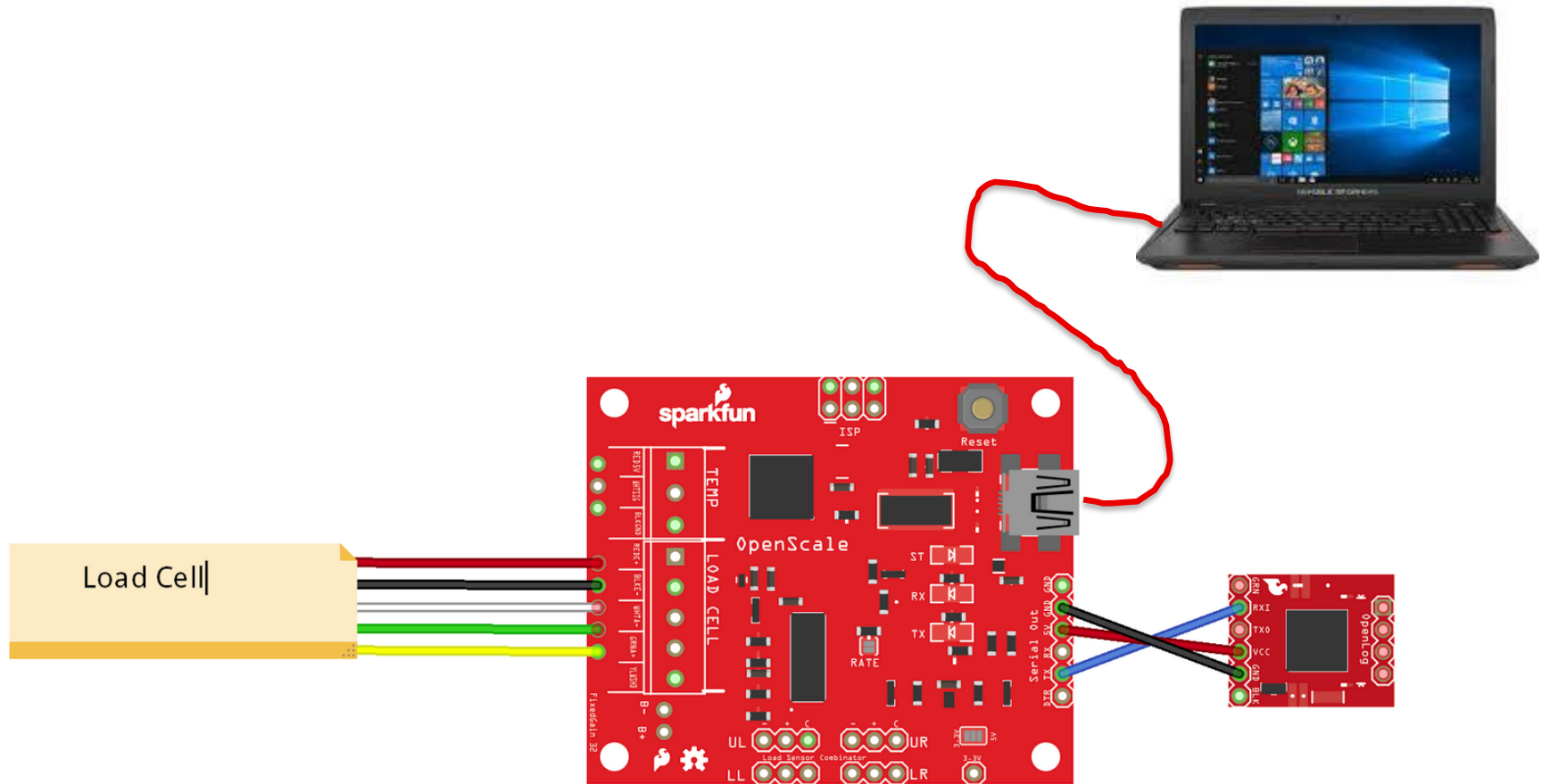
- Piezoelektromos erőérzékelők



- Nyúlásmérő bélyeges érzékelők

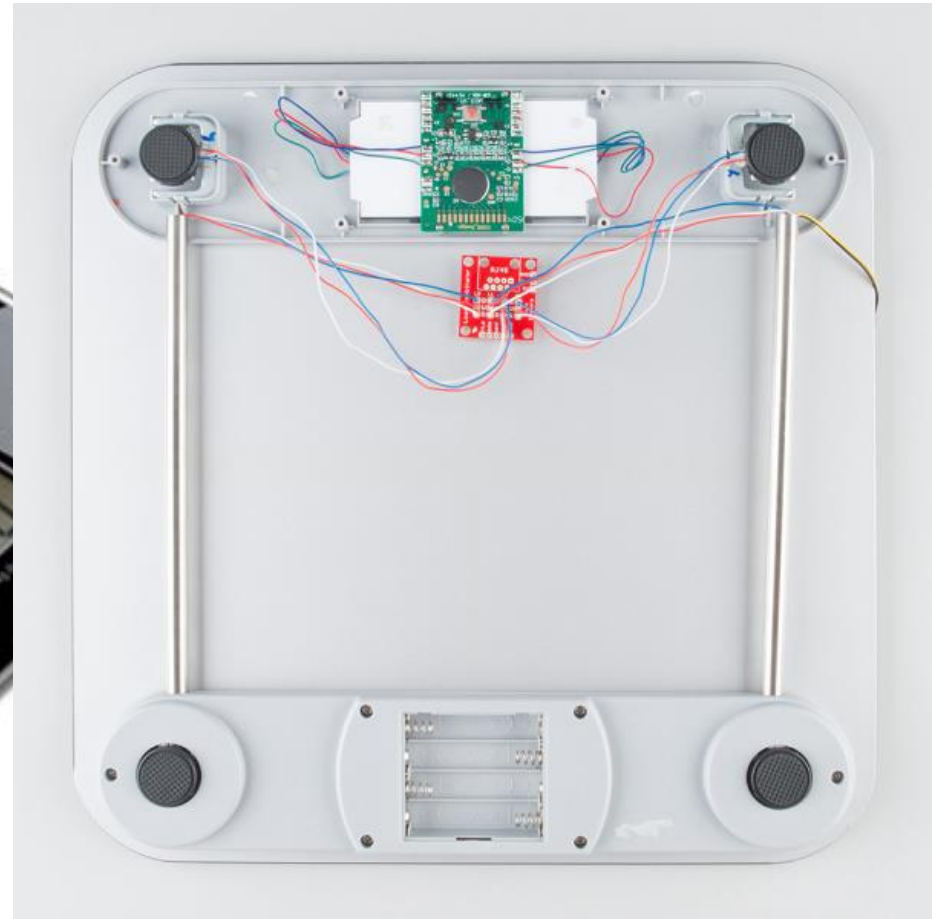


# Nyúlásmérő bélyeges érzékelő elektronikája

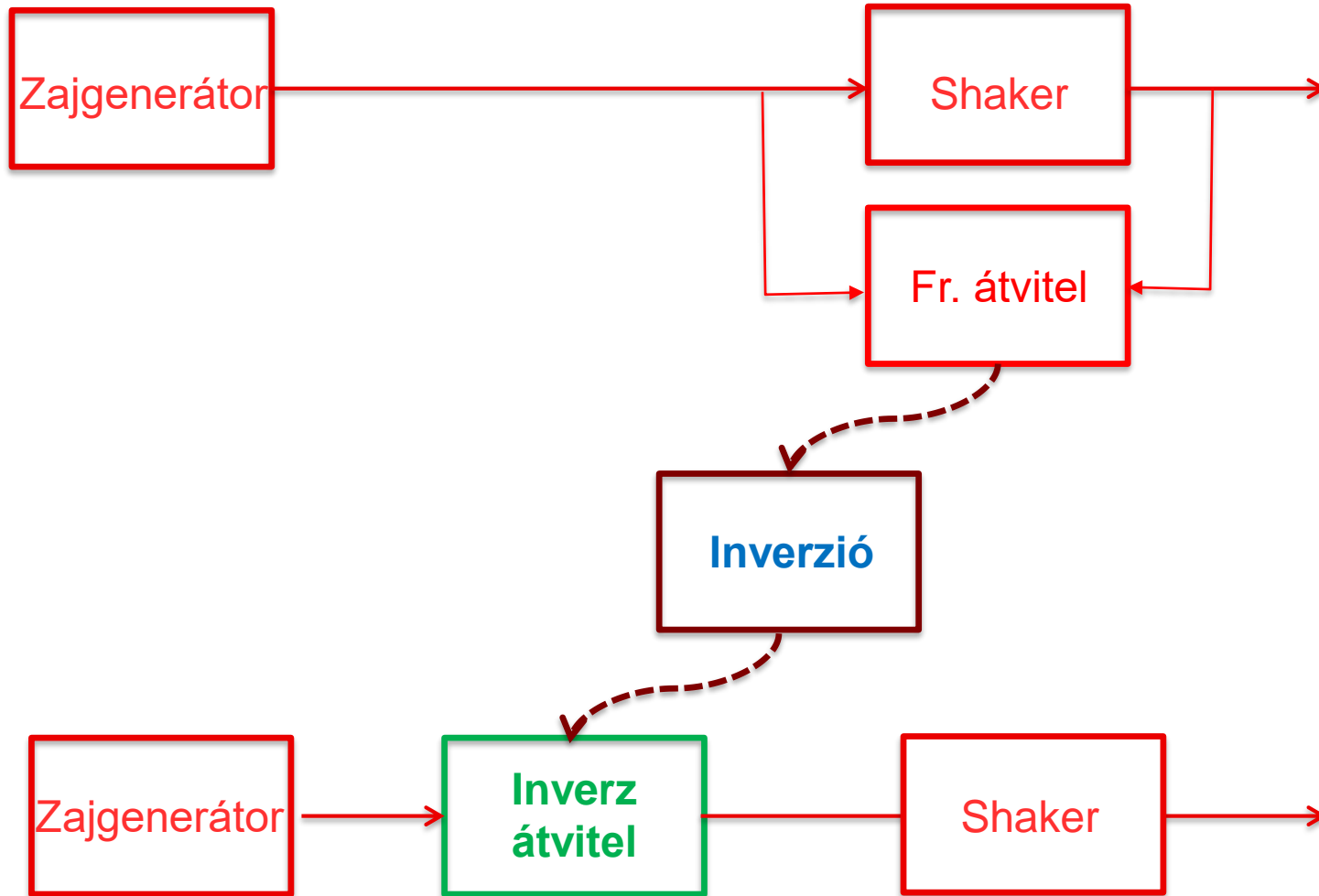


# A NAGY ÖTLET:

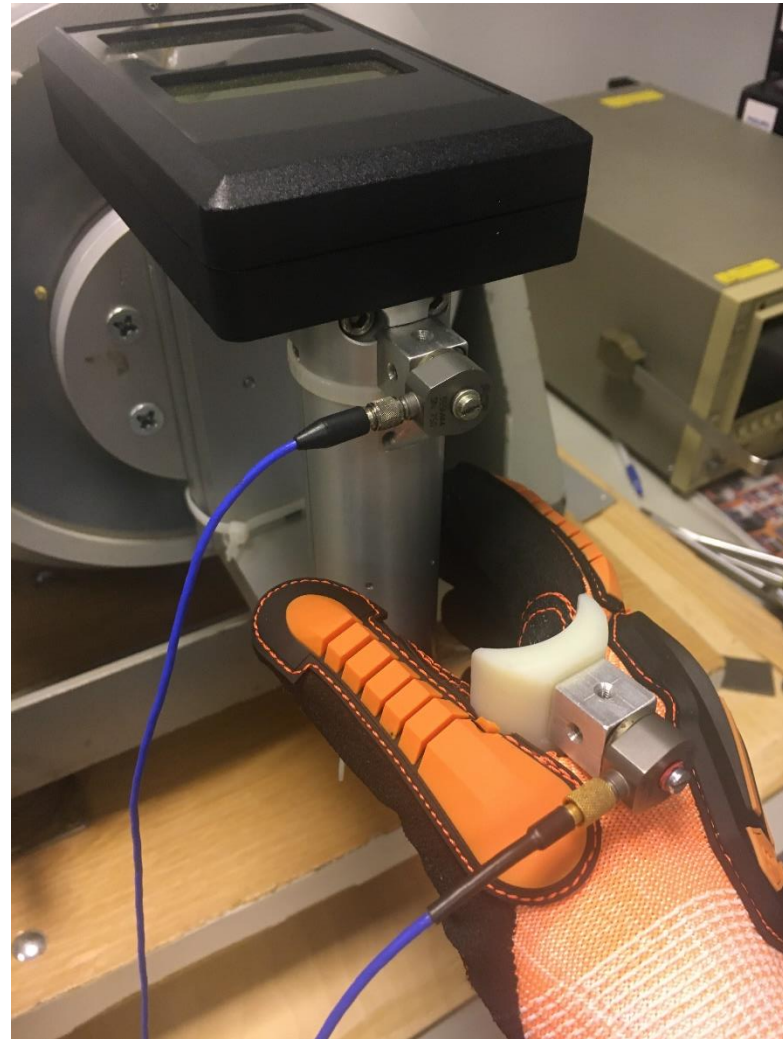
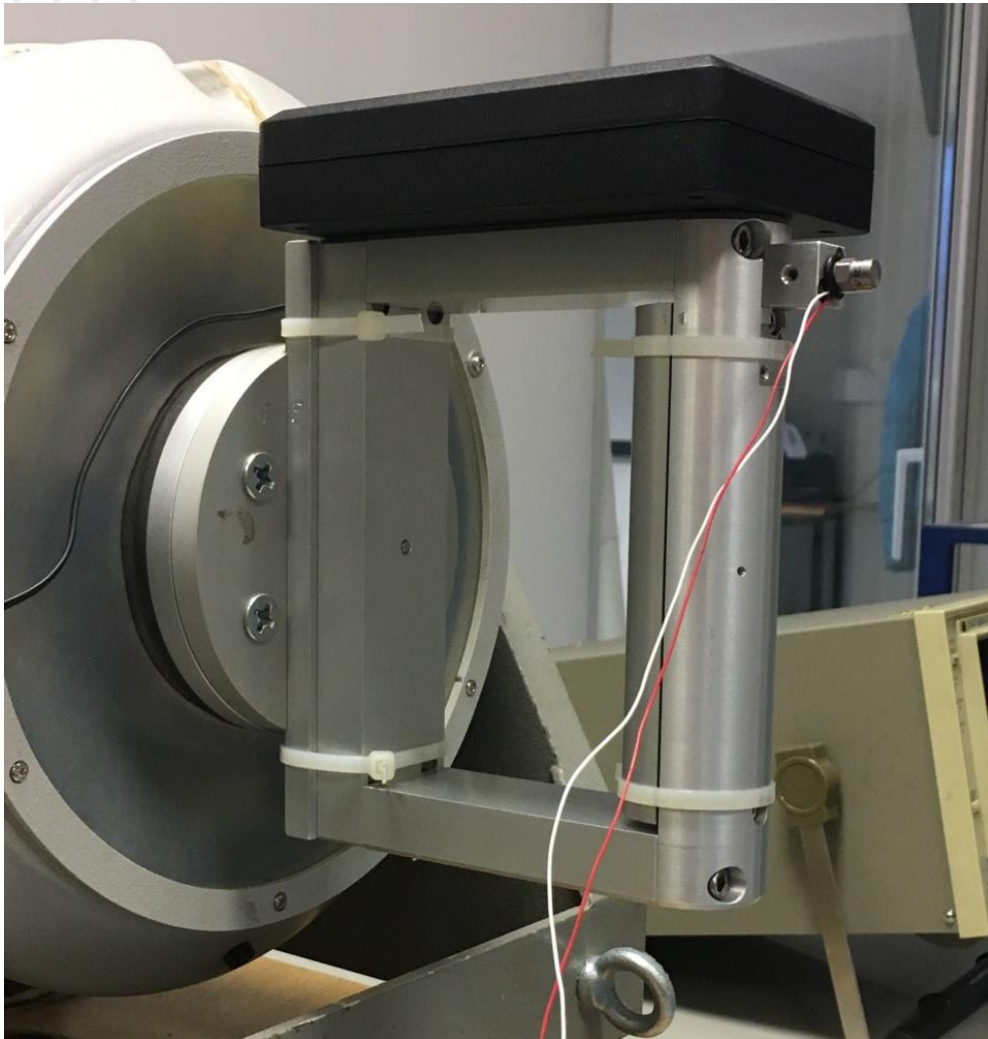
- ... egy konyhai mérleg (á 6000 Ft)



# KOMPENZÁLÁS AZ ELŐÍRT SPEKTRUM ÉRDEKÉBEN

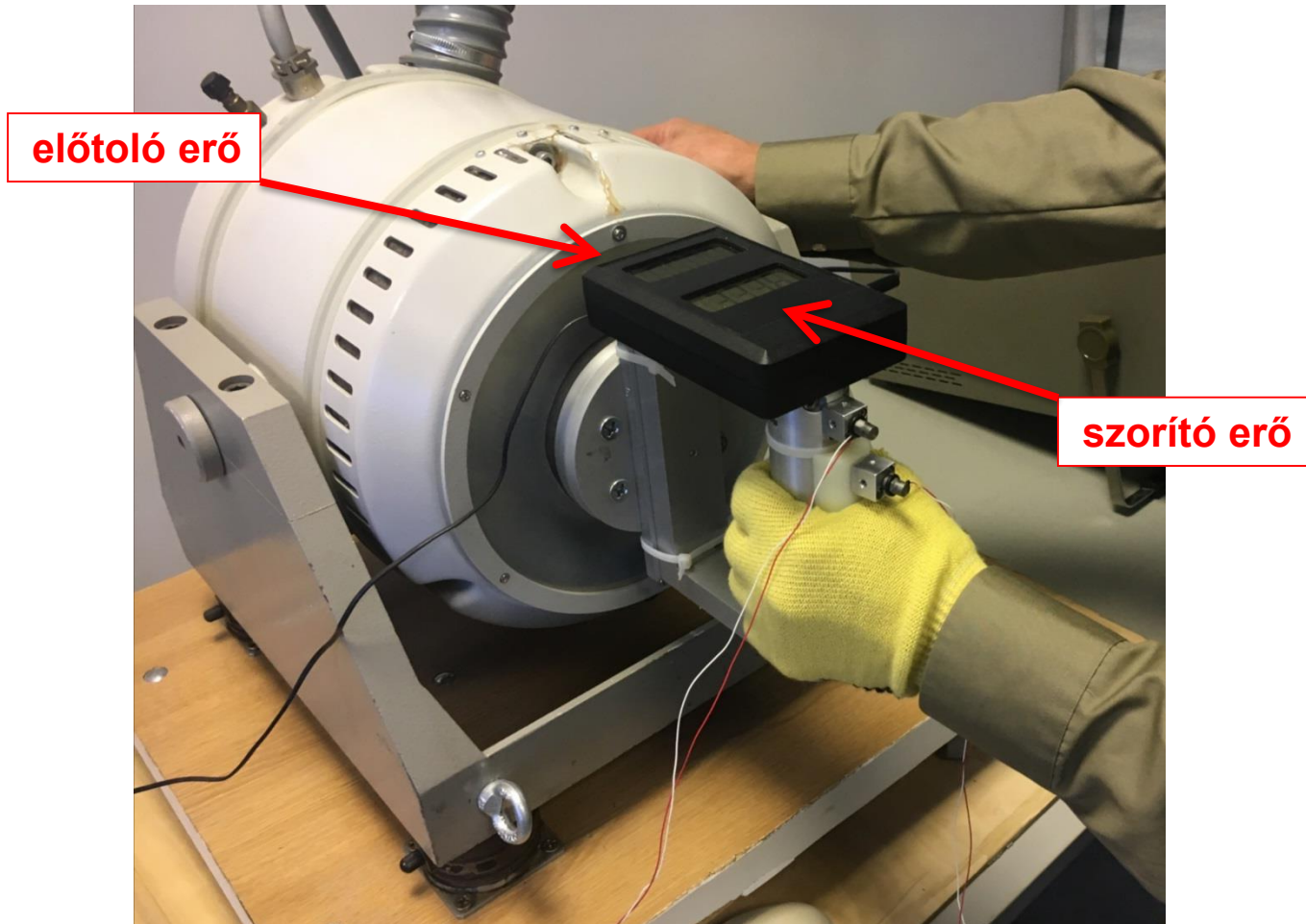


# BME fejlesztésű markolat és alkalmazása



Konstruktőr és kivitelező: **Laufer Ferenc**, BME Szélessávú Híradástechnika Tsz.

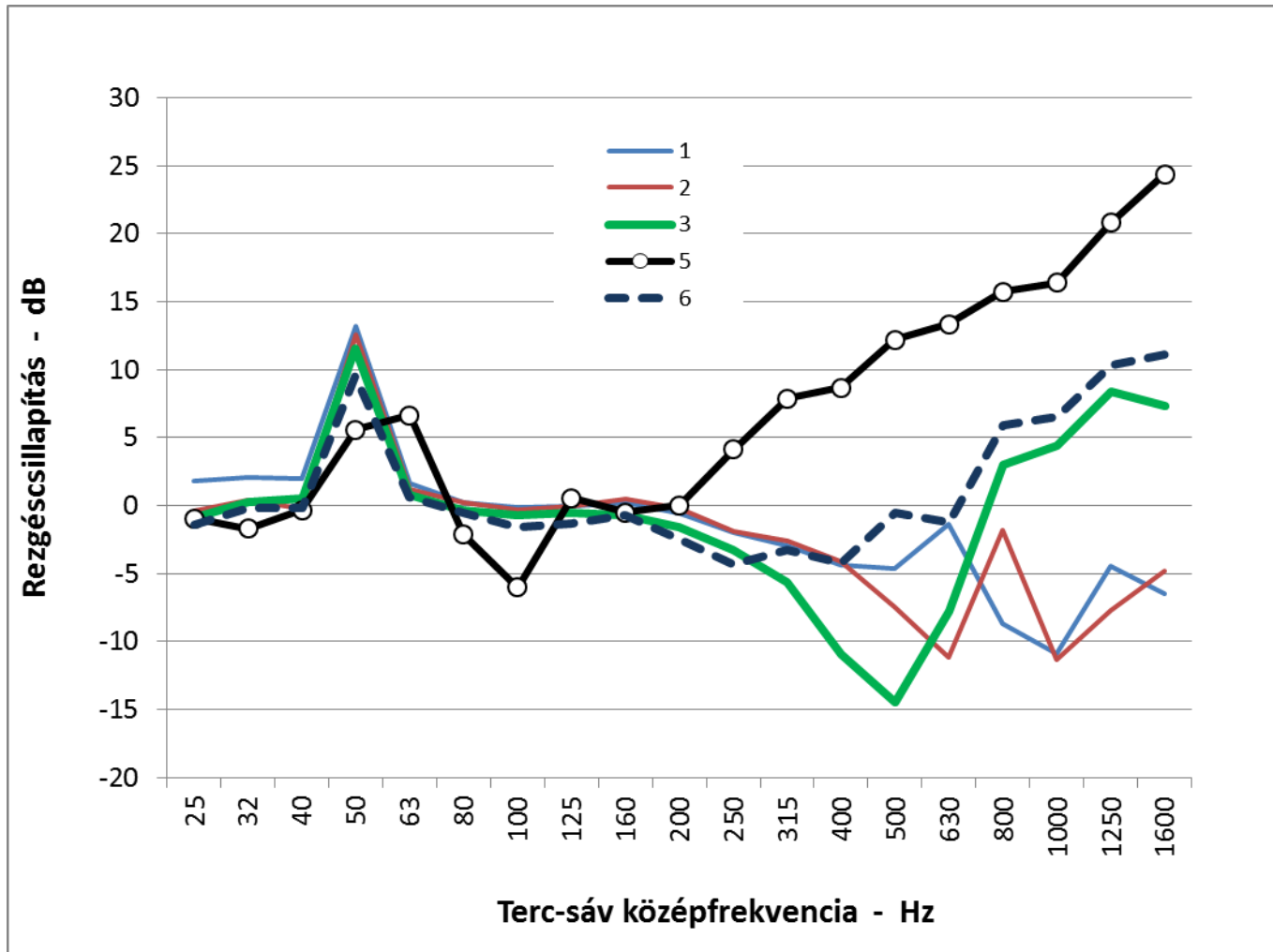
# A REZGÉSVIZSGÁLÓ BERENDEZÉS MŰKÖDÉS KÖZBEN







# ELŐZETES EREDMÉNYEK



- A mérési **módszerek és eszközök rendelkezésre állnak**
  - meghatározható az anyagok dinamikus merevsége és csillapítási tényezője
  - a kesztyűvizsgáló berendezés – kompromisszumokkal – megfelel a szabványos követelményeknek
- A vizsgált minták jellemzői erős nemlinearitást és azonos üzemállapotban is jelentős szórást mutatnak
- Fontos **feladat** az anyagjellemzők és a kesztyű eredő rezgésszigetelése közötti kapcsolat feltárása
- Prototípusok készítése (technológiai problémák!) és vizsgálata