



Beszámoló

A doktori kutatás eredményei

Nagy Richárd^{1,2}

**1 Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi
Kutatóközpont**

1121 Budapest, KFKI Campus, Konkoly-Thege Miklós út 29-33.

**2 Óbudai Egyetem Anyagtudományok és Technológiák
Doktori Iskola**

1034 Budapest, Doberdó út 6.

2017. 04. 28.

A tartalomról

- Elvégzett egyetemi kurzusok
- A korábbi PhD. Beszámoló tartalmából
- A hőtágulási együttható mérés ötlete
- A hőtágulás méréseinek kiértékelése
- Hőtágulás kiértékelés újabb lépései
- Szükséges feladatok a jövőben

Az elvégzett kurzusok

I. félév

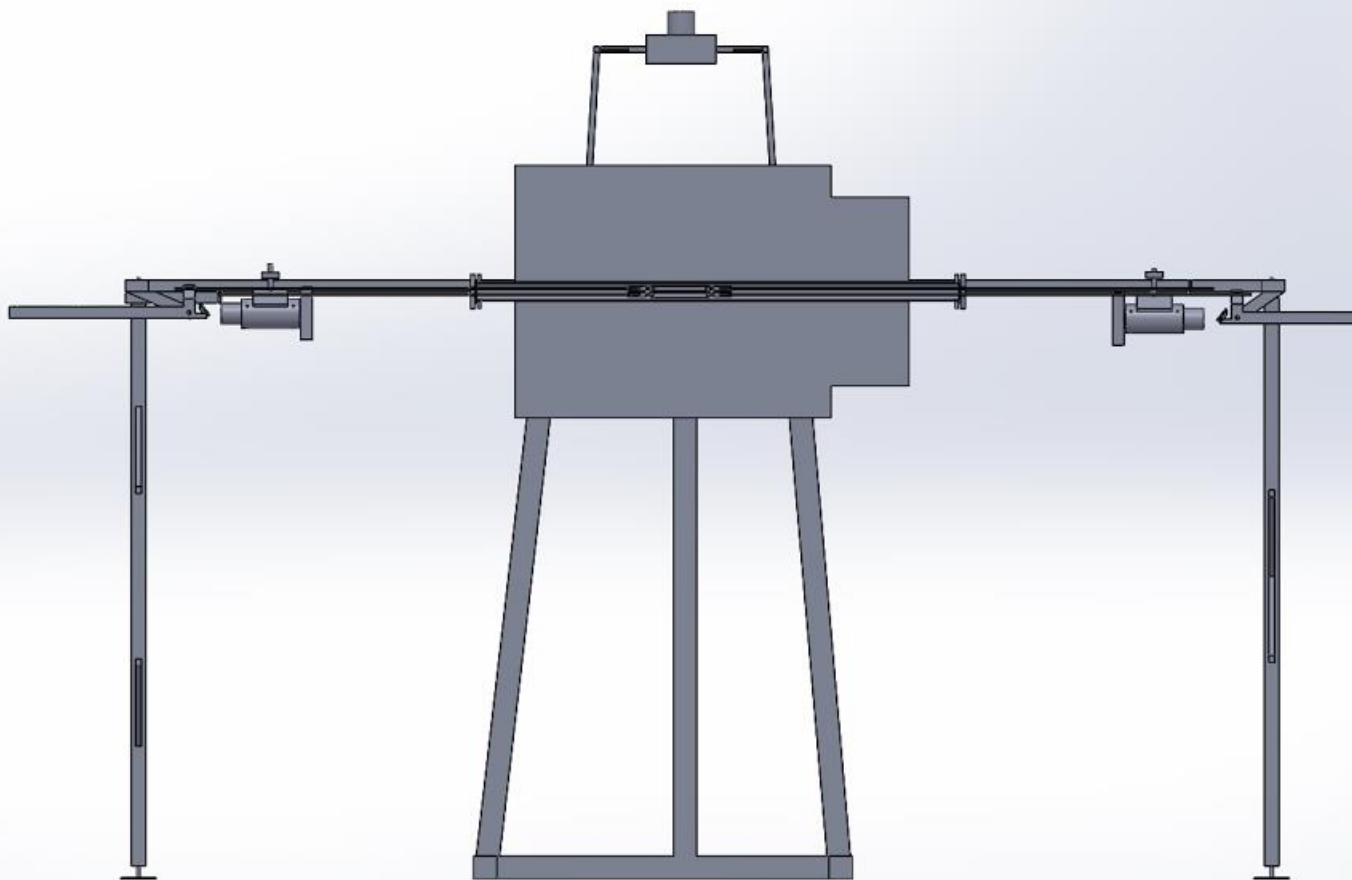
- A képlékenységtan alapjai (6) - Ruzinkó Endre – jó
- Szilárdtestkémia (6) – Stirling András – jeles
- Anyagtudományi szeminárium (3) – Recskiné Borsa Judit – teljesítette
- Kutatási projekt 1 (10) – aláírás
- Kutatási beszámoló 1 (6) – teljesítette

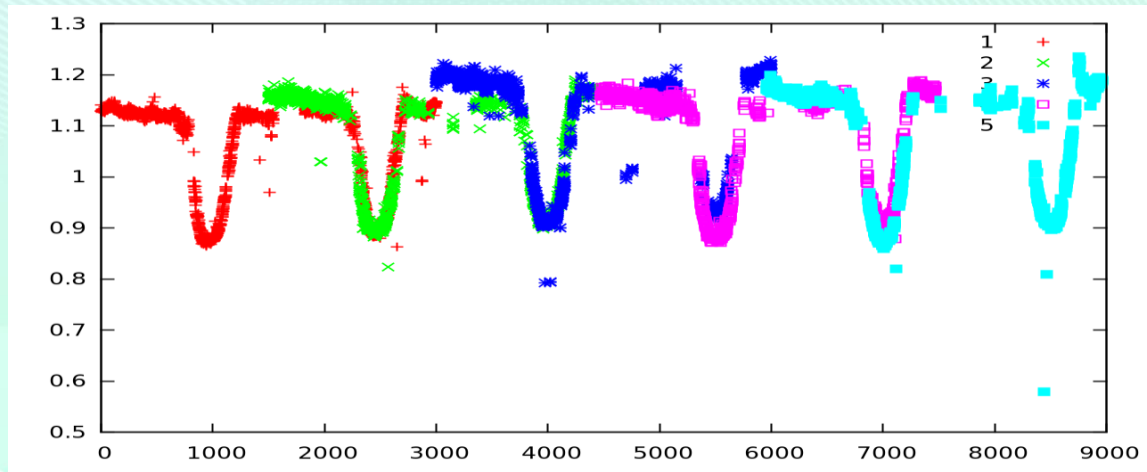
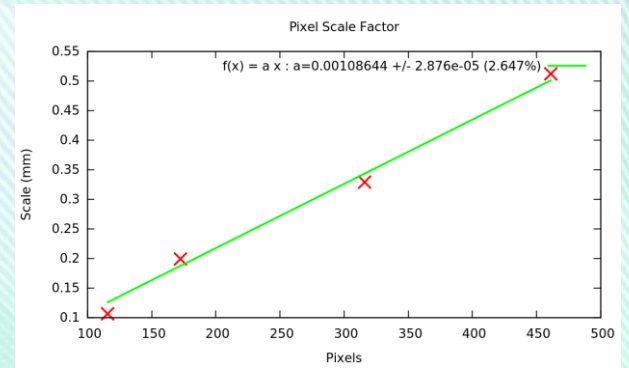
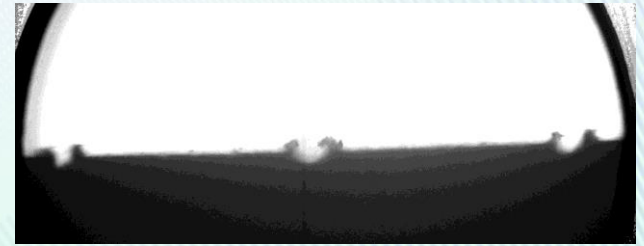
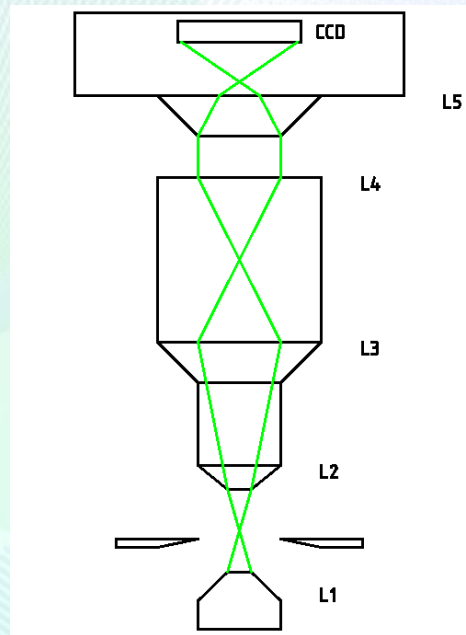
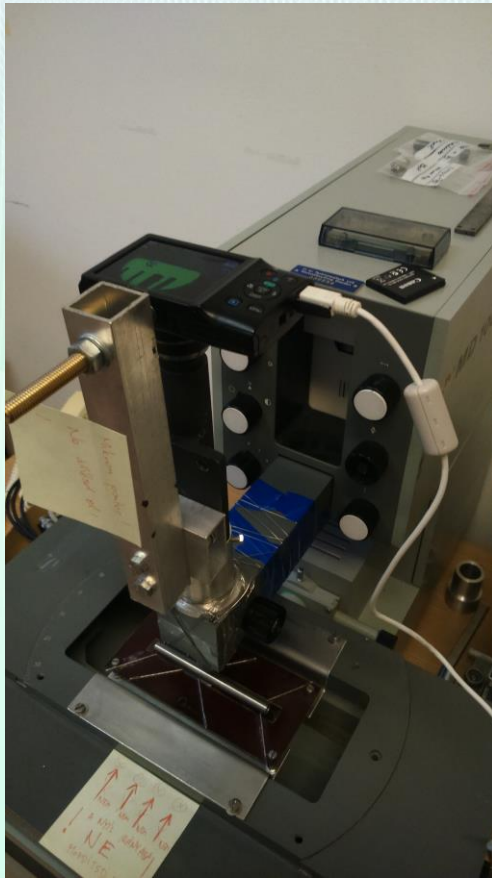
II. félév

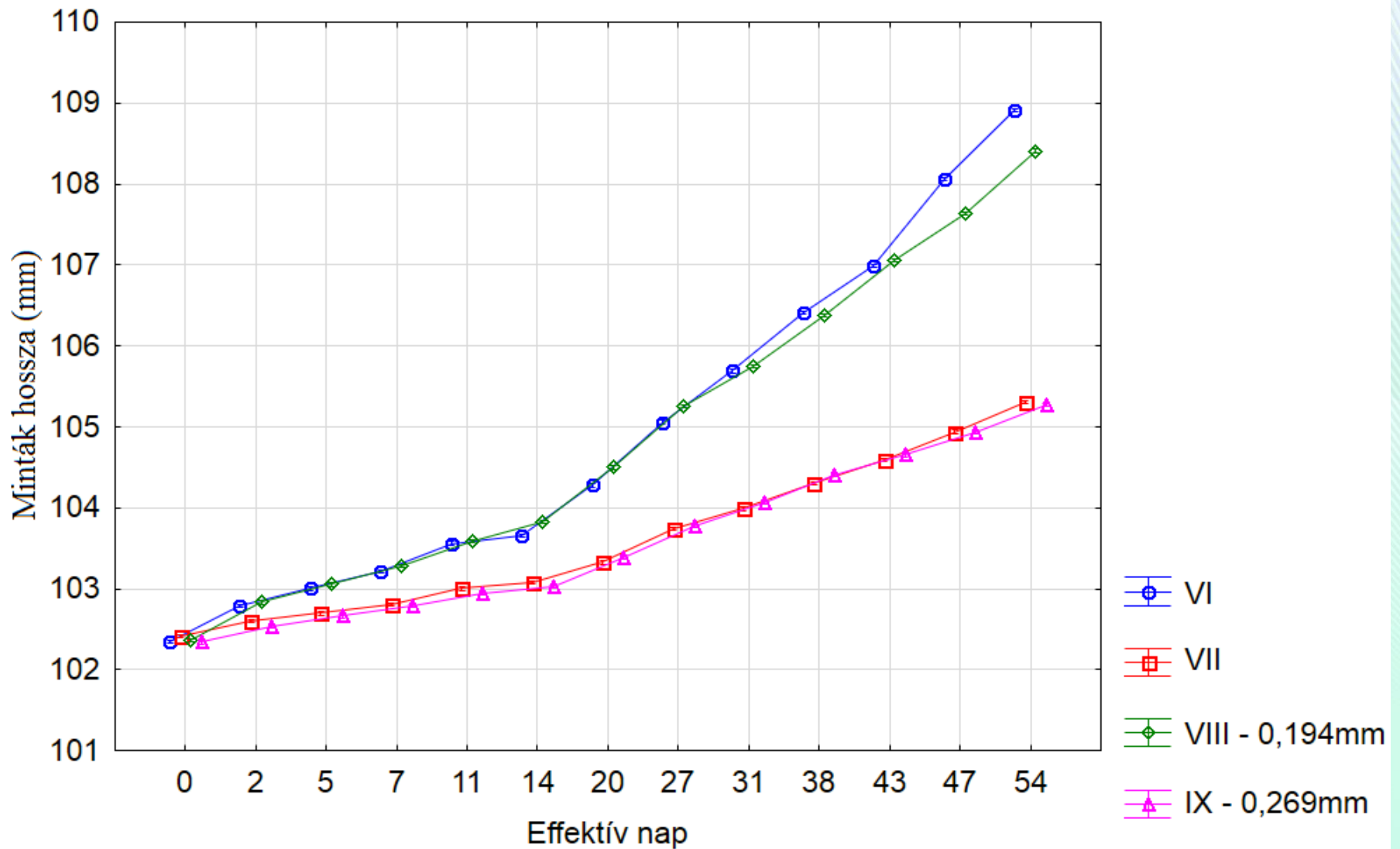
- Válogatott fejezetek az anyagvizsgálati módszerekből 1 (6) – Takács Erzsébet – jó
- A képlékenységes kúszás nem klasszikus feladatai (6) – Ruzinkó Endre – jó
- Hőtranszport végelem modellezése (6) – Borza Sándor - jeles
- Kutatási projekt 2 (10) – aláírás
- Kutatási beszámoló 2 (6) – teljesítette

III. Félév

- Válogatott fejezetek az anyagvizsgálati módszerekből 2 (6) – Recskiné Borsa Judit
- Kompozitok (6) – Klébert Szilvia
- Orosz nyelv kezdő (2) – Solymosiné Molnár Margit - jó
- Interfaces (English) (3) – Horváth Márk - jó
- Kutatási projekt 3 (10)
- Kutatási beszámoló 3 (6)





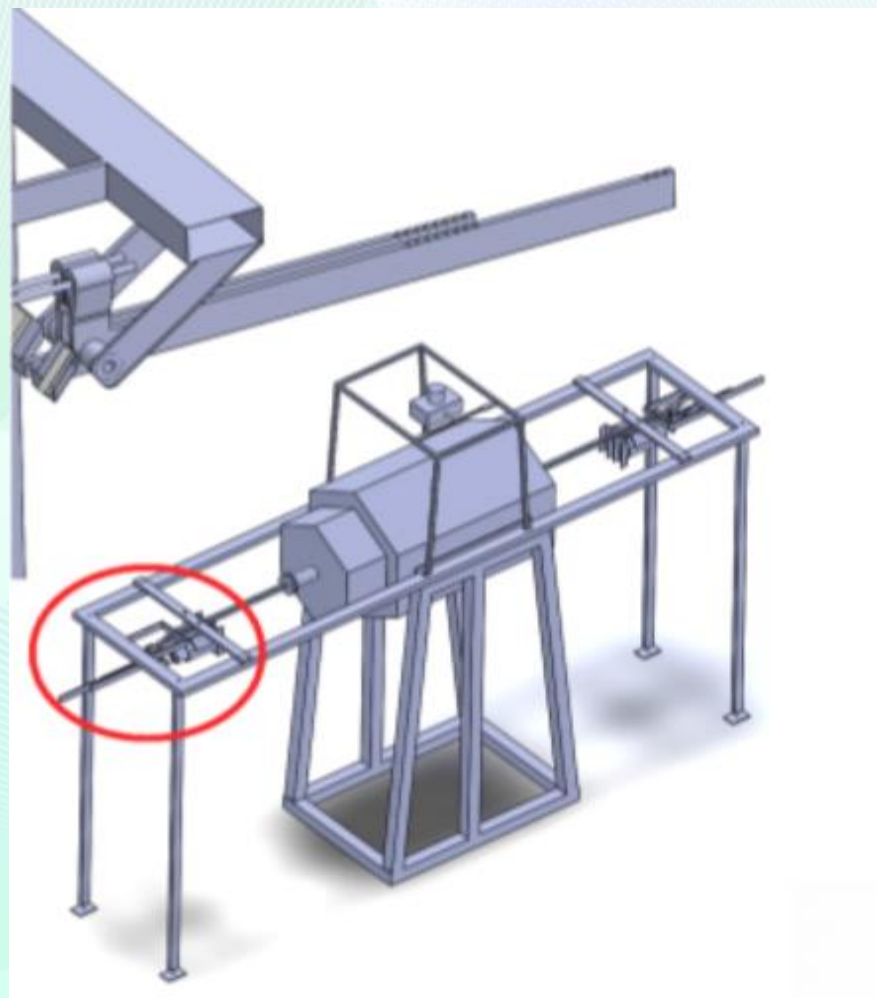


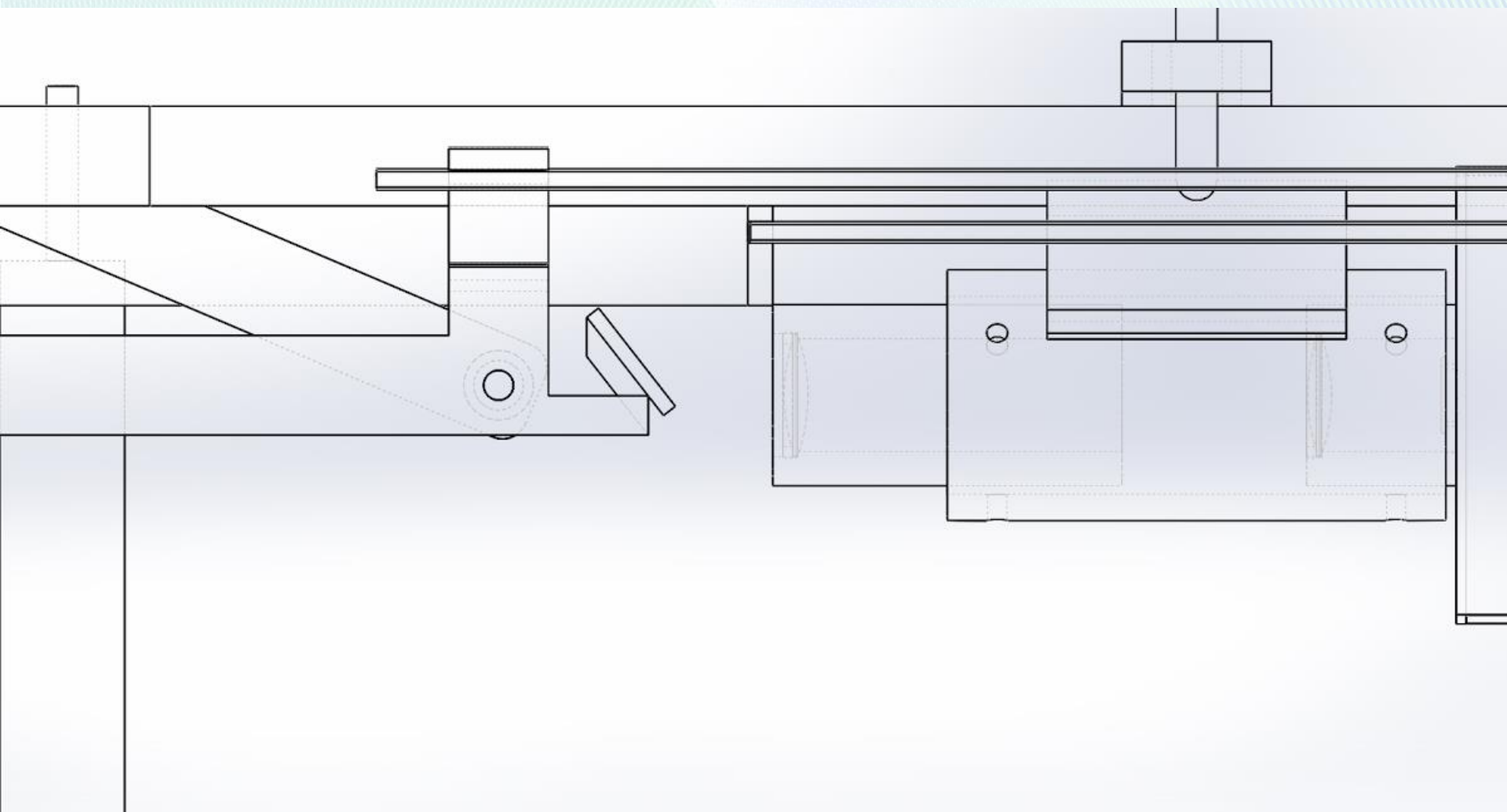
A hőtágulási együttható mérés ötlete

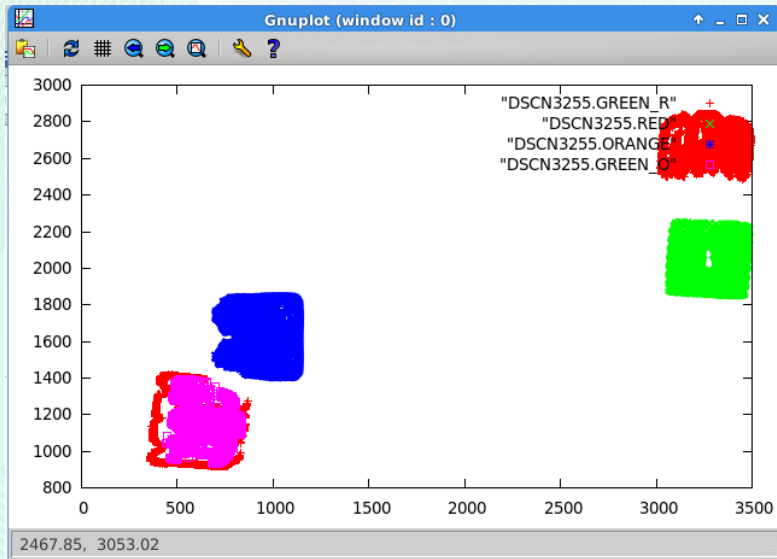
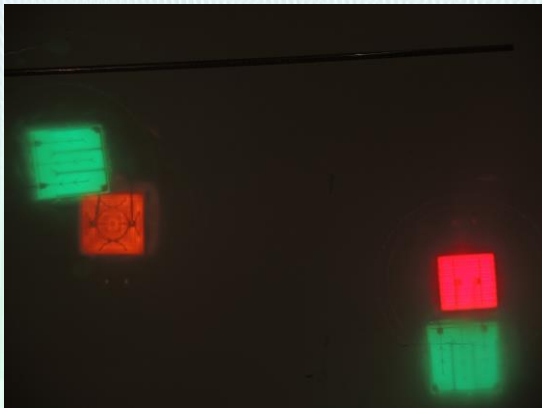
A cél az E110 és E110G burkolat csövek hőtágulásának meghatározása:

- a kevés adat található, ezek régiek*
- az irodalmi adatok pontosítása

* Data Base on the Behavior of High Burnup Fuel Rods with Zr-1%Nb Cladding and UO₂ Fuel (VVER Type) under Reactivity Accident Conditions: Test and Calculation Results (NUREG/IA-0156, Volume 3, IPSN 99/08-3, NSI RRC KI-2179).







```
Open + sort_selected_processed_TRES_FLAT_CR... Save - + x
~/cache/fr-VyyCB6/...erSCRIPT_FINAL/SCRIPT
File Edit View Search Tools Documents Help
1 0 464 2
2 0 466 6
3 0 468 2
4 0 469 2
5 0 472 1
6 0 473 3
7 0 478 2
8 0 479 2
9 0 481 3
10 0 482 3
11 0 483 1
12 0 484 3
13 0 486 3
14 0 491 6
15 0 494 2
16 0 495 1
17 0 496 1
18 0 505 3
19 1 464 1
20 1 468 2
21 1 471 5
22 1 475 2
23 1 476 4
24 1 478 8
25 1 480 4
26 1 484 2
27 1 489 11
28 1 493 3
29 1 494 5
30 1 497 2
31 1 501 3
32 1 503 4
33 2 466 3
34 2 468 6
35 2 470 7
36 2 473 2
37 2 474 4
38 2 477 4
Plain Text Tab Width: 8 Ln 1, Col 1 INS
```



A hőtágulás kiértékelés újabb lépései

A cél az E110 és E110G burkolat csövek hőtágulásának meghatározása

```
main.cpp test.cpp matrix.h profile.cpp expansion.h parabola.cpp parabol.cpp expansion.cpp
vs_hotagulas3 (Global Scope) main()

#include "expansion.h"
#include <iostream>
#include <math.h>
#include <fstream>
#include <string.h>
#include "matrix.h"

#define MARGIN_OF_ERROR 0.00001

/*Egysegrendszer: [mm], [celsius]*/

int main(){

    /**TEST 1*/
    test heat500;
    heat500.set("C:/Users/DellOpti2/Documents/KFKI/C++/vs_hotagulas3/500HEAT500.txt", "C:/Users/DellOpti2/Documents/KFKI/C++/vs_hotagulas3/log_500.txt", 500, 10);

    heat500.setk();
    heat500.setParameters(0,50,100);

    heat500.setNumb();
    heat500.getFile();

    heat500.setProfile_array();

    int newNumb = heat500.profilefiller();
    heat500.arrayfixer(newNumb);

    heat500.setNumb(newNumb);

    int size = 6;
    if (newNumb < size) { cout << "err" << endl; }
    heat500.setAvg(size);

    heat500.fillProfile_array();
    cout.precision(20);
    cout << "Coefficient avg_HEAT"<<heat500.heat<<_" "<<fixed<< heat500.getAvg() << endl;;

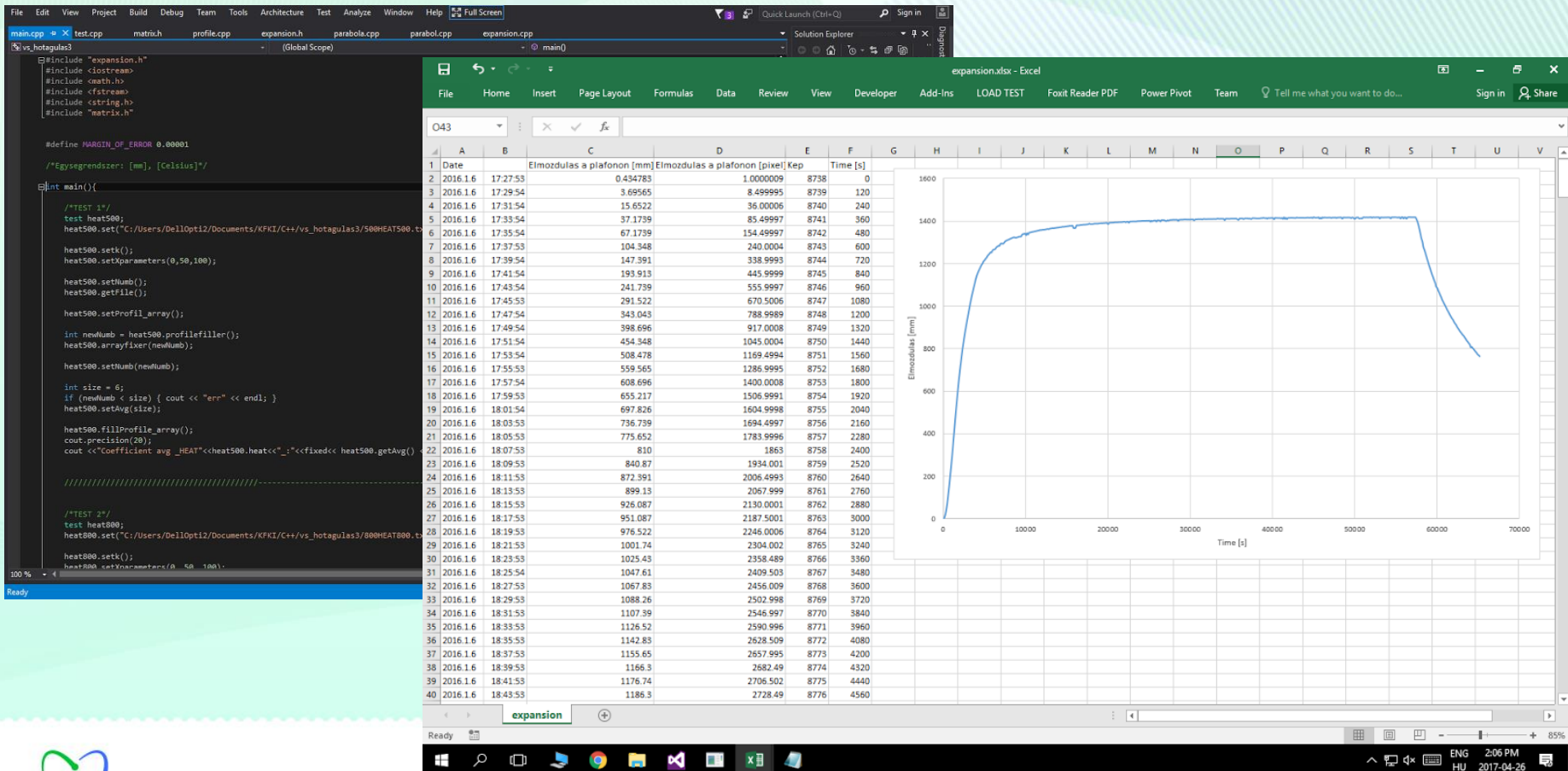
    ///////////////////////////////////////////////////

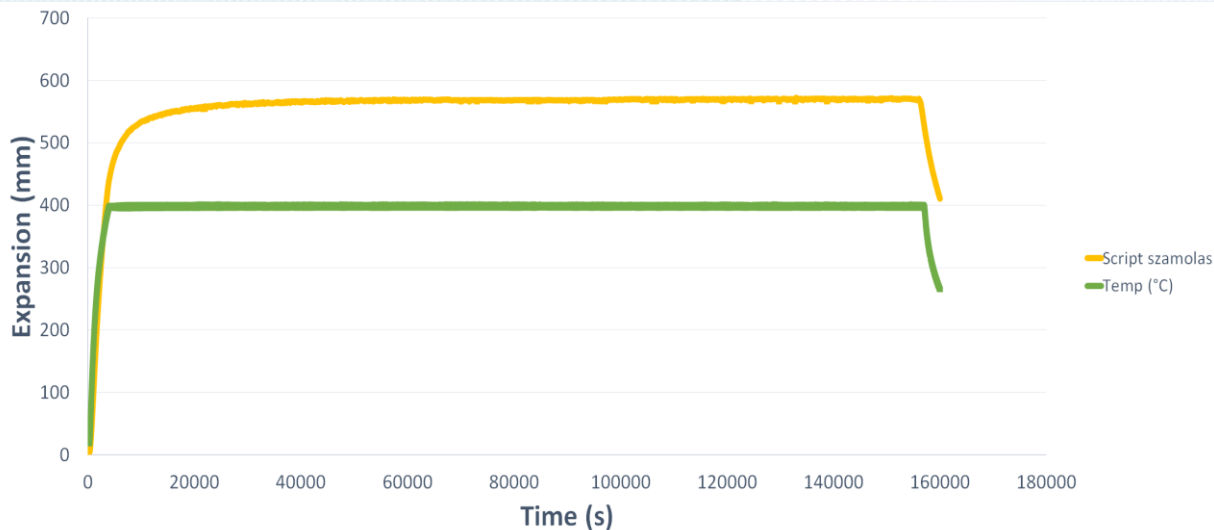
    /**TEST 2*/
    test heat800;
    heat800.set("C:/Users/DellOpti2/Documents/KFKI/C++/vs_hotagulas3/800HEAT800.txt", "C:/Users/DellOpti2/Documents/KFKI/C++/vs_hotagulas3/log_800.txt", 800, 10);

    heat800.setk();
    heat800.setVnacsmetecck(0 50 100);
```


A hőtágulás kiértékelés újabb lépései

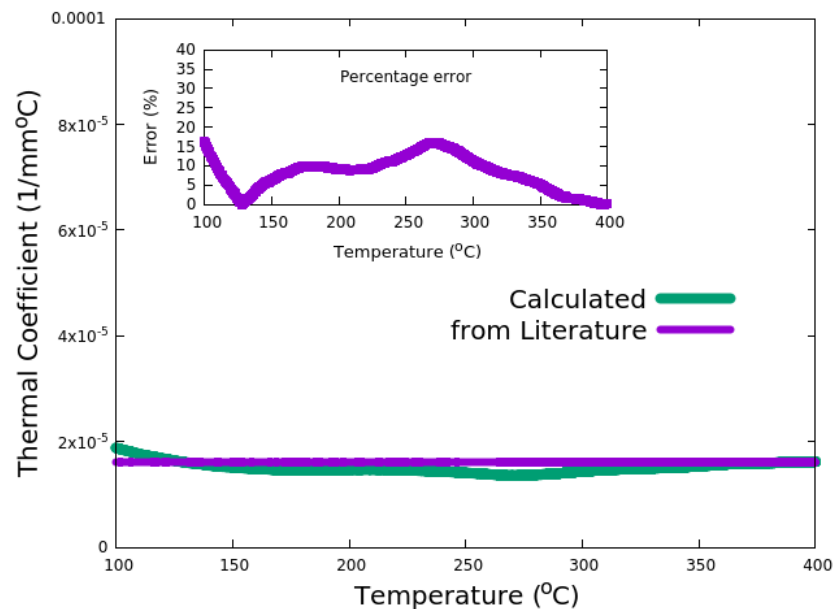
A cél az E110 és E110G burkolat csövek hőtágulásának meghatározása





A hőmérséklet változása a kemencében, és az acél valódi hossza időben

Az A4 rozsdamentes acélrúd mért hőtágulási együtthatója, Összevetve az irodalmi értékkel. Az indexben a relatív hiba mértéke látható.



A hátralévő feladatok

Ph.D. feladatok

Kutatási project 4,5,6

Kutatási beszámoló 4,5,6

Kúzsás végelelemes modellezés

Kúzsás modell FURROM reprezentációja

Dolgozatírás (a kúzsás elmélet feldolgozását már elkezdtem)

Kutatási jelentések, cikkek

A pihentető medence súlyos baleseti forrástag meghatározása, Hózer Z., **Nagy R.**, Szabó P., et.al. 2013*
Nagy kiégésű fűtőelemek használatának megalapozása 1, Kulacsy K., **Nagy R.**, Vér N., Vimi A., 2014*
Nagy kiégésű fűtőelemek használatának megalapozása 2, Kulacsy K., **Nagy R.**, Vér N., Vimi A., 2014*
Az E110G fűtőelem burkolat szakítószilárdságának és kúszásának vizsgálata, Király M., Nagy R., et.al., 2014*
Az E110G fűtőelem burkolat üzemi és magas hőmérsékletű kúszásának vizsgálata, Király M., **Nagy R.**, et.al., 2015*
Fűtőelem burkolatok elridegedésének vizsgálata szegmentált szerszámmal, Király M., **Nagy R.**, et.al., 2015*
Fűtőelem burkolat felhasadásának on-line vizsgálata magas hőmérsékleten, Király M., **Nagy R.**, Szepesi Tamás, 2016*

An Experimental Study on Critical Heat Flux in Vertical Annulus under Low Flow and Low Pressure Conditions
Gustav Mayer, **Richard Nagy**, Imre Nagy
Nuclear Engineering Design, 310 (2016), 461-469, NED-D16-0061R1

Optical Properties of Zr and ZrO₂

P. Petrik, A. Sulyok, T. Novotny, E. Perez-Feró, B. Kalas, E. Agocs, T. Lohner, D. Khomenkova, **R. Nagy**, M. Menyhárt, Z. Hózer, Applied Surface Science, 2016, APSUSC-D16-0686R1

Numerical Simulation of the Telescope Sipping of a Leaking VVER Fuel Assembly

P. Szabó, Z. Hózer, K. Kulacsy, B. Somfai, **R. Nagy**, T. Burján, I. Baracska Varjú, T. Pintér
Annals of Nuclear Energy, 99 (2017) 345-352

*MTA EK kutatási jelentések. Elérhetők az MTA EK titkárságán keresztül. <http://www.energia.mta.hu>



Köszönöm a figyelmet.

nagy.richard@energia.mta.hu