



Óbudai Egyetem
Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola

Mikrohullámú abszorbensek vizsgálata

5. félév

Balla Andrea

Témavezetők: Dr. Klébert Szilvia, Dr. Károly Zoltán



MTA Természettudományi Kutatóközpont
Anyag- és Környezetkémiai Intézet

Előadás vázlat

Téma bevezetése

Kutatási koncepció

Eddigi eredményeink

NiCoZn ferrit előállítás

Mechanikai tulajdonságok javítása

ZrO₂- NiCoZn ferrit kompozit előállítás

Mechanikai tulajdonságok vizsgálata

Következtetések

Jövőbeli terveink

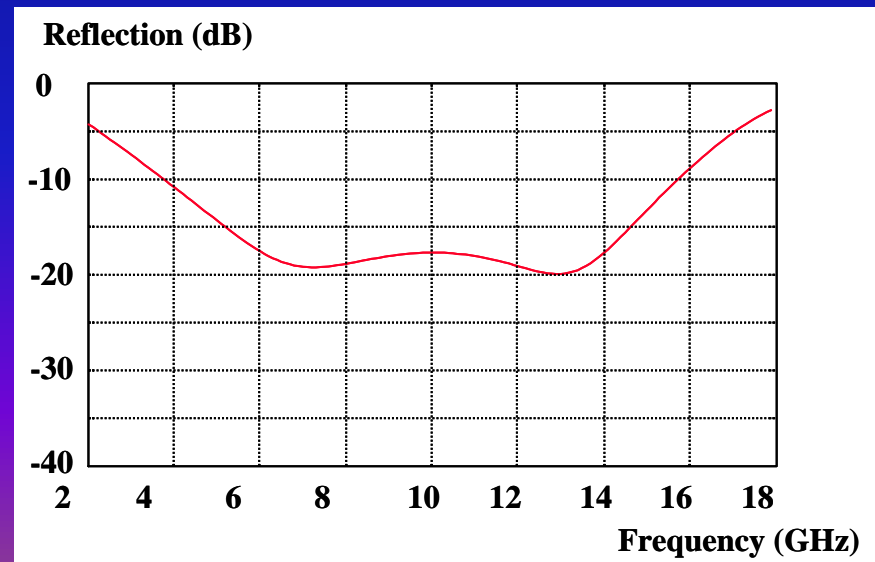
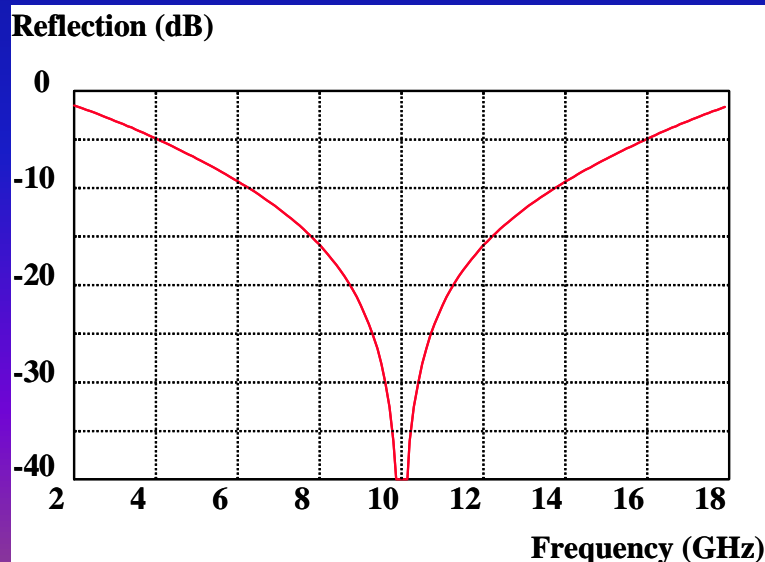
Téma bevezetése

Abszorbens anyagok:

Környezetben lévő EM hullámok okozta zavarkeltések csökkentésére, műszerek leárnyékolására szolgálnak.

Célunk:

Széles elnyelési tartomány (2-12 GHz)
Magas hőmérsékletű alkalmazhatóság
Javított mechanikai tulajdonságok



Kutatási koncepció

Mikrohullámú abszorbensek

Széles tartományú, megfelelő frekvenciájú elnyelés

Mechanikai tulajdonságok javítása

Magas hőmérsékleten alkalmazhatóság

Ferritek előállítása és vizsgálata

Előállítási módszerek hatásai

Dopoló anyagok hatása (Co, Li)

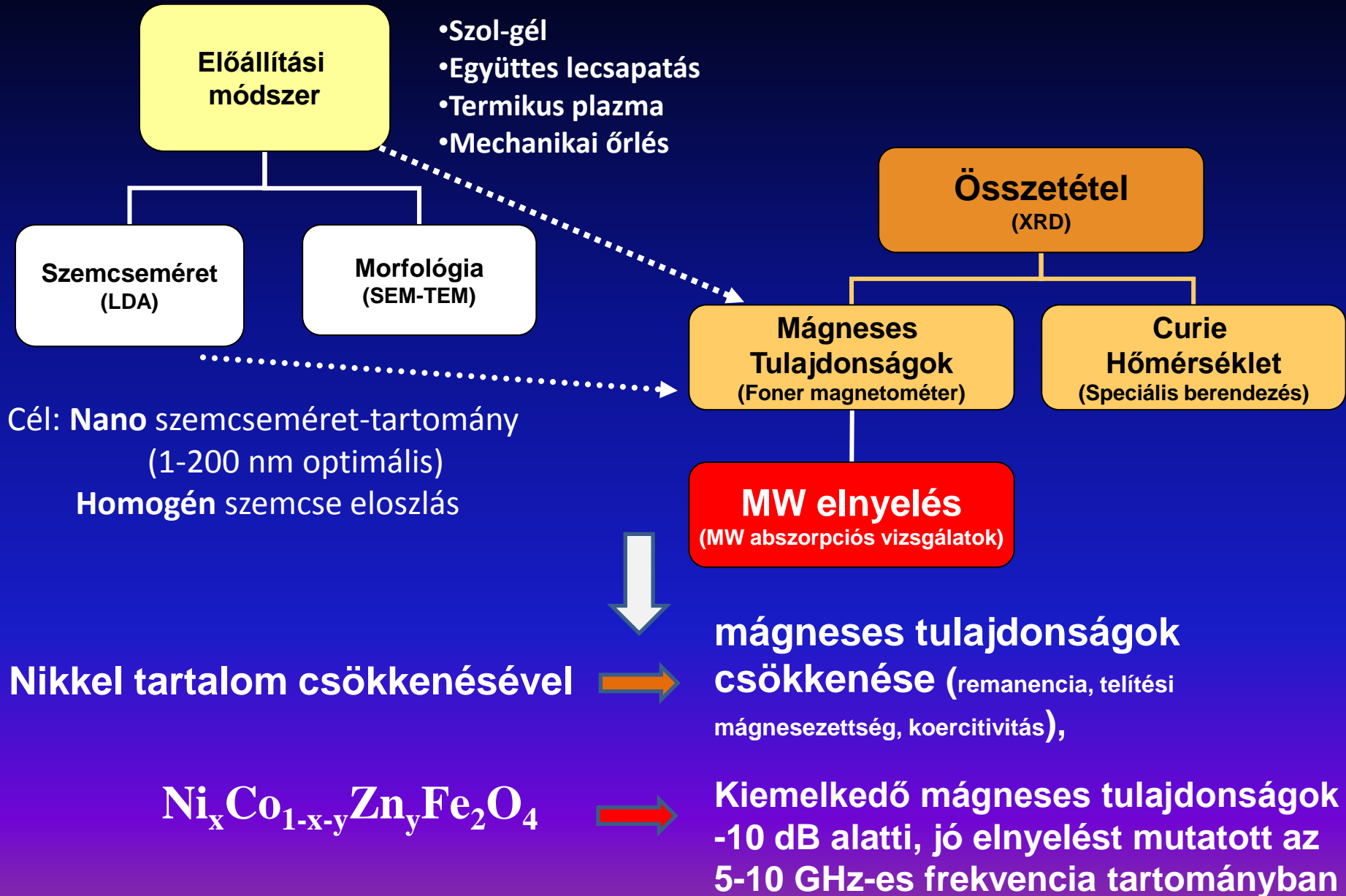
Összetételtől függően változó tulajdonságok

ZrO₂ tartalmú kompozitok előállítása

Kristály szerkezet	XRD
Szemcseméret eloszlás	LDA
Morfológia	SEM-TEM
Curie hőmérséklet	TG (->speciális berendezés)
Mágneses tulajdonságok	Foner magnetométer
MW elnyelés	MW abszorpciós vizsgálatok

Hajlítószilárdság
Vickers keménység
Rugalmassági modulusz
Sűrűség

Eddigi eredményeink



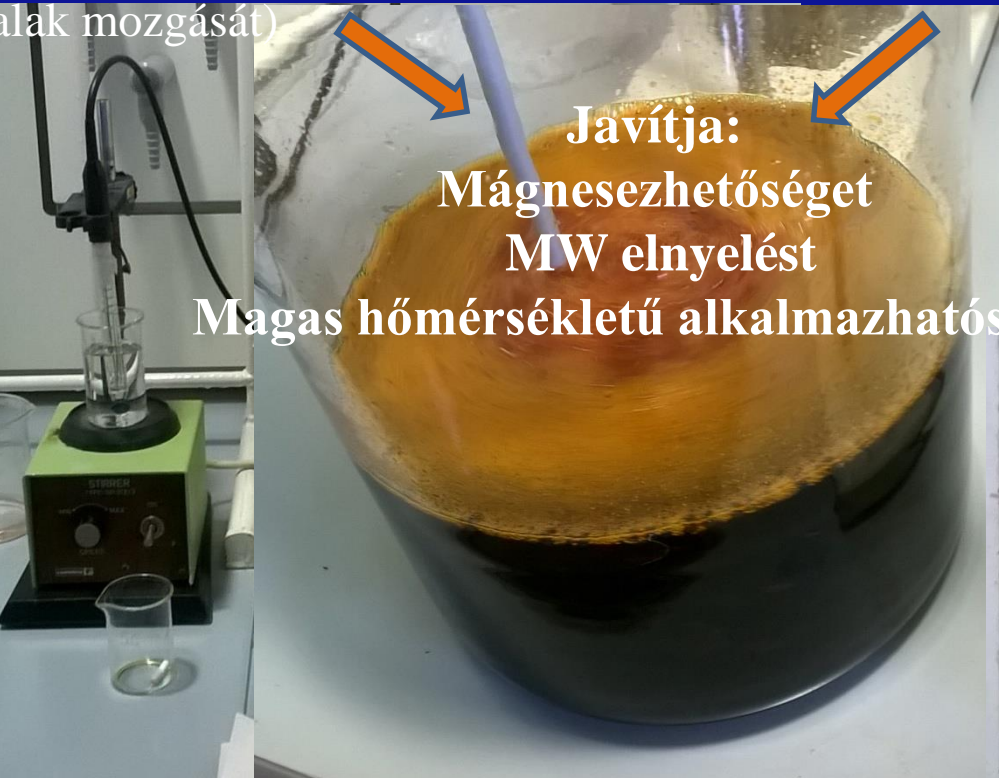
Ni_xCo_{1-x-y}Zn_yFe₂O₄ előállítása

Előállítás módszere: **EGYÜTTES LECSAPATÁS**

A kobalt pozitív hatással van a...
Nitrátokból kiindulva
NaCO₃ hozzáadásával -> pH 9
Mosás -> zúrés -> semlegesítés

Ferrit anizotropikus tulajdonságaira
(akadályozza a domén falak mozgását)

Magas olvadáspont
Jó hőstabilitás
Magas kémiai ellenállás



Javítja:
Mágnesezhetőséget
MW elnyelést
Magas hőmérsékletű alkalmazhatóságot



Mechanikai tulajdonságok javítása

A ferritek általános mechanikai jellemzői gyengék.

(törékeny, rideg, alacsony hőszokk és abráziós koptatással szembeni ellenállás)

ZrO₂ szemcsék előnyös tulajdonságai:

Dielektromos veszteséget okozhat (elnyelőként viselkedik)

Három féle kristály módosulata létezik (monoklin, tetragonális és köbös)

A t-ZrO₂ önállóan nem stabil szoba hőmérsékleten

-> stabilizáló anyagot tartalmaz (Y, MgO, La stb.)

-> feszültség hatására térfogat változással járó fázis átalakulás zajlik

-> lassítja a repedés terjedést.

Három féle ZrO₂ forrásból :

1. ZrO₂ (MgO st., sz.m. <2μm) szemcsék
2. Cirkónium propoxid [Zr(OCH₂CH₂CH₃)₄]
3. Cirkónium kolloid

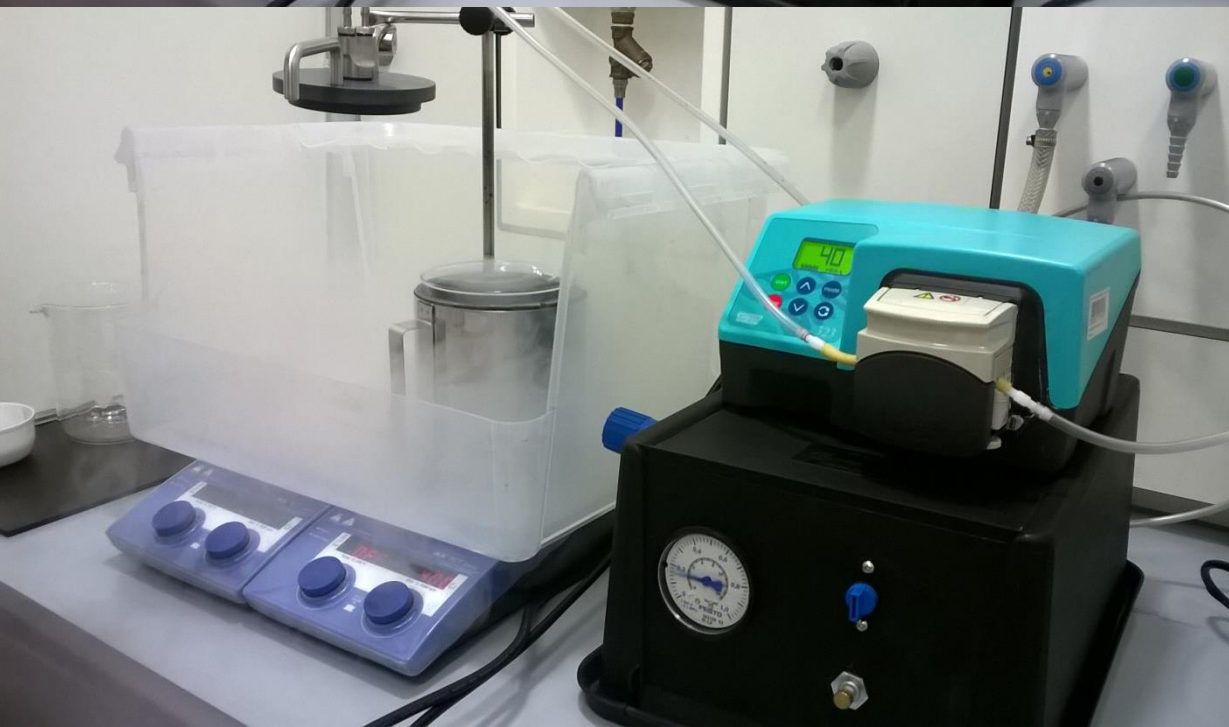
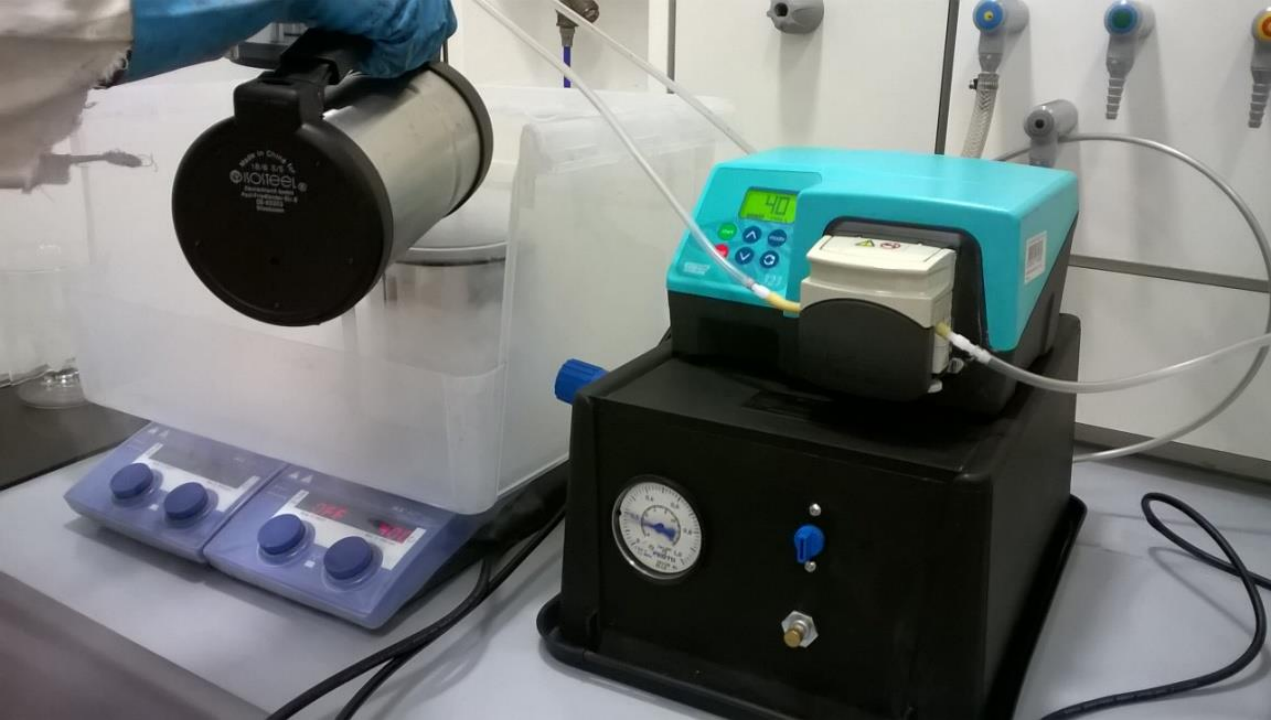
ZrO₂ tartalom változtatásával:

0%

5%

10%

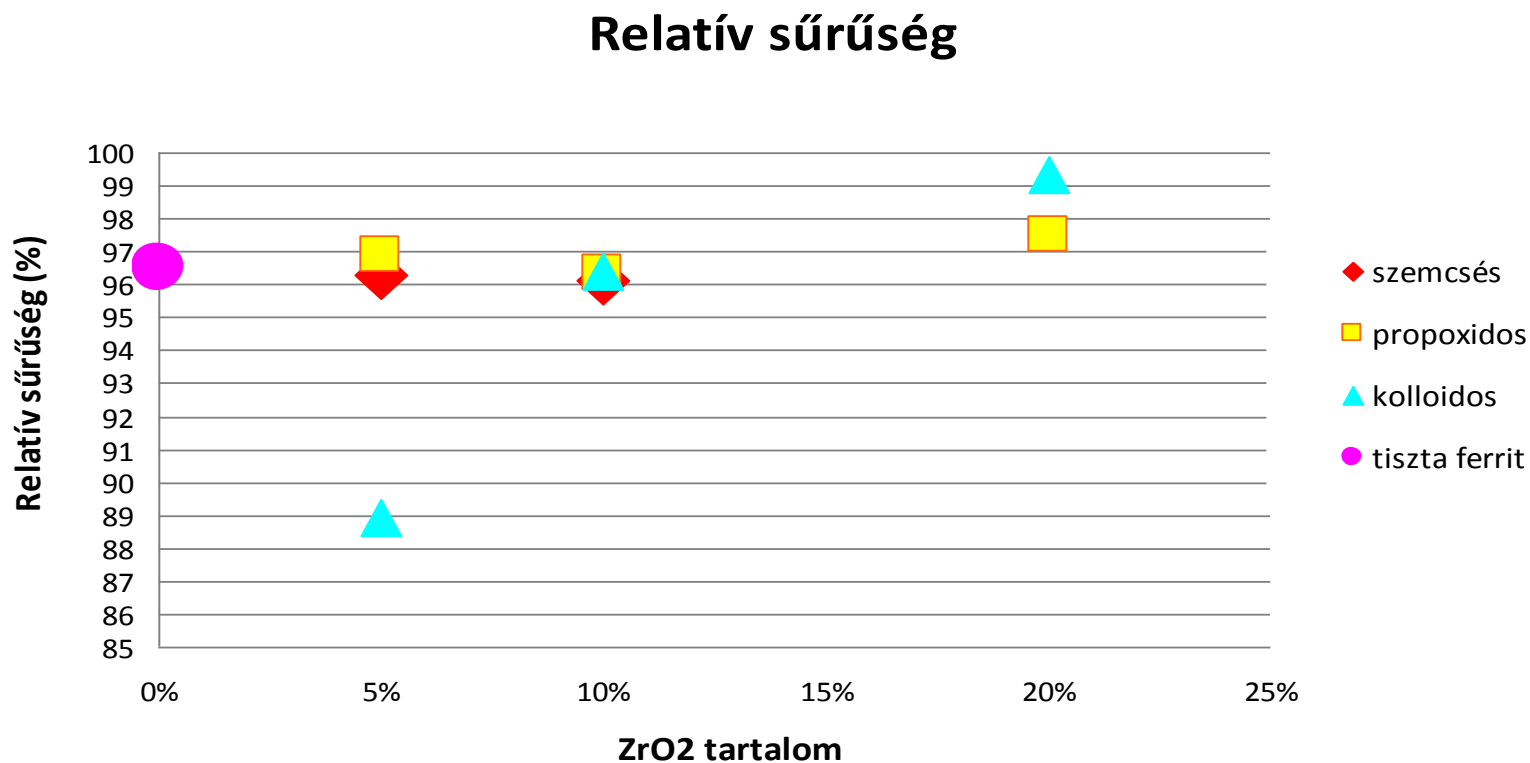
20%



Sűrűségmérés

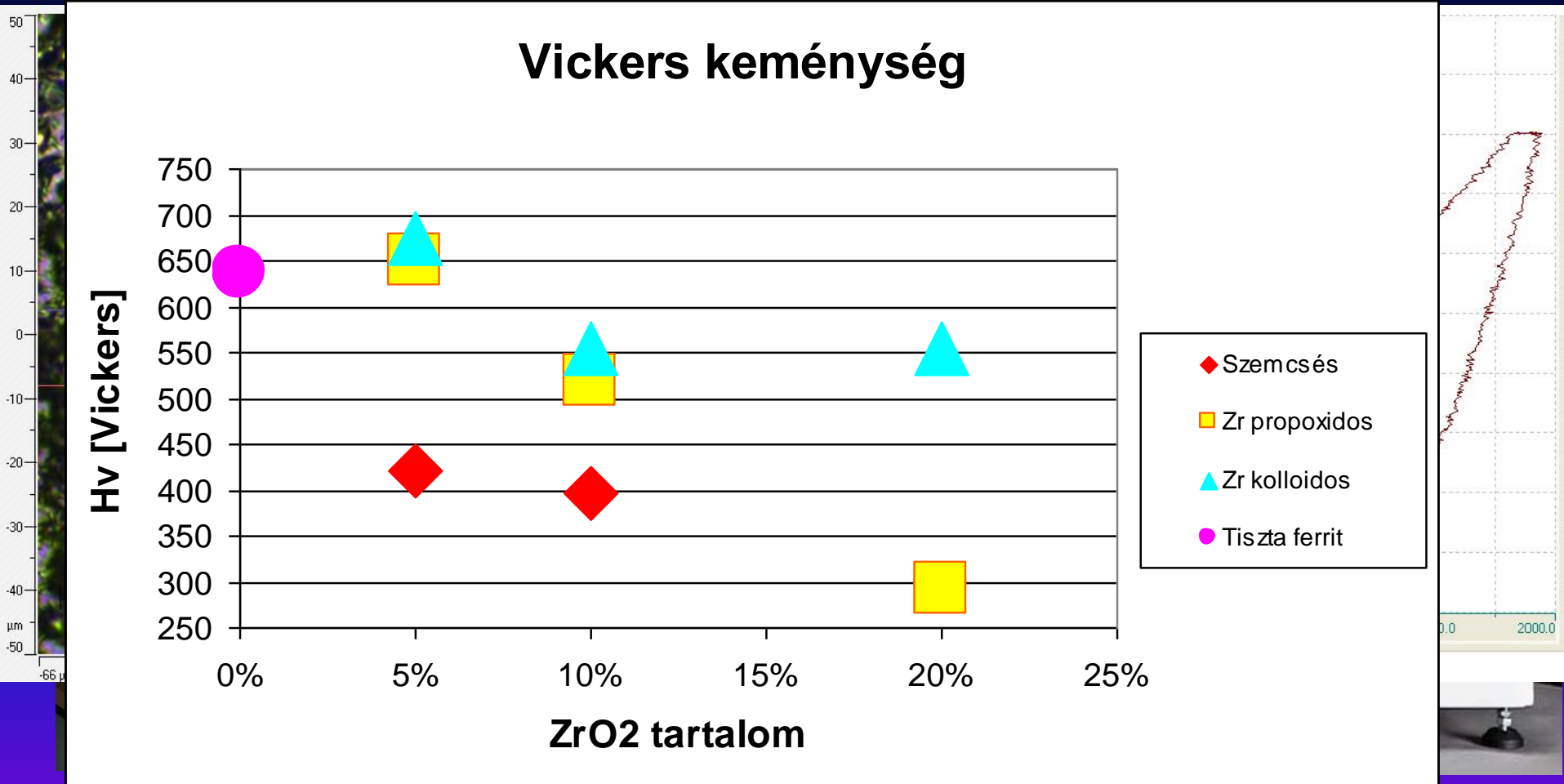
Archimédesz módszerrel

	0%	5%	10%	20%
tiszta ferrit ●	5,3076			
szemcsés ■		5,3088	5,3134	
propoxidos ■		5,3433	5,3279	5,4198
kolloidos ▲		4,9046	5,3301	5,5219
elméleti érték	5,5000	5,5143	5,5286	5,5575



Keménységmérés

Vickers-féle keménységmérővel



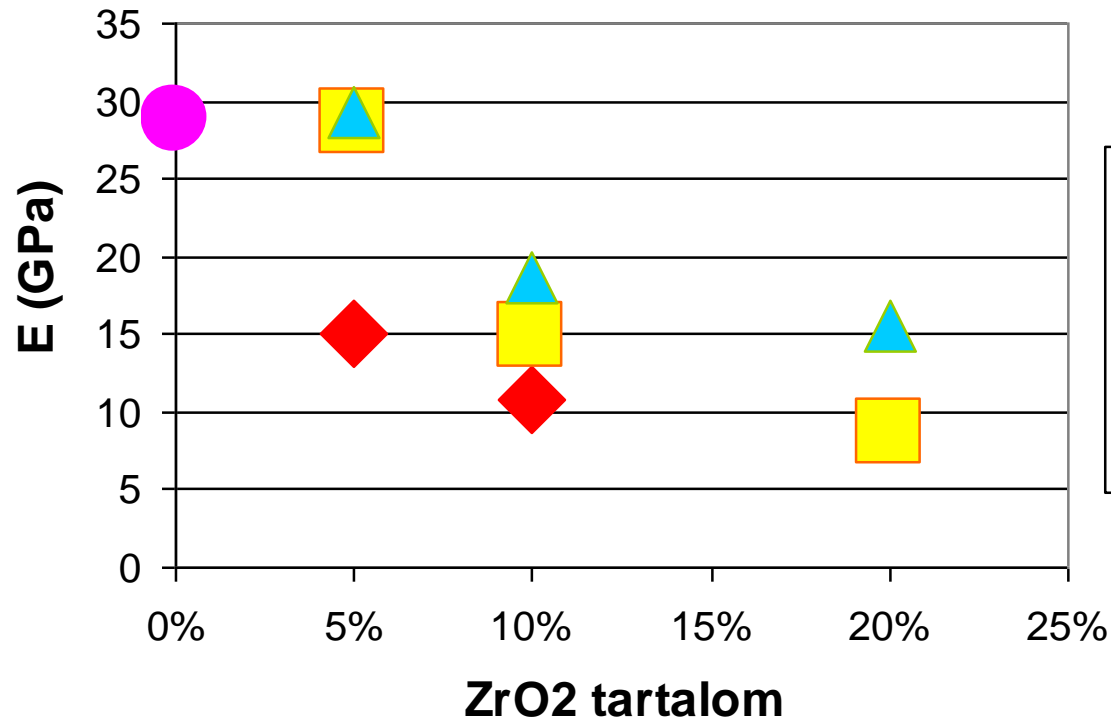
A minták felületének
csiszolása

Rugalmassági modulusz
Benyomódás mélysége
Görbe alapján számítható értékek

Hárompontos hajlítóvizsgálat

Instron 5566 multifunkcionális vizsgáló berendezéssel

Rugalmassági modulusz



6 mm

Következtetések

- Nagyobb mennyiségű ZrO_2 növelte az elérhető relatív sűrűséget, olyannyira, hogy közelítette az elméletileg elvárt értéket.
- Mechanikai tulajdonságok tekintetében a legkisebb szemcséjű (kolloidos) adagolás bizonyult a leghatékonyabbnak.
- A kolloidos 5% ZrO_2 -ot tartalmazó mintánál javulást tapasztaltunk a keménység és a hajlító szilárdság tekintetében.

Jövőbeli terveink

SEM képek készítése a törési felületekről

**Mechanikai tulajdonságok javítása
szálerősítéssel**

Al_2O_3 , ZrO_2 szálakkal

**Nem hagyományos szinterelési eljárással végzett
kísérletek (SPS)**

Publikációk

Második nyelvvizsga

Köszönet

Keményység mérésért:

Nagyné Halász Erzsébetnek és Mucsi Andrásnak
(ÓE- Bánki)

Hajlító vizsgálatért:

Móczó Jánosnak (BME)

Minták darabolásáért:

Takács Sándor

(Bay-Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.)

Köszönöm a figyelmet!