

Mesterséges szálból készült műtárgyak állományvédelme anyagtudományi módszerekkel

Lencz Eszter

PhD beszámoló

Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola

2022/23 – 1. félév

Budapest, 2023. január 30.

Témavezetők: Dr. Halász Marianna, PhD habil,
egyetemi tanár, ÓE RKK TTI

Dr. Orosz Gábor Tamás, PhD habil, egyetemi
docens, ELTE Informatikai Kar



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Minden műtárgy másképp viselkedik, másképp reagál környezetére. A huszadik századi gyűjtemény - „időzített bomba”

Szerkezetük hosszú távon instabil, így romlásuk számos kihívással szembesíti a restaurátorokat.

Konkrét célok:

- tiszta poliészter szövet és poliészter alapú lurex és lamé anyagok hosszútávú viselkedésének vizsgálata – mesterséges öregítés, konzerváló bevonat
- a befolyásoló környezeti tényezőkre való reakciók vizsgálata
- a morfológiai, kémiai és fizikai változások elemzése
- folyamatos irányított adatgyűjtés

2022-23/1. félév:

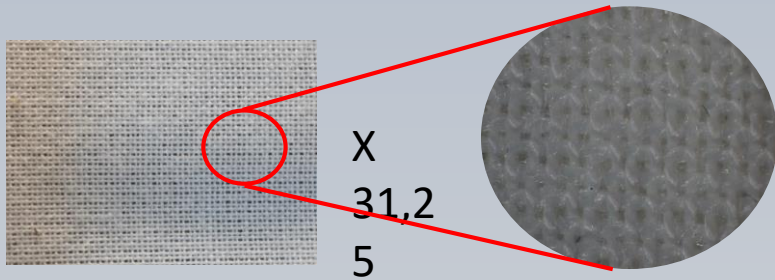
- *a tervezett konzerváló bevonó anyagok tesztelése*
- *a kiválasztott konzerváló bevonó anyagra vonatkozó szakirodalomkutatás*
- a kiválasztott anyag típusok vizsgálatai, vizsgálati eredmények (XRF, FTIR, grafénréteg és húzóvizsgálat)
 - öregítési mérési terv elkészítése

A kiválasztott anyagtypusok

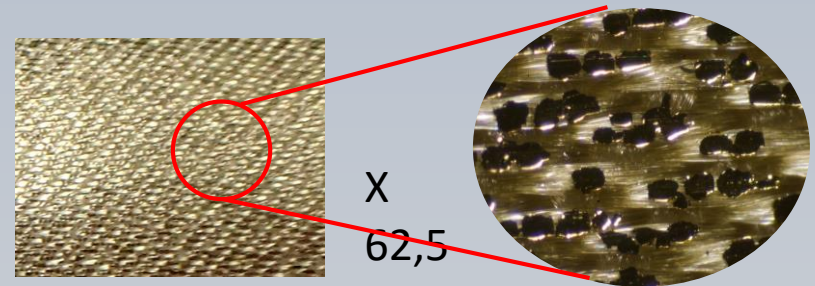
A szövet kiválasztásának szempontjai:

- 1) egyik leggyakoribb – poliészter
- 2) egyedi – lurex és lamé anyagok

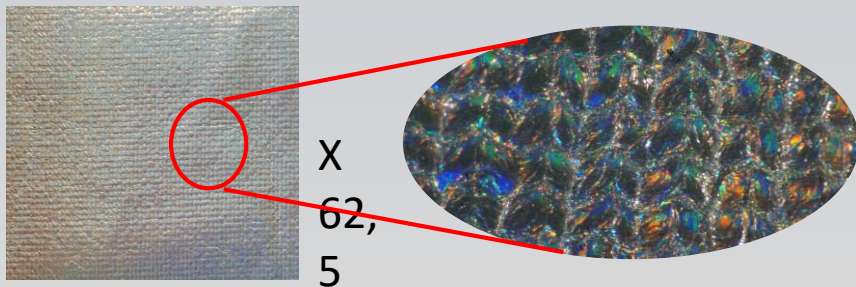
1) tiszta poliészter



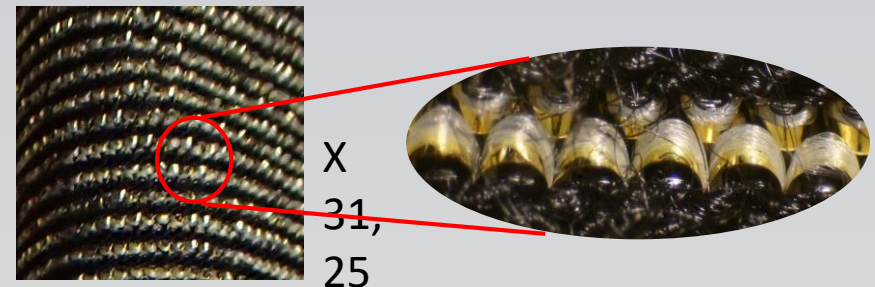
2) arany lamé



3) hologram lamé



4) lurex



Bevonatképző fémkonzerváló műgyanták

Szakirodalmazott anyagok:

- 1) Paraloid (akriloid) gyanták: Paraloid B-44, B-66, B-67, B-72
+ apoláros/poláros oldószer



- 2) Zöld bevonatképző anyagok: Kitozán, Poligén
+ víz



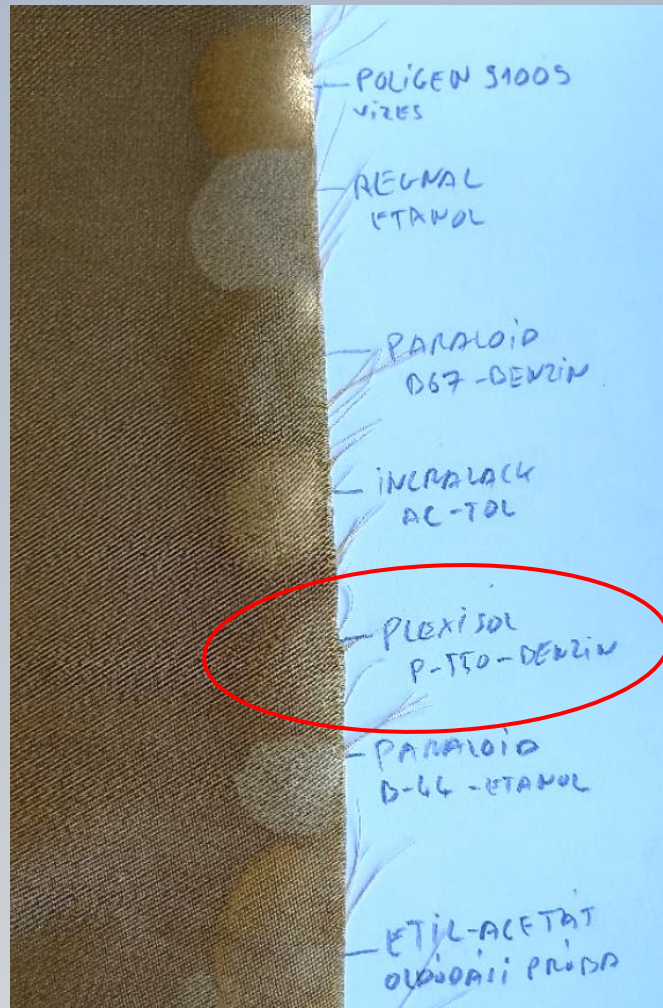
Paraloid B72:B44

35:65 arányban

5%-os etil-acetátban oldva

Poligen ES 91009

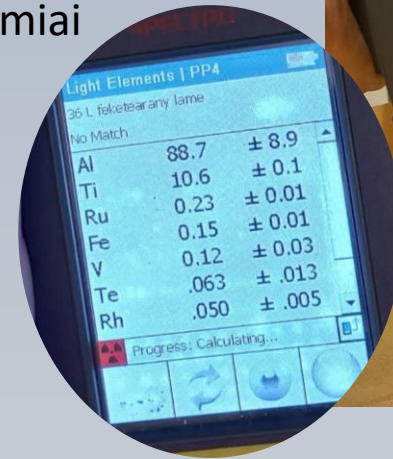
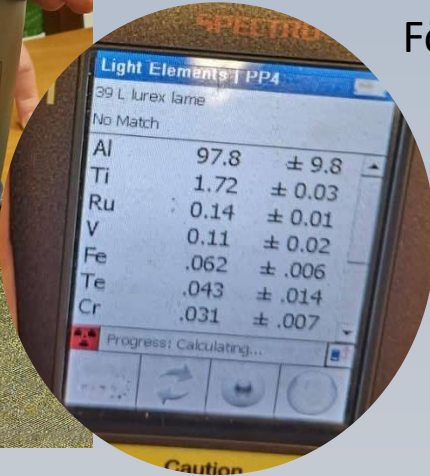
Amikor a gyakorlat „felülírja” az elméletet



A Plexisol P550 egy butil-metakrilát alapú akrilgyanta szerves oldata. Üvegesedési hőmérséklete 25°C, amely textilek esetében ideális. Tulajdonságai között szerepel, hogy az oldat tiszta, puha áttetsző, hőre lágyuló. Kutatások szerint jó a fényállósága és az öregedési mutatói is kedvezőek. Lakkbenzinben oldódik, továbbá xilolban, toluolban, acetonban és metoxi-propanolban. Részben oldódik etanolban és izopropanolban.

Az anyagok bevizsgálása XRF készülékekkel

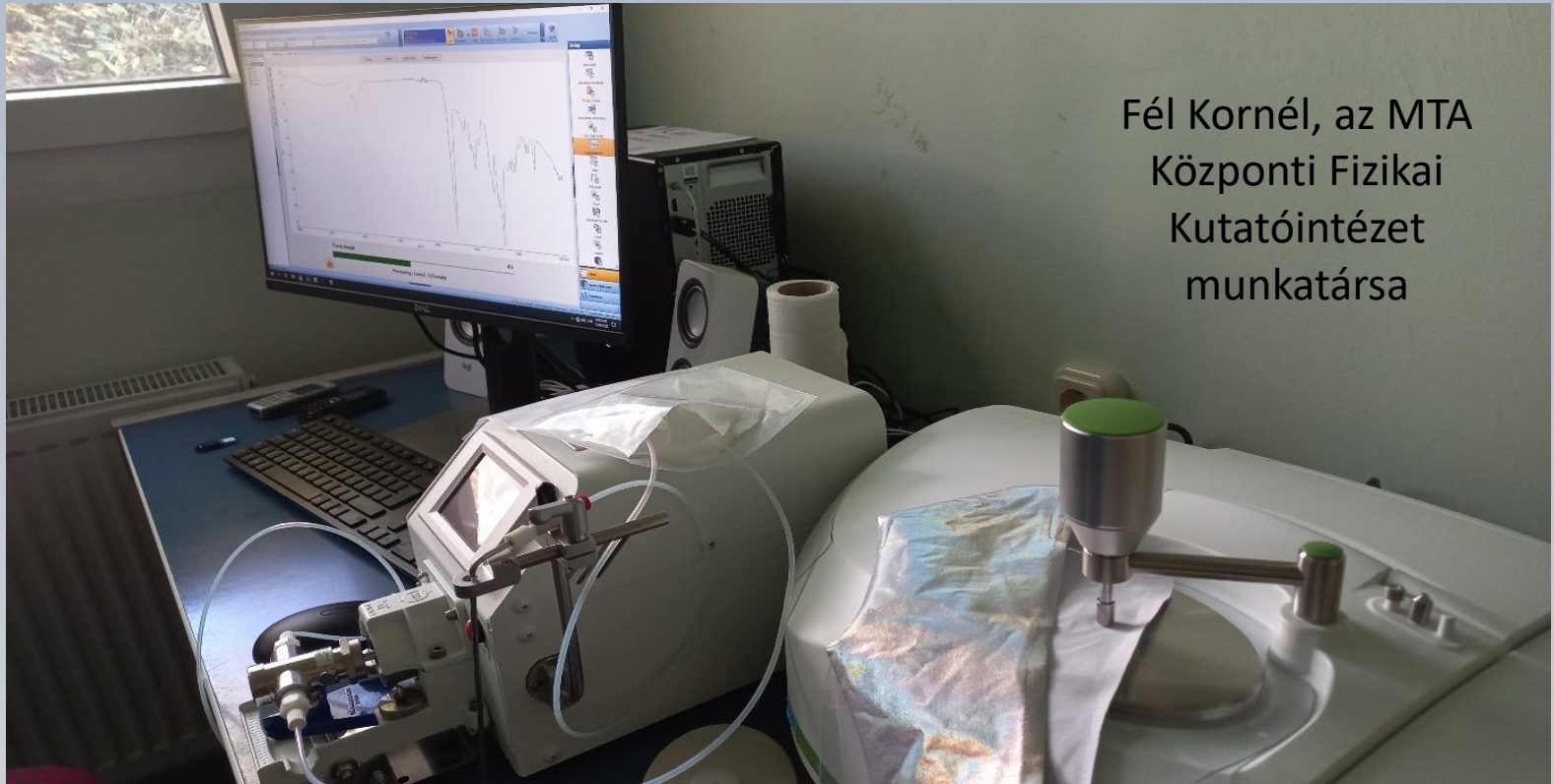
Mozgai Viktória, az MTA Csillagászati és
Földtudományi Kutatóközpont,
Földtani és Geokémiai
Intézete



	arany lamé		lurex	
	mennyiség	szórás	mennyiség	szórás
Alumínium	89.5 %	+ - 9%	97,8%	+ -9,8%
Ruténium	0,27 %	+ -0,01%	0,14%	+ -0,01%
Vanádium	0,16 %	+ -0,03%	0,11%	+ -0,02%
Tellúr	0,11%	+ - 0,02%	0,043%	+ -0,014%
Króm	0,001%	+ - 0,001%	0,031%	+ -0,007%
Ródium	0,083%	+ -0,006%	-	-
Szilícium	0,024%	+ -0,018%	-	-
Ezüst	0,005%	+ -0,001%	-	-

Az arany lamé és a lurex XRF vizsgálatának eredménye

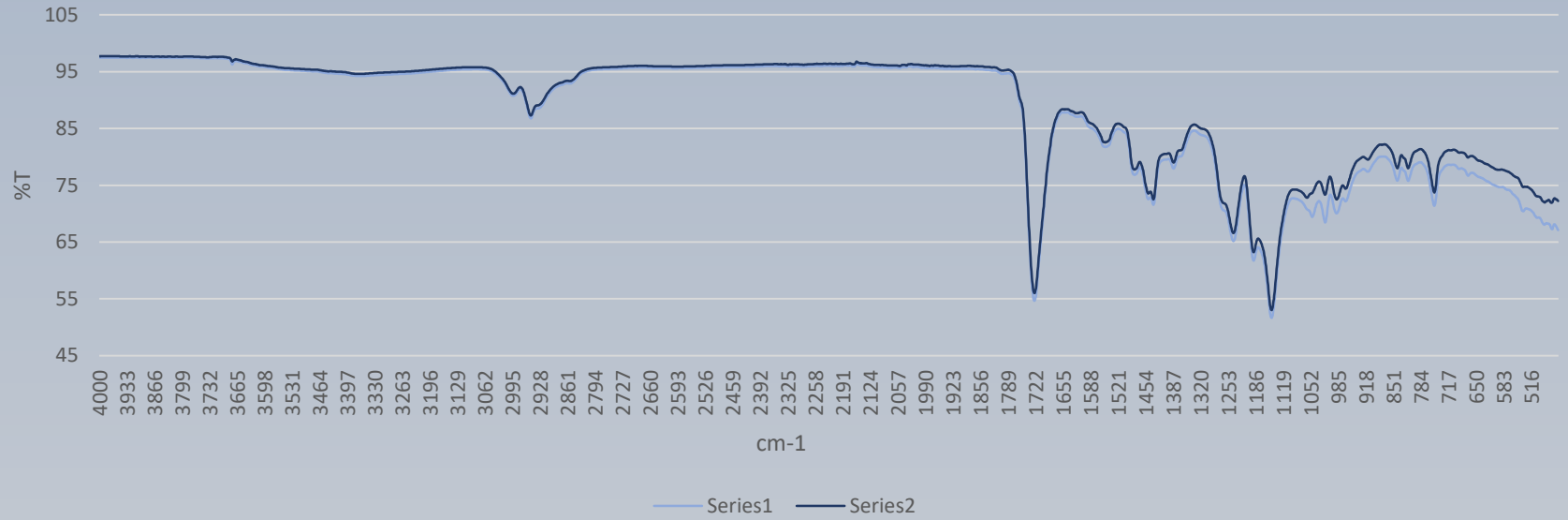
Az anyagok bevizsgálása FTIR berendezéssel



Fél Kornél, az MTA
Központi Fizikai
Kutatóintézet
munkatársa

- az aranylamé FTIR mérése kimutatta, hogy anyaga 77% bizonyossággal poli(etilén-teraftalát) alapú, azaz poliészter.
- a hologram lamé FTIR mérése kimutatta, hogy 90% bizonyossággal elsősorban poli(metil-metakrilát) építi fel. Ez minden bizonnyal a felszíni réteget jellemzi.
- a lurex anyag FTIR mérése kimutatta, hogy 91% bizonyossággal 47% poliészter és 53% poliamid építi fel.

Hologram lamé - bevonat nélküli, öregítetlen_1_2

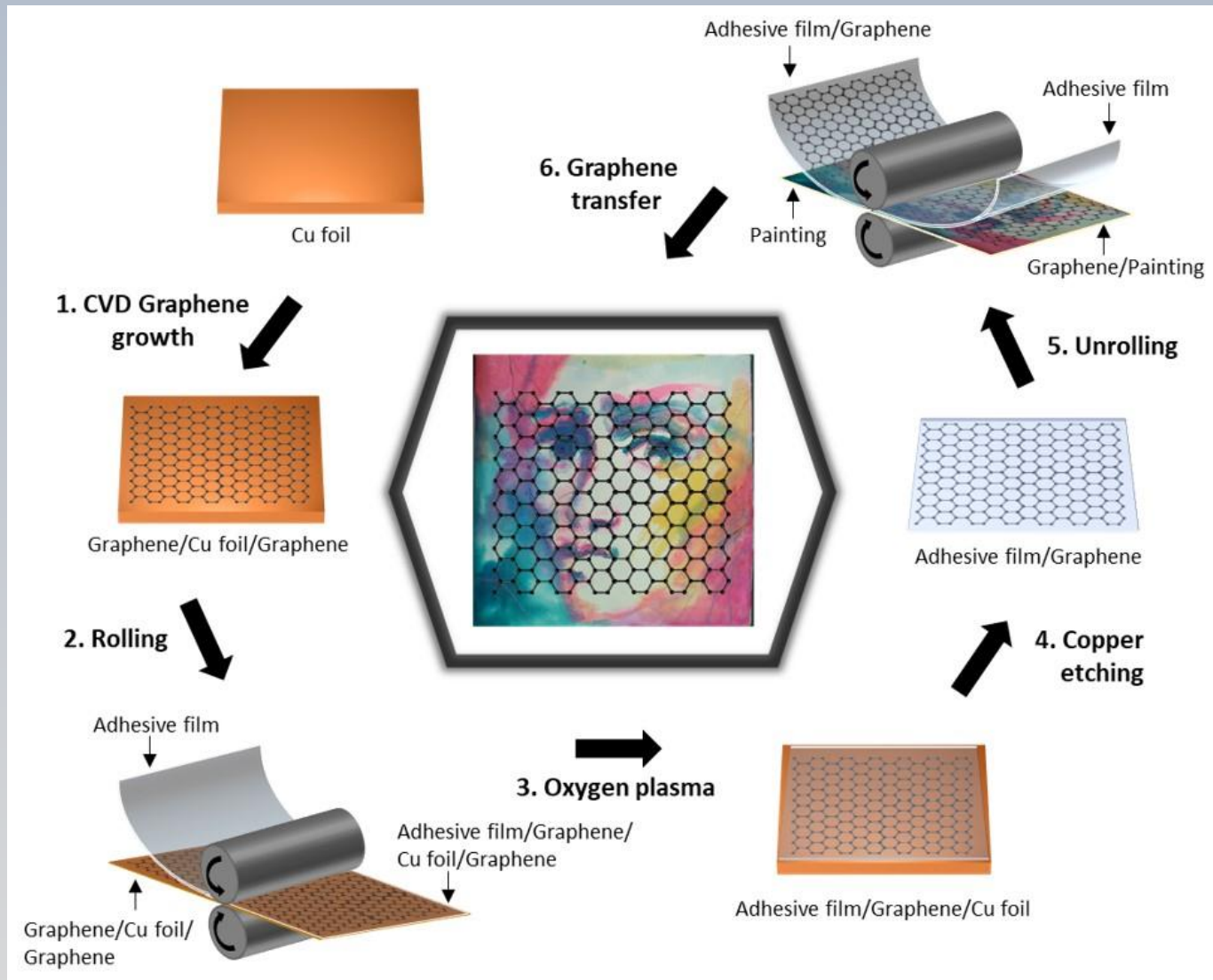


Hologram lamé - bevonatos, öregítetlen_1_2_3



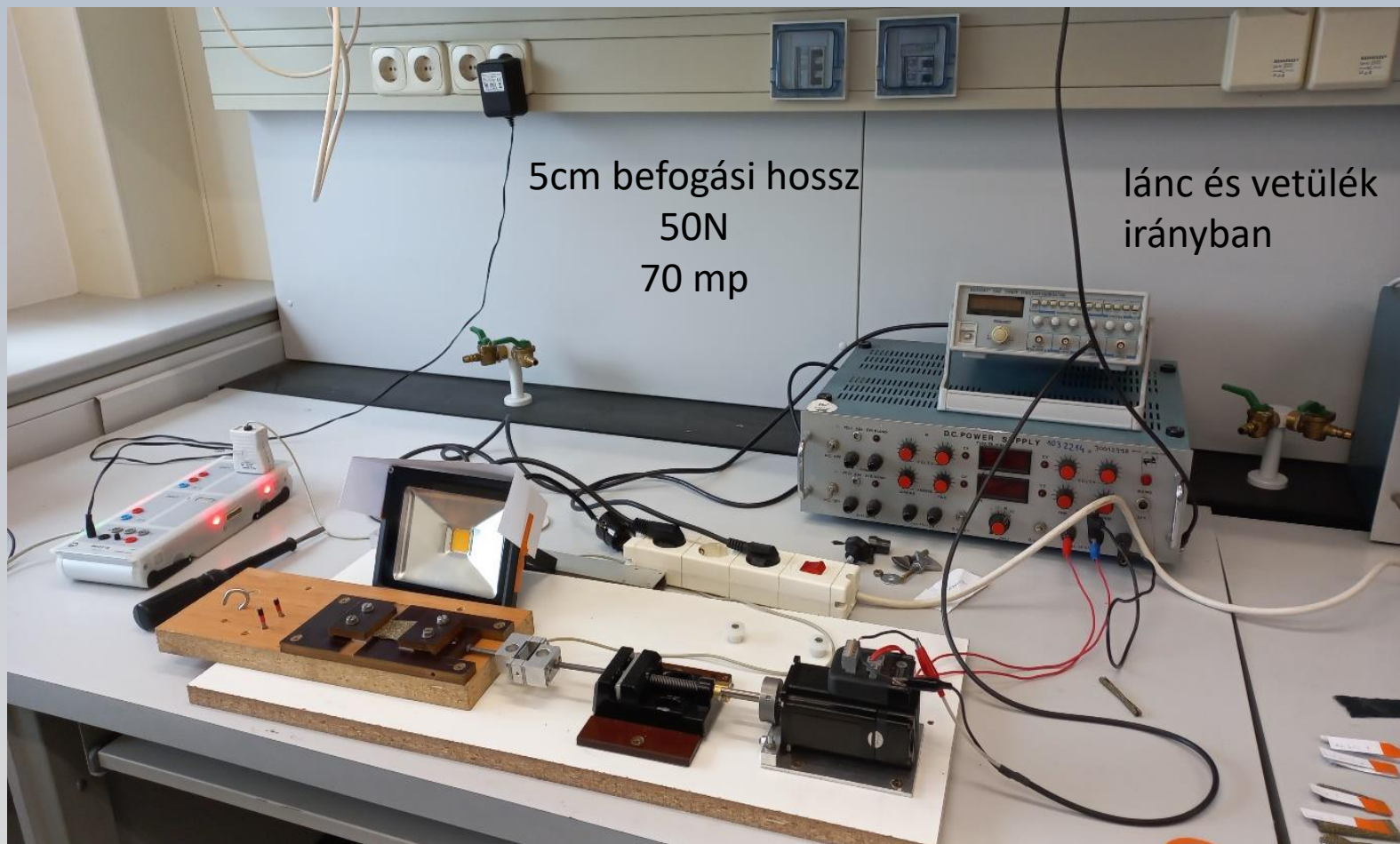
Grafén réteg felvitele

Compositer and Nano Materials Laboratory (CNM) Institute of Chemical Engineering Sciences (ICE-HT) Fundation for Research and Technology (FORTH) munkatársai



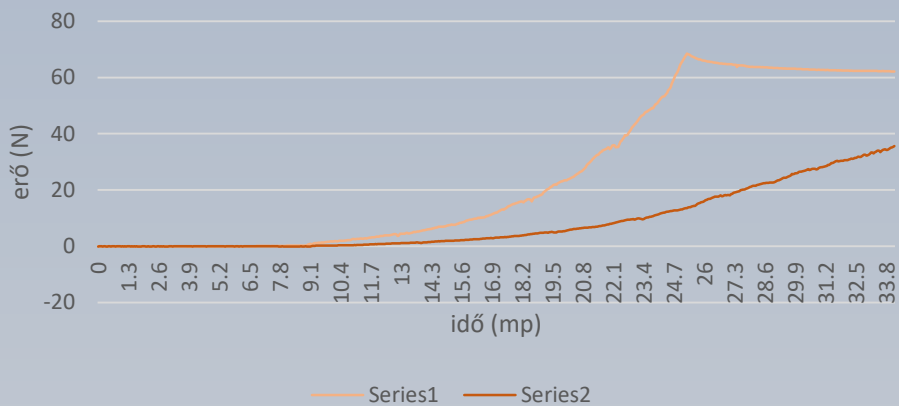
Az anyagok húzóvizsgálata

Jenei Péter, ELTE TTK Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Természettudományi Kar, Fizikai Intézet

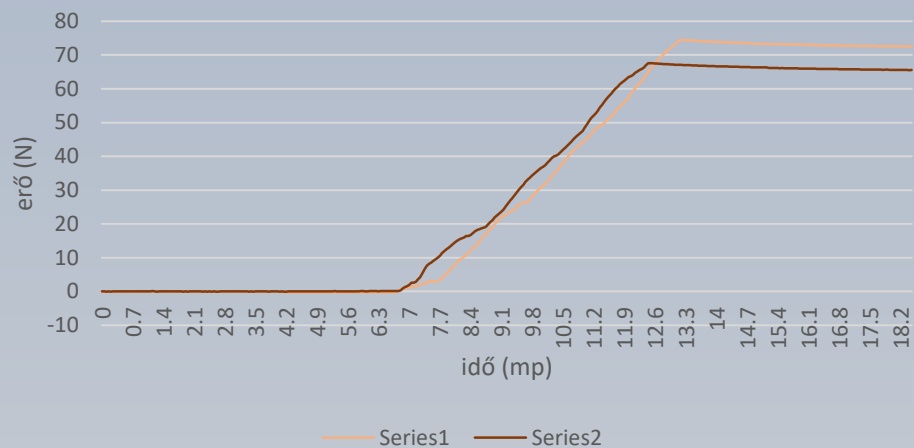


láncirányra

Arany lamé- bevonat nélküli, öregítetlen

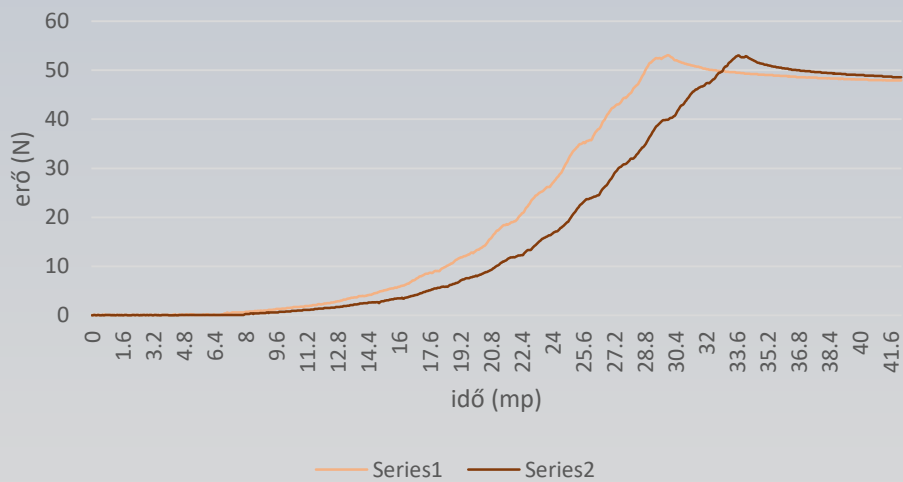


Arany lamé - bevonatos, öregítetlen

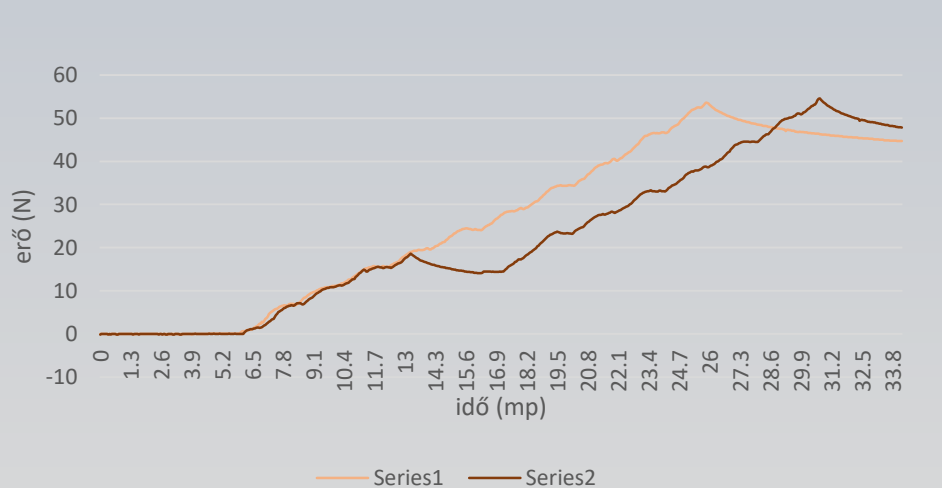


vetülékirányra

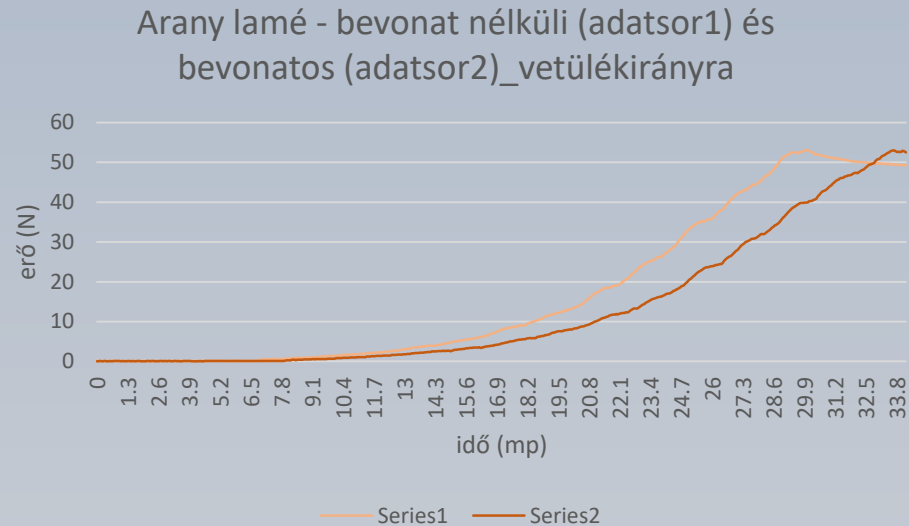
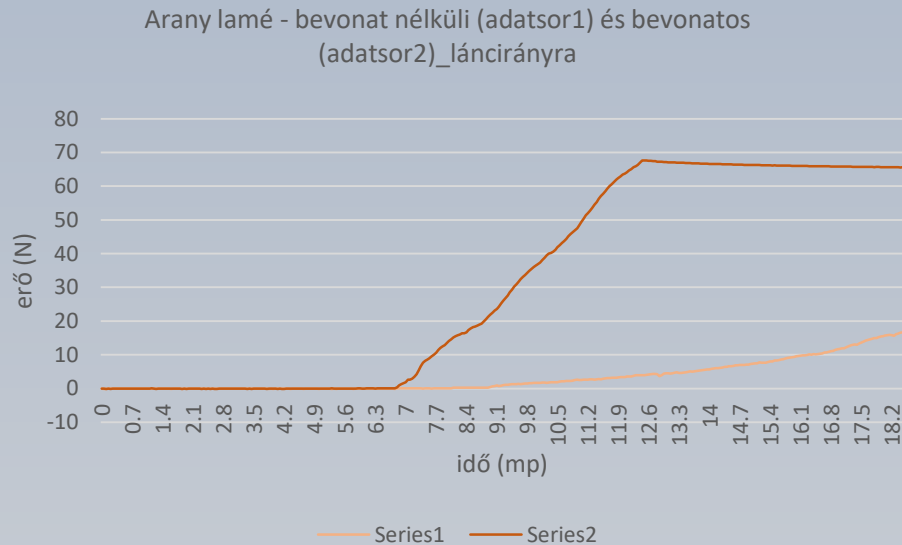
Arany lamé - bevonat nélküli, öregítetlen



Arany lamé - bevonatos, öregítetlen



Bevonat nélküli és bevonatos anyagminták húzóvizsgálatai irányonkénti összehasonlítása



- A tiszta poliészter erős anyag, valamint az aranylamé anyag a *legellenállóbbak* húzóerő hatására. Ezt követően a hologram lamé. Legkevésbé ellenálló a lurex anyag. Ennek oka valószínűleg a kötésükből ered.
- Számottevő különbség van a *láncfonal irányában* gyakorolt húzóerő hatásának a *bevonat nélküli és bevonattal* ellátott arany lamé, hologram lamé és a lurex esetében egyaránt.
- Az arany lamé és a hologram lamé esetében a láncirányban végzett húzóvizsgálatkor jelentős különbséget lehetett detektálni, míg a *vetülékirányban* elvégzett kísérlet esetében a különbség *elhanyagolható* volt a bevonat nélküli és a bevonattal ellátott minták összehasonlításakor.
- A lurex esetében mind a láncirányban, mind a vetülékirányban végzett húzóvizsgálat jelentős eltérést mutatott a bevonat nélküli és bevonatos minták között. Mindazonáltal megállapítható, hogy láncirányba jobban terhelhető mindkét fajtája.

Az öregítési terv

6 hét = 1 év – polimerek öregedési ideje szakirodalom alapján

Hőmérséklet: Ezen belül a ciklikusan változó periódusok: 45°C (1,3 hét), 58°C (1,2 hét), 70°C (1 hét), 58°C (1,2 hét), 45°C (1,3 hét)

A relatív páratartalmi ciklusok meghatározásánál 1 évre levetítve pedig a következő periódusokat határoztuk meg: 30%RH (0,75 hét), 45% RH (1,5 hét), 62% RH (1,5 hét), 45% RH (1,5 hét), 30% RH (0,75 hét)

Átlagosan 120 lux/óra megvilágítást kap egy tárgy az állandó kiállításunkban, napi 8 órában (nyitvatartási időtől 10:00-tól zárásig 18:00-ig), ami $120 \times 8 \times 365 = 350400$ lux megvilágítást jelent 1 évben (52 hét). Mivel az öregítő kamra állandó megvilágítást tesz lehetővé, ha ezt be akarjuk sűríteni 6 hétbe, akkor $350400 : (6 \times 7 \times 24) = 347$ lux/órával kell megvilágítani a tárgyat.



Suntest XXL+

mérési pontok (amelyeknél bemérjük
mintákat):

0 hét = 0 év = öregítetlen

18 hét (4,5 hónap) = 3 év

36 hét (9 hónap) = 6 év

54 hét (13,5 hónap, 1 év + 1,5 hónap) = 9 év

Minden alkalommal 20 minta van a kamrában

A kamra befogadó tere: 3000 cm²

Maximális mintaméret: 15,8 x 9,75 cm

Bevizsgálandó anyagfajták:

4 fajta (PES, lurex, arany lamé, hol.lamé)

bevonat nélküli minta 0-3-6-9 évesen

3 fajta (lurex, arany lamé, hol.lamé)

bevonatos minta 0-3-6-9 évesen

3 fajta 3 évesre leöregített friss bevonatos
minta - minden vizsgálatra

3 fajta 3 évesre leöregített mintán 3 éves
bevonat

3 fajta 3 évesre leöregített mintán 6 éves
bevonat

3 fajta 3 évesre leöregített friss bevonatos
minta - roncsolásmentes vizsgálatok

3 fajta 3 évesre leöregített mintán 3 éves
bevonat

3 fajta 3 évesre leöregített mintán 6 éves
bevonat

3 fajta 6 évesre leöregített mintán 3 éves
bevonat

Félévi teljesítmény:

Felvett tantárgyak:

1. *Szintetikus szálak és műszaki textíliák* – Borsa Judit
2. *Válogatott fejezetek az anyagvizsgálati módszerekből I.: FTIR, HPLC/MS* – Takács Erzsébet, SEM, STM, AFM – Telegdi Judit
3. *Színtan és színmérés* – Borbély Ákos

Kapcsolatépítés: Mozgai Viktória - az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont,
Földtani és Geokémiai Intézete
Fél Kornél - az MTA Központi Fizikai Kutatóintézet munkatársa
Compositer and Nano Materials Laboratory (CNM) Institute of Chemical
Engineering Sciences (ICE-HT) Fundation for Research and
Technology (FORTH) munkatársai
Jenei Péter, ELTE TTK Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Természettudományi Kar, Fizikai Intézet

Következő félévi tervek:

Tantárgy: 1. *Funkcionális textil- és ruházati termékek jellemzése* – Kokasné Palicska Livia
Komplex vizsgára való felkészülés

Kutatás a következő: a minták öregítésének megkezdése, öregítetlen anyagok további vizsgálatai

Köszönöm a figyelmet!



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Témavezetők: Dr. Halász Marianna, PhD habil,
egyetemi tanár, ÓE RKK TTI
Dr. Orosz Gábor Tamás, PhD habil, egyetemi
docens, ELTE Informatikai Kar