



Hullámpapírlemezhez használt alappapírok azonosítása termikus analízissel

Beszámoló a 2017 – 18-as tanév I. félévében végzett
doktoranduszi tevékenységről

Tóth Barnabás¹

Témavezetők:

Dr. Koltai László²

Dr. Böröcz Péter³

¹ Óbudai Egyetem, Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola;

² Széchenyi István Egyetem, Csomagolásvizsgáló laboratórium

³ Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor könnyűipari és környezetmérnöki kar



I.

Termoanalitikai módszer (DSC) alkalmazása hullámpapírhoz használt alappapírokon.

II.

Az 1. pont alapján kapott eredmények felhasználásával, a papír mint összetett rendszert felépítő alkotók definiálása és meghatározott paraméterek szerinti besorolása.

III.

A kapott vizsgálati módszer és definíció fejlesztése.

IV.

A kapott vizsgálati módszer matematikai és fizikai heyltállóságának vizsgálata és fejlesztése.



I.
FÉLÉV

1. DSC vizsgálati módszer alkalmazhatósága a papíripari termékek esetében.

Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

II.
FÉLÉV

2. DSC értékek meghatározása a papír mint összetett rendszert felépítő összetevők vagy alkotók esetében.

Pl. cellulóz, lignin tartalmú cellulóz, inkruszt anyagok, töltőanyagok, enyvező anyagok

III.
FÉLÉV

3. Vizsgálati módszer fejlesztése és optimalizálása

Vizsgálati paraméterek vizsgálata:

- Felfűtési sebesség
- Hőmérséklet tartomány

Eredmények vizsgálata:

- Nedvességtartalom

Mintaelőkészítés vizsgálata:

- Mintamennyiség
- Mintavételezés módja
- Mintatárolás körülményei

IV.
FÉLÉV

4. Eredmények vizsgálata matematikai módszerekkel

Statisztikai vizsgálat:

- Tartományok meghatározása

Kiegészítő vizsgálatok



Szakirodalmi kutatás

Megoldási lehetőség:

- A polimereknél jól alkalmazható anyagszerkezet vizsgálat

Probléma

Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

FŐ SZAKIRODALMAK

Characteristics of hemicellulose, cellulose and lignin pyrolysis

Haiping Yang a,*, Rong Yan b, Hanping Chen a, Dong Ho Lee b, Chuguang Zheng

Comparative study of the thermal decomposition of pure cellulose and pulp paper

S. Soares,* G. Caminot & S. Levchik-t

Dipartimento di Chimica Inorganica, Chimica Fisica e Chimica dei Materiali, Università di Torino, Via P. Giuria, 7-10125 Torino, Italy
(Received 22 February 1995; accepted 8 March 1995)

Assignment of DSC thermograms of wood and its components

Dr. Sho-ichi Tsujiyama*, Atsuko Miyamori

Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Kyoto Prefectural University, Shimogamo-nakaragi-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8522, Japan
Received 1 August 1999; accepted 1 February 2000

KIEGÉSZÍTŐ SZAKIRODALMAK

Új vizsgálat bevezetése

Más területen alkalmazott vizsgálat alkalmazása

DSC

Orfao J, Antunes F, Figueiredo J.
Pyrolysis kinetics of lignocellulosic materials-three independent reaction model.
Fuel 1999;78:349-58.

Yang HP, Yan R, Chen HP, Zheng CG, Lee DH, Liang DT.
In-depth investigation of biomass pyrolysis based on three major components: hemicellulose, cellulose and lignin.
Energy Fuel 2006;20:388-93.

Li S, Lyons-Hart J, Banyasz J, Shafer K.
Real-time evolved gas analysis by FTIR method: an experimental study of cellulose pyrolysis. Fuel 2001;80:1809-17.

Ball R, McIntosh AC, Brindley J.
Feedback processes in cellulose thermal decomposition: implications for fire-retarding strategies and treatments.
Combust Theor Model 2004;8:281-91.

Dr. Koltai László
Papíripari rostanyagok és felületi sajátosságuk
Óbudai Egyetem RKK MKI
Budapest.,2015

Fő szakirodalmak

- Cellulóz, hemicellulóz pirolízis tartomány (220-320-(HC) és 315-400°C-(C)
- Lignin pirolízis tartomány
- A tiszta cellulóz termikus bomlásának vizsgálata
- Lignin és cellulóz, hemicellulóz tulajdonságai DSC vizsgálat alatt.

Kiegészítő irodalmak

- Nitrogén áram (60cm³min⁻¹)
- Minta-tömeg 10 és 20 mg között
- FTIR vizsgálat kimutatja a különbséget az egyes alkotók között
- Mérésszámok minimum 3-5 között



A vizsgálat bemutatása

Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

I. A mintadarab előkészítése

Tégely előkészítése

Mérleg kalibrálása

Mérés

Termikus
analízis vizsgálat



Tégely
elhelyezése a
DSC gépben és
mérés

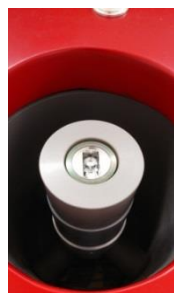
Szoftveres
beállítás

TERMIKUS
ANALÍZIS

TG

DTA

DSC



II. Szoftveres beállítás

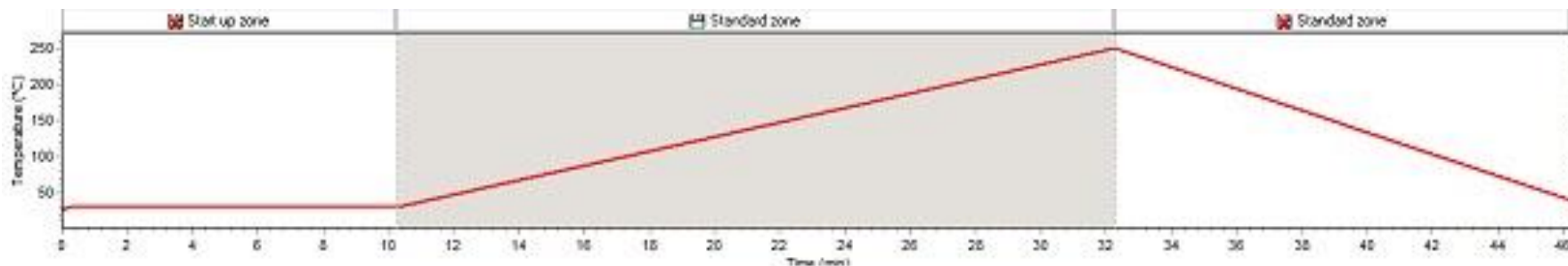
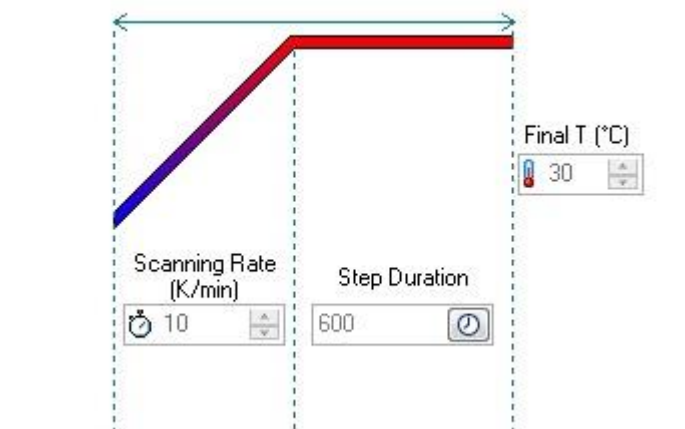
Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

- A mérési szakaszok:
- I. Start up zone 30°C
- II. Standard zone 30°C-550°C
- III. Standard zone 550°C-ről 30°C-ra
- 10 K/perces felfűtés!

Az egész vizsgálat 45-60 perc !





A vizsgálat bemutatása

Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

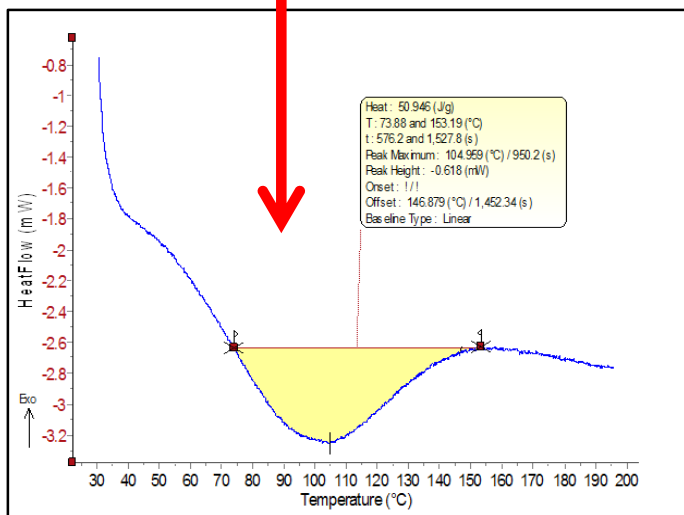
III. Mérési eredmények jellemzői

KRAFTLINER ALAPPAPÍR DIAGRAM

3. GÖRBE ALATTI TERÜLET [J/g]:

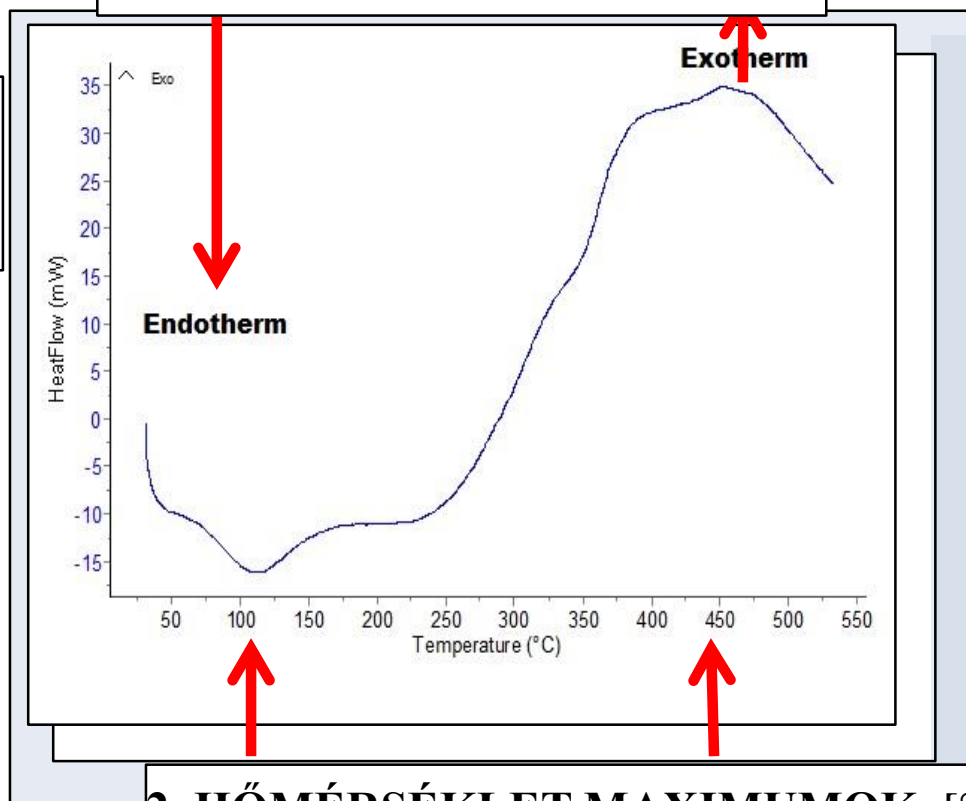
Teljes folyamat hőértéke

(további célok között tekintendő)



1. HŐÁRAMLÁS ÉRTÉK [mW]:

Endoterm és Exoterm reakciók



2. HŐMÉRSÉKLET MAXIMUMOK: [°C]:

Az egyes Endoterm és Exoterm reakciókhoz tartozó hőmérséklet csúcsok

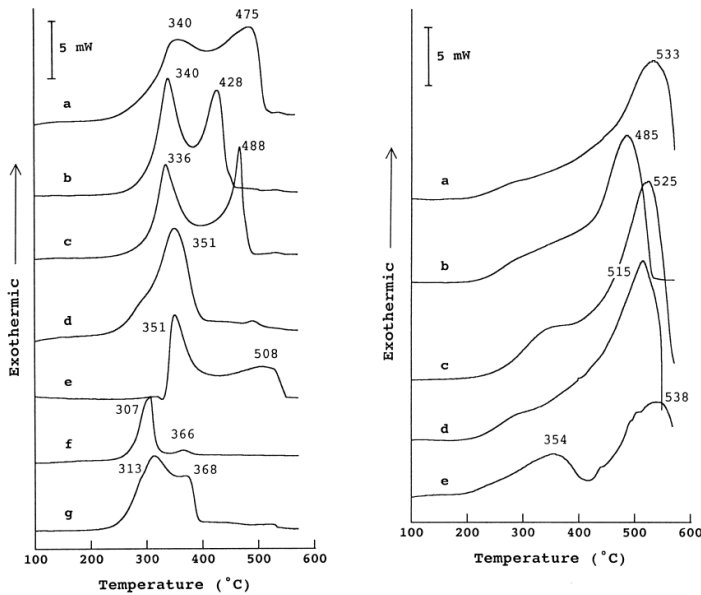


Szakirodalmi kutatás

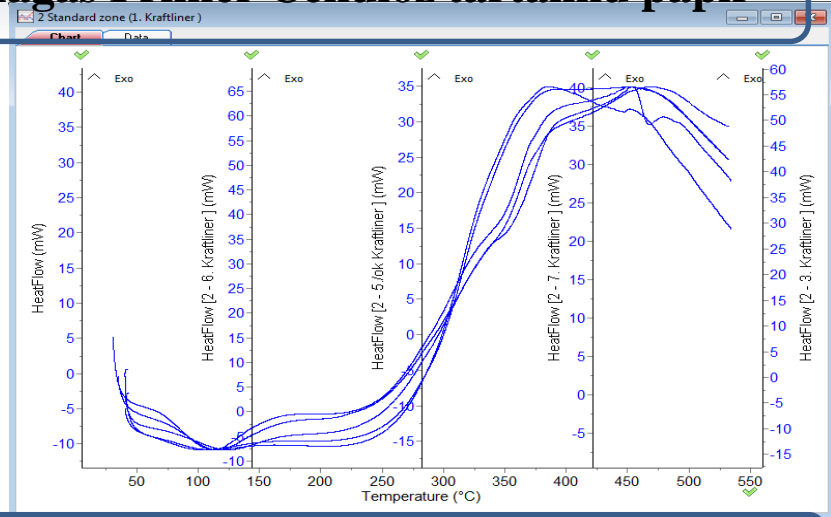
Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

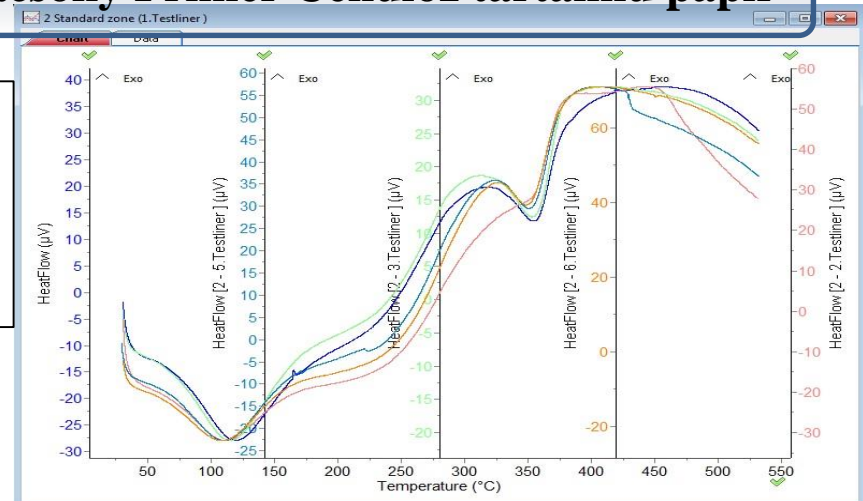
Főbb összetevők mérési eredményei:



Magas Primer Cellulóz tartalmú papír



Alacsony Primer Cellulóz tartalmú papír

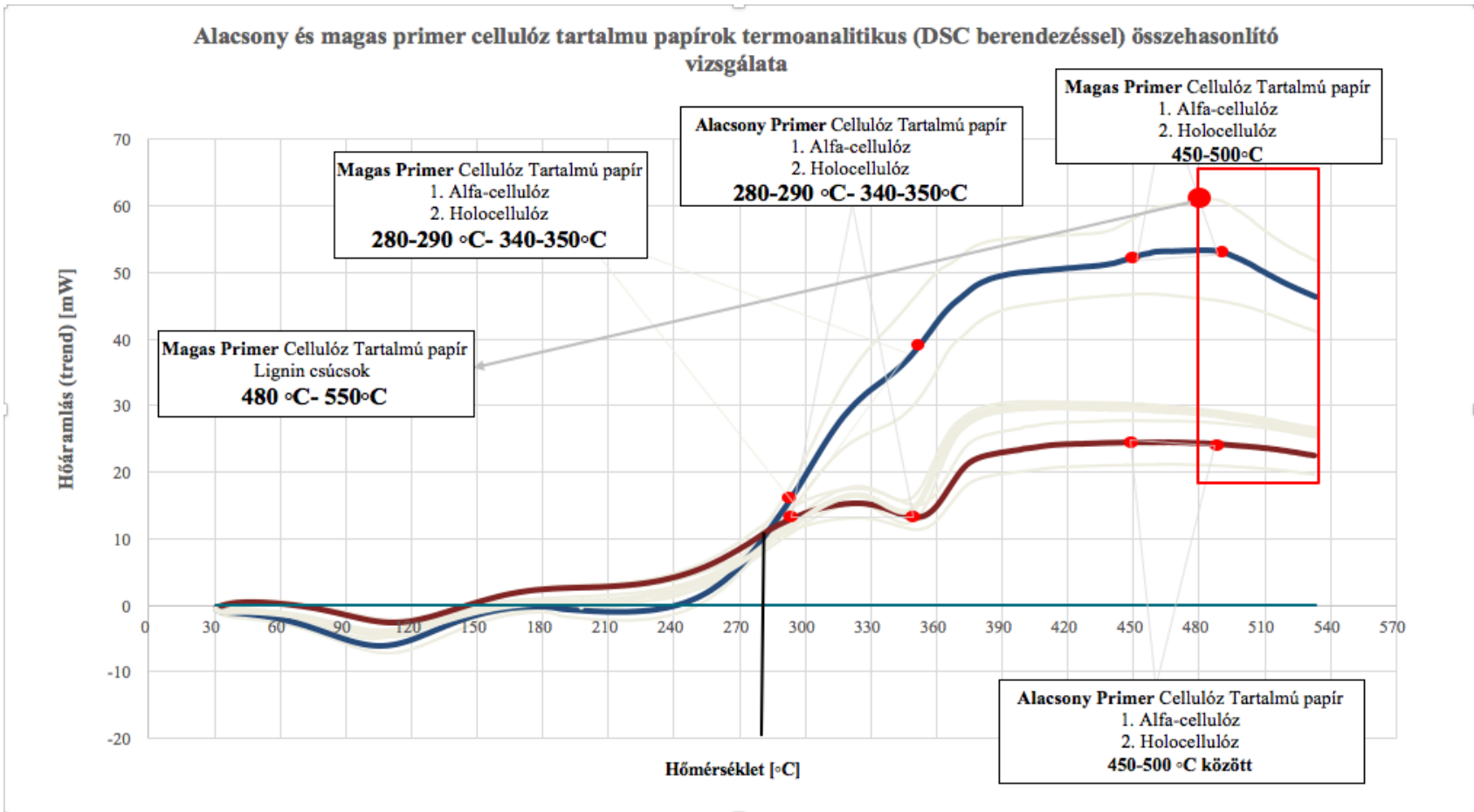


- A: Fa származék
- B: Holocellulóz
- C: Alfa-cellulóz
- D: GM(galactoglucomannan)
- E: Whatman (CF11)
- F: Carboximethyl cellulóz
- G: Nyír Xilán

- A:MW: Órölt fa lignin
- B:LCC(Lignin karbh. komplex)
- C: Lignin
- D:Cellulóz kezelt LCC
- E:Alkáli kezelt LCC



DSC összesített eredmények kiértékelése





Eredményeket befolyásoló tényezők meghatározása

Szakirodalmi kutatás

Saját vizsgálatok

Előkészítő és kiegészítő vizsgálatok

Megfelelő hőmérséklet optimalizálás

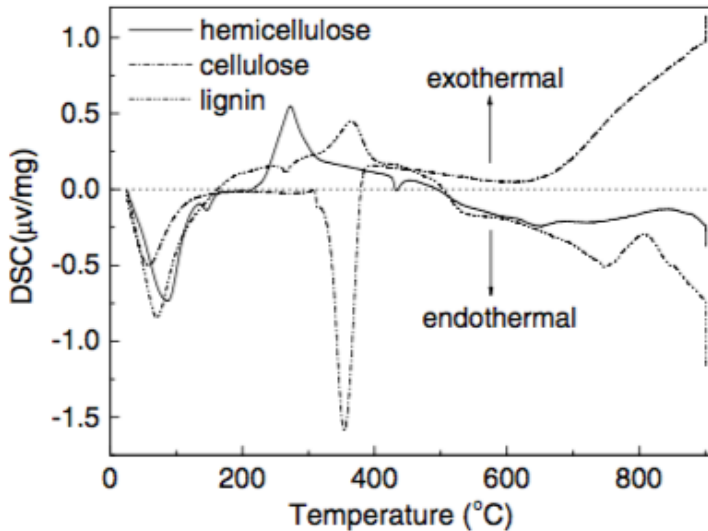


Fig. 3. DSC curves of hemicellulose, cellulose and lignin pyrolysis.

Befolyásoló paraméterek	Státusz	Eredmény
Vizsgálatot befolyásoló NEDVESSÉGTARTALOM mérés a minták esetében	✓	3-8% közötti értékek.
Minta-tömeg vizsgálati befolyásoló tényezője	✓	15-20 mg közötti értékek
A vizsgált hőmérséklet tartomány megállapítása	✓	30-550°C közötti hőmérséklet 10K/perc felfűtési sebesség
További anyagok vizsgálata: Pl.Inkruszt anyagok, töltőanyagok		További célkitűzések között szerepel



Félév	Tantárgy elnevezése	Eredmény
1	Polinerek kémiája és fizikája (Pekker Sándor)	Jó
	Papíripari rostanyagok és felületi jellemzőik (Koltai László)	Jó

Tervezett tantárgyak a következő félévben/félévekben:

1. Cellulózkémia (Borsa Judit)
2. Válogatott fejezetek az anyagvizsgálati módszerekből
I.: FTIR, HPLC/MS (Takács Erzsébet), SEM, STM,AFM (Telegdi Judit)
3. Cellulóz- és papírgyártás (Koltai László)



Előadás:

1. *Tóth Barnabás, Koltai László, Böröcz Péter*
Fiatal Diplomások Fóruma (2017)
Hullámpapírlemezhez használt alappapírok azonosítása termikus analízissel
2. Magyar Grafika, Győr, Flexoszimpozium(2018)
Hullámpapírlemez alapú csomagolóanyagokhoz használt alappapírok minőségügyi

Publikáció:

2. *Böröcz Péter, Pidl Renáta, Tóth Barnabás*
Thermo-Analytical Technique to Analyze the Quality of Paper for Packaging
JOURNAL OF APPLIED PACKAGING RESEARCH 8:(1) Paper 6. (2016)



Köszönöm a figyelmet!