

Aerogélek és ezek vákuumozott formáinak illetve grafittal adalékolt változatuk hőtechnikai vizsgálata, alkalmazási lehetőségek és a környezetterhelésük elemzése

Szabó Ákos

Gépészmérnöki BSc

Épületgépész specializáció

Témavezető: Prof. Dr. Lakatos Ákos



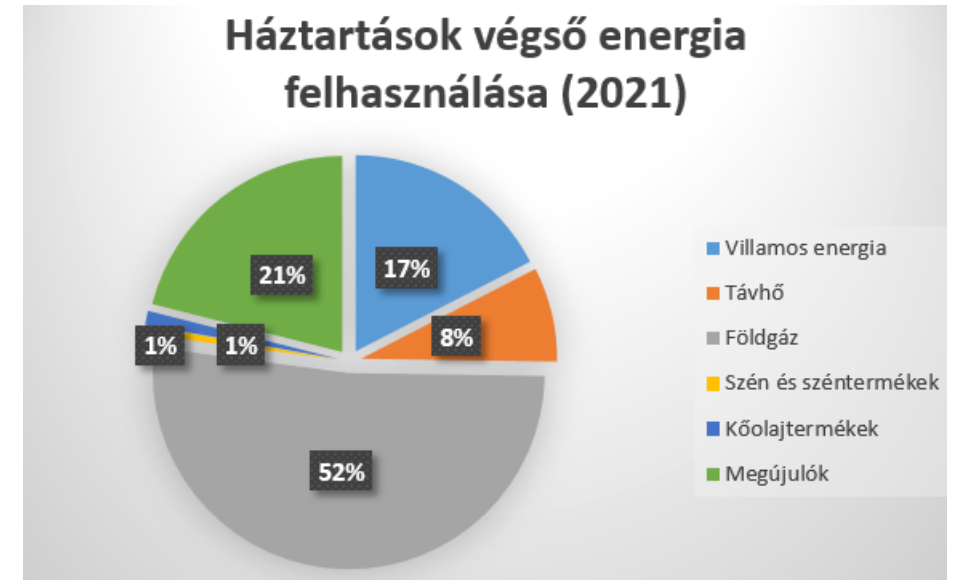
DEBRECENI
EGYETEM

DETEP
Debreceni Egyetem
Tehetséggondozó Program



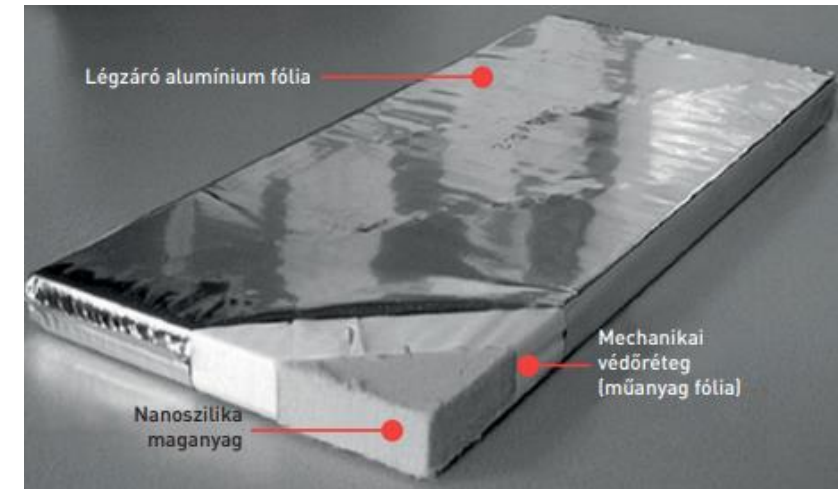
Miért fontos szigetelőanyagokat alkalmazni? - Motiváció

- Éves energia felhasználás 73%-a a fűtés – 12%-a HMV előállítása
- Veszteség: 60% ➡ 30%
- Költséghatékony
- Károsanyag kibocsátás csökkentése



Hőszigetelő anyagok vizsgálata

- Spaceloft
- Slentex
- Pyrogel
- Microtherm
- Vákuumpanel



DEBRECENI
EGYETEM

Mérés

- Alkalmazott műszerek
- Metódusok bemutatása

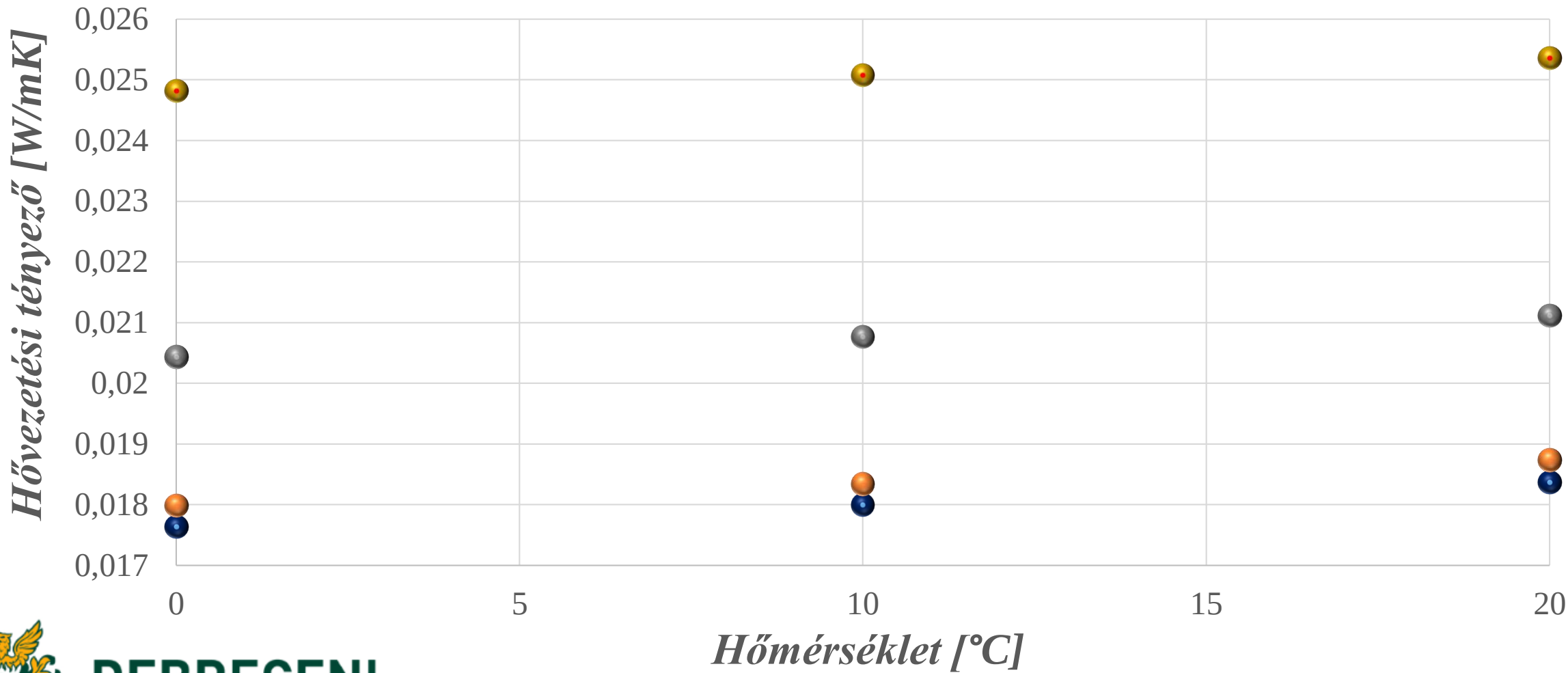


DEBRECENI
EGYETEM



Eredmények I.- kiinduló értékek

°C	Microtherm	Slentex	Spaceloft	Pyrogel
0	0,02481	0,01763	0,01798	0,02043
10	0,02507	0,01799	0,01833	0,02076
20	0,02535	0,01836	0,01873	0,02111



DEBRECENI
EGYETEM

● Slentex

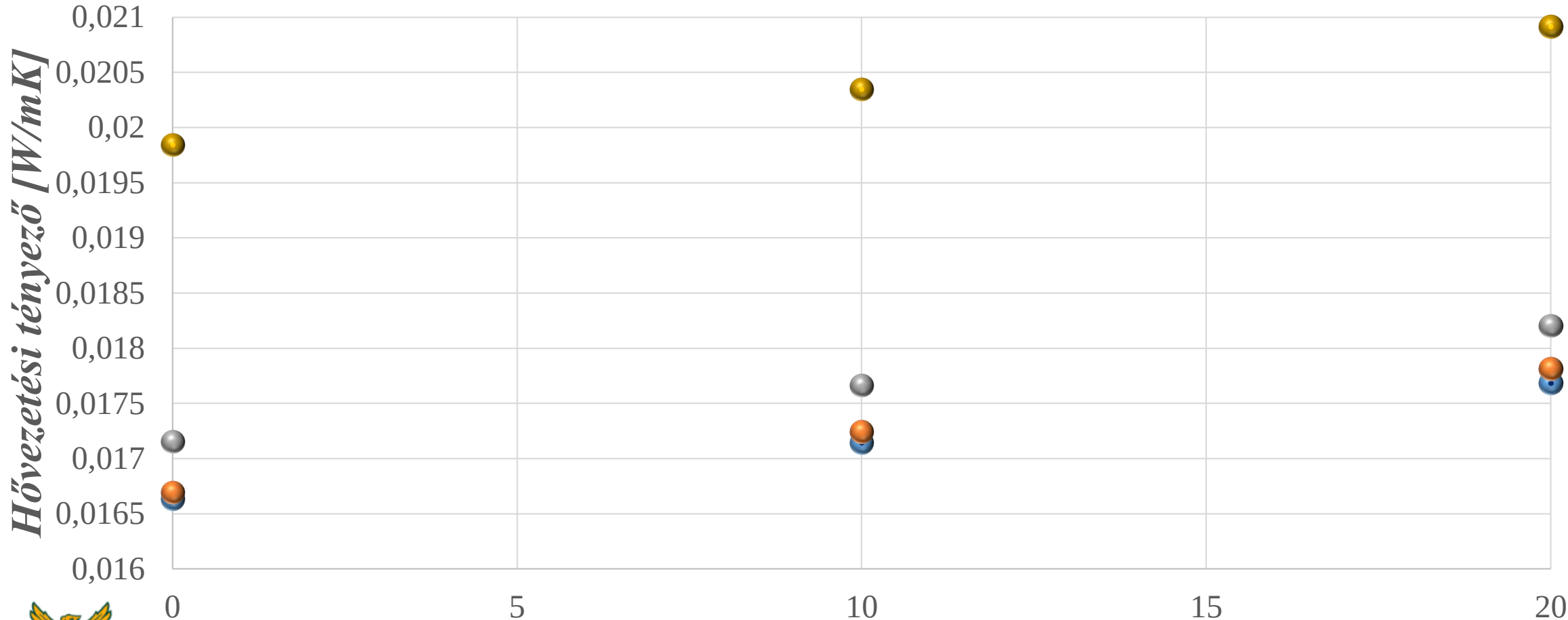
● Spaceloft

● Pyrogel

● Microtherm

Eredmények II. – csak vákuumozott

C°	Microtherm	Slentex	Spaceloft	Pyrogel
0	0,01984	0,01663	0,01669	0,01715
10	0,02034	0,01714	0,01724	0,01766
20	0,02091	0,01768	0,01781	0,0182



DEBRECENI
EGYETEM

● Slentex ● Spaceloft ● Pyrogel ● Microtherm

Grafítadalékolás



- Aerogélenként két minta
- Finomra tört grafitadalék
- Tervezett grafitmennyiség: 0,8 g /minta

	<i>Grafit tömeg [g]</i>
<i>Microtherm</i>	0,7
<i>Slentex</i>	0,78
<i>Spaceloft</i>	0,925
<i>Pyrogel</i>	0,775

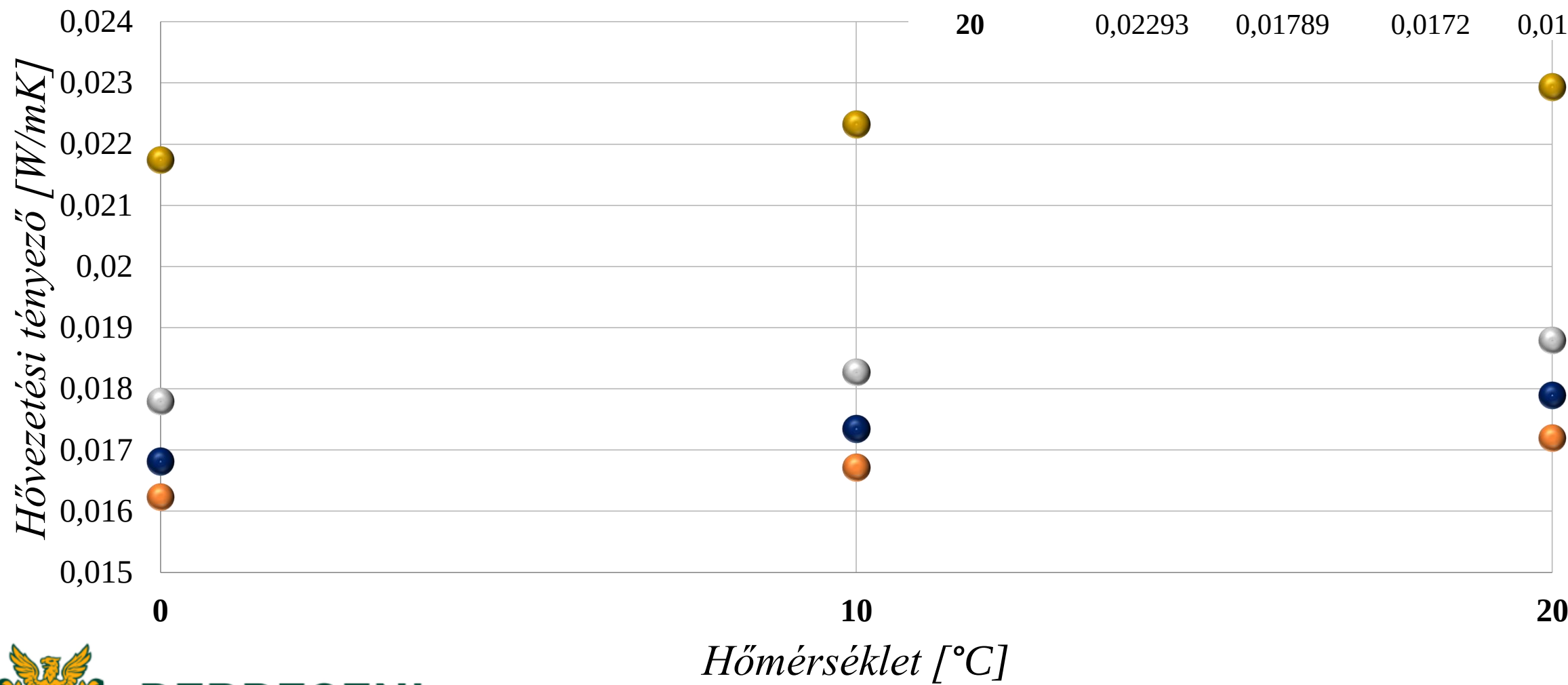


DEBRECENI
EGYETEM



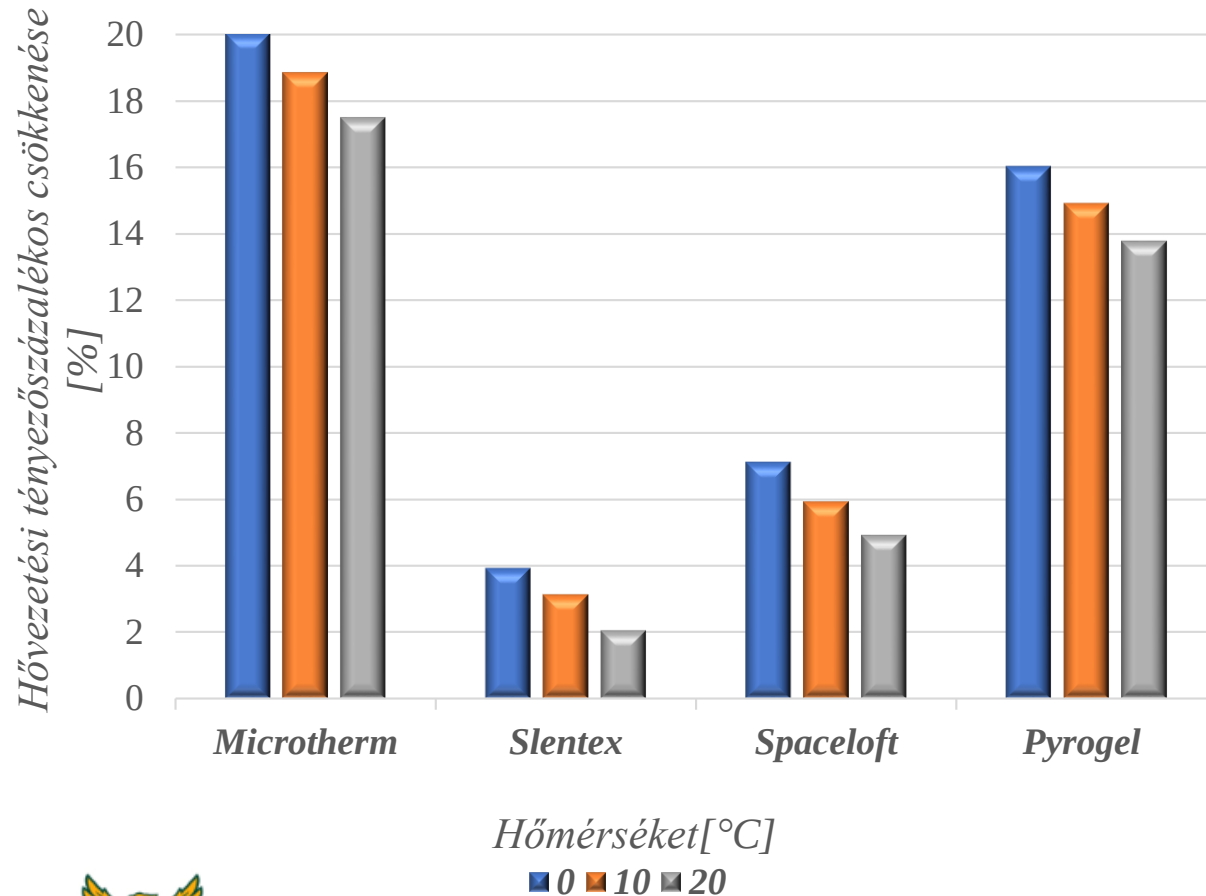
Eredmények III. –grafittal adagolt

C°	Microtherm	Slentex	Spaceloft	Pyrogel
0	0,02174	0,01681	0,01623	0,01779
10	0,02232	0,01734	0,01671	0,01827
20	0,02293	0,01789	0,0172	0,01879

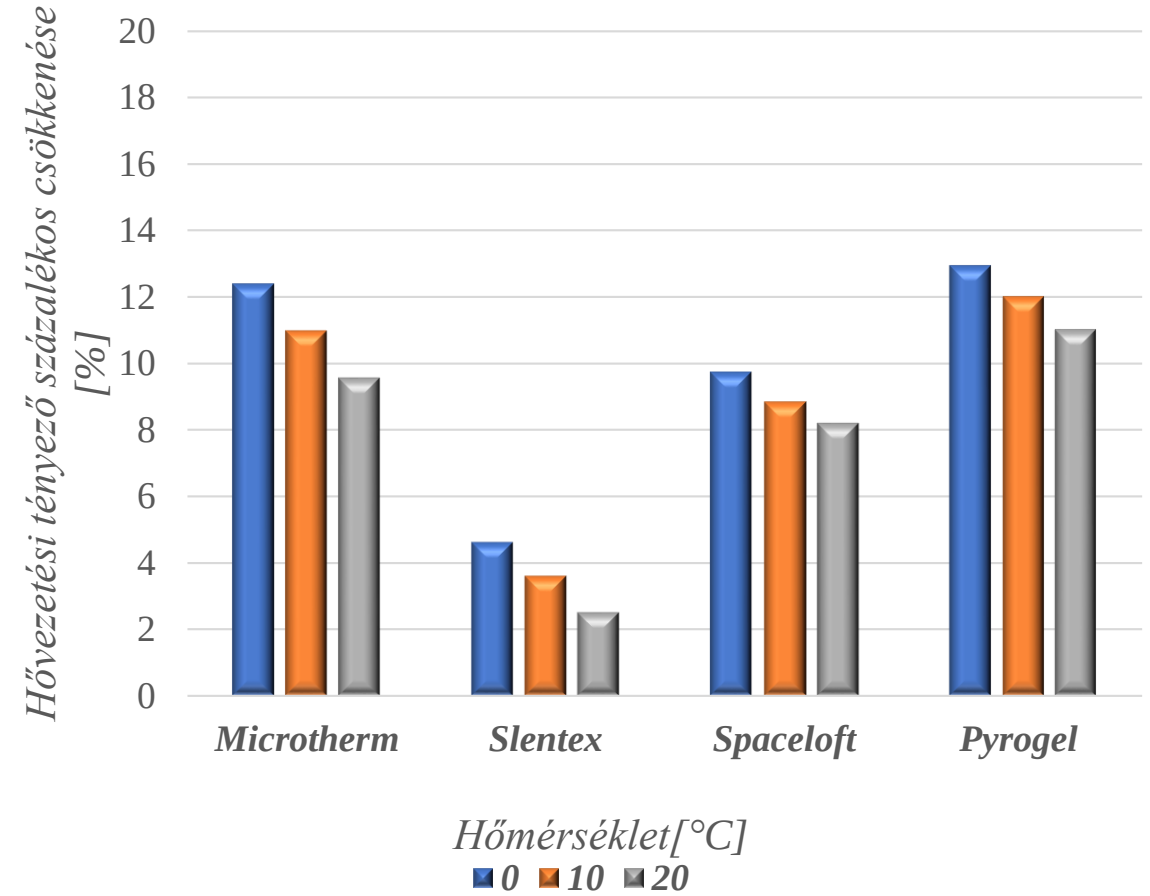


Hővezetési tényező csökkenése a kiindulási értékekhez mérten

VIP esetében:



Grafitos VIP esetében:



DEBRECENI
EGYETEM

Mintaépület-hozzá kapcsolódó számolások

Anyagiak
Fenntarthatóság

szigetelés vastagsága: 1 cm aerogélnek megfelelő EPS és Kőzetgyapot.

lőszükséglet változása: 6,9 kW  5,5kW

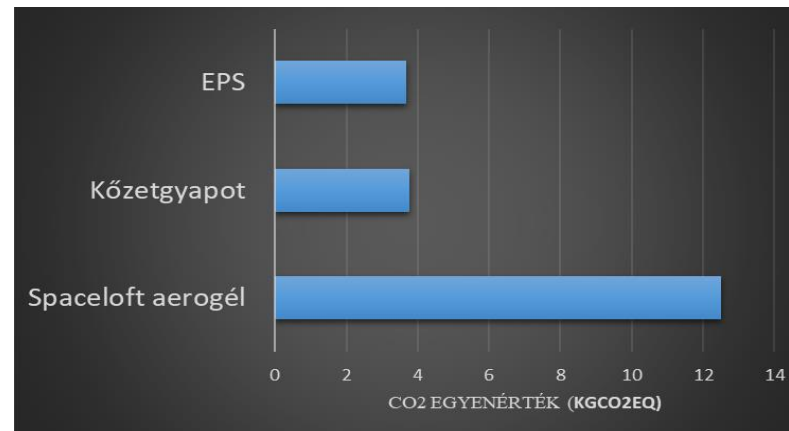
űzfogyasztás változása: 1500 m³  1200 m³

legtakarítás: 30500 Ft

- *Tárolt szén-dioxid egyenérték*
- Életciklus-értékelés (LCA) – 60 évre
- *Környezetterhelés vizsgálata*
- Szigetelőanyag élettartama



DEBRECENI
EGYETEM



Szigeteléssel változott, anyagi és fenntarthatóságbeli megtérülések

Anyag neve:	Költsége [Ft]	Költség megtérülése [év]	Tárolt CO ₂ eq [kgCO ₂ eq]	Tárolt CO ₂ eq megtérülése [év]
EPS	63.990	2,12	249,813	0,43
Kőzetgyapot	210.330	6,89	340,2	0,59
Spaceloft	2.112.750	69,27	1125	1,95

- Aerogéleknél helymegtakarítás ➡ lehetséges alapterület növelés
- Gyártási folyamatok fejlesztése ➡ környezetbarátabb, olcsóbb



DEBRECENI
EGYETEM

Összegzés

Dolgozatom fő részei során:

- Aerogél anyagok hővezetési tényezőjének változását vizsgáltam, vákuumozás majd grafitadalékolás és vákuumozás mellett.
- Összehasonlításokat végeztem piacon elérhető anyagok és egy választott aerogél között környezeti és anyagi szempontból.
- Egy mintaépületre számoltam költség és környezetterhelés megtérülését

Megállapításaim:

- Négy különböző aerogél származék esetében az alábbi százalékos hővezetési tényező értékbeli változásait mutattam ki, a kiinduló mintákhoz viszonyítva:

	VIP [%]	Grafittal adagolt VIP [%]
Microtherm	18,8	10,96
Slentex	3,06	3,6
Spaceloft	6,01	8,92
Pyrogel	14,92	11,97



DEBRECENI
EGYETEM

Köszönöm a figyelmet!

„A TKP2021-NKTA-34 számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.”