

## Darabosítási laboratórium

- I. Laboratórium elhelyezése:  
Műszaki Földtudományi – Környezettudományi Oktató – Kutató és Innovációs Központ; Miskolci Egyetem C/2 épület 1. hajó
- II. Laboratóriumot működtető Intézet:  
Nyersanyagelőkészítése és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
- III. Laboratórium szakmai vezetője:  
Prof. Dr. Csőke Barnabás, professor emeritus  
3515 Miskolc-Egyetemváros, A/4 épület 207 ajtó  
Telefon: +36-46-565-111/2273;
- IV. Laboratórium felelőse:  
Dr. Nagy Sándor, intézetigazgató, egyetemi docens  
3515 Miskolc-Egyetemváros, A/4 épület 201/a ajtó  
Telefon: +36-46-565-111/1979;
- V. Laboratórium célja, feladatai az oktatás, a kutatás és a tudományos szolgáltatás területeken:  
A szemcseméret növelést számos iparágban használják az ércelőkészítéstől kezdve az élelmiszer-, gyógyszer-, kerámia- és vegyiparon át a hulladékélelőkészítésig, illetve a mezőgazdaságig bezárólag. A granulátum forma számos előnnyel bír a porformával szemben. A laboratóriumban végezhető nyomással történő agglomerálás (darabosítás) dugattyús préssel, hengeres préssel (kompaktáló berendezés), valamint síkmatricás pelletálóval. Felépítő agglomerálást pellettező tányérral tudunk végezni.

### *A laboratóriumhoz kötődő oktatott tárgyak listája*

- Eljárástechnika alapjai (Környezetmérnöki Szak/Hulladékgazdálkodás szakirány)
- Aprítás-darabosítás (Műszaki földtudományi szak/Nyersanyag-előkészítési Szakirány)
- Ásványelőkészítés (Műszaki földtudományi szak/Bánya- és geotechnika)
- Települési hulladékok feldolgozása és újrahasznosítása (Környezetmérnöki Szak/Hulladékgazdálkodás szakirány)

A laboratórium a darabosítás témaköréhez kötődő szakdolgozatokhoz, diplomamunkákhoz is biztosítja az infrastrukturális háttérrel, valamint BSc és MSc képzésen túlmenően szakmai továbbképzésekhez és PhD képzéshez kötődő feladatokat is ellát.

A berendezések gyakran vesznek részt Kutatók éjszakája, Nyílt nap, Lányok napja rendezvényeken a Műszaki Földtudományi Karon folyó oktatás, kutatás szemléltetése érdekében.

A laboratórium ipari kutatások, megbízások, pályázati munkák elvégzésében is jelentős szerepet játszik.

#### VI. Laboratóriumban elvégezhető vizsgálatok, kísérletek, szolgáltatások:

Az ásványelőkészítésben főleg ércporok és egyéb ásványok (pl. szenek) darabosítására van igény. Napjainkban egyre nagyobb igény mutatkozik a mezőgazdasági eredetű szilárd tüzelőanyagok (biopellet), illetve a települési szilárd hulladékokból készült tüzelőanyagok (RDF/SRF) iránt. A pelletek alapanyaga fűrészportól kezdve szálás biomasszán (pl.: búzaszalma), a biodízel- ill. bioetanolgyártás növényi melléktermékén, a szennyvíziszapokon át az RDF/SRF-ig terjedhet. Szintén jelentős igény mutatkozik különböző hulladékok (pl.: műanyag hulladékok, schredder üzemi maradékanyagok, veszélyes porok, települési szilárd hulladékok bizonyos frakciói, szennyvíziszap és egyéb kis laza halmaz sűrűségű anyagok) darabosítására, brikettálásra a jobb kezelhetőség (szállítás, adagolás, lerakás), kedvezőbb tüzeléstechnikai tulajdonságok illetve a kiporzás elleni védelem érdekében.

- Az intézeti *dugattyús présen* különböző nyomásokon, és különböző hőmérsékleteken készíthetők kísérleti tabletták, modellezhető a darabosítás folyamata. A berendezés dugattyúja erő és útmérővel felszerelt, így számítható a préselési munka. Lehetőség van a készült tabletták sűrűségének, illetve törési szilárdságának a meghatározására (a Műszaki földtudományi Karon belül). A présrel eltérő paraméterek mellett nagyszámú kísérletsorozat elvégezhető, így téve lehetővé a fő paraméterek megbízható meghatározását, kis mintaigény mellett.
- A *síkmatricás pelletáló* rendszer rendelkezik keverővel, kondicionáló csigával és gőzfejlesztővel. A berendezéssel modellezhető az ipari méretű pelletálók különböző alapanyagokra (pl.: mezőgazdasági hulladékok, faforgács, települési szilárd hulladékok, egyéb másodnyersanyagok stb.).
- A meglévő komplett félüzemi méretű kompaktáló technológia alkalmas porok darabosítására, akár körfolyamatos üzemben is.
- Felépítő agglomerálás (pelletálás) során a szilárd anyag szemcséi nedvesség (kötőanyag) jelenlétében egymáson gördülve egyre nagyobb agglomerátumokká állnak össze. Ennek az eljárásnak a berendezése a *pelletező tányér*.

- A laboratóriumban szilárd biomassza alapú tüzelőanyagok minősítését is el tudjuk végezni: szemcseméret frakciók tömeghányadainak megállapítása kör lyukú szitasorozaton, kéregtartalom becslése, maximális szemcsehossz, maximális szemcse keresztmetszet).

VII. Laboratórium felszerelése, főbb berendezések felsorolása a műszaki jellemzők megadásával:

*Laboratóriumi kísérleti dugattyús brikettprés*

<b>Kísérleti dugattyús prés műszaki adatai</b>	
$F_{max}$	200 kN
$v_{max}$	30 mm/s
Hőmérséklet tartomány	20 - 140 °C
Tabletta átmérők	25 ill. 40 mm
Távolságmérés	Inkrementális
Adatfeldolgozás (erő, távolság)	PC, LabWindows

*Komplett kompaktálómű mérésadatgyűjtő rendszerrel (kompaktáló henger)*

<b>Kompaktálómű főbb műszaki jellemzői</b>	
henger átmérő	200 mm
henger szélesség	80 mm

*Síkmatricás pelletáló rendszer*

A rendszer részét képezi a présen felül egy keverőtartály, kondicionáló csiga és egy gőzfejlesztő egység.

<b>Síkmatricás pelletáló főbb jellemzői</b>	
Teljes egység gyártója, összeállítója	Classicmechanik Kft, Székesfehérvár
Főbb egységek	Keverőtartály Kondicionáló csiga Gőzfejlesztő Pelletáló
Pelletáló típusa	ZLSP200B
Pelletáló motor teljesítménye	7,5 kW
Pelletáló névleges kapacitása	110-180 kg/ó
Pelletáló matrica átmérő	200 mm
matrica lyukbőségek: 6 mm	6, 8 és 10 mm

*Pelletező tányér (Pelletáló)*

A pelletező tányér átmérője 400 mm, a dőlésszöge és a fordulatszáma szabályozható.

VIII. Laboratórium fejlesztési terve, igénye:

Felépítő agglomerálás területen további berendezés beszerzése: mikrogranulátor (SciencePark projektben tervezve).

Félüzemi ill. üzemi méretű dugattyús prés beszerzése rúdbrikettek előállítására.

IX. Kiemelt szakmai partnerek:

A laboratórium számos ipari és egyetemi partnerrel áll kapcsolatban, akikkel projektmunkákat, ipari megbízásokat hajtunk végre:

- 3B Hungária Kft.
- Dunántúli Regionális Vízmű Zrt.
- Vertikál ZRt. (Polgárdi)
- Profikomp Kft. (Gödöllő)
- Natur Gold Farms Kft. (Szendrő)
- Tüzeléstan és Hőenergia Intézeti Tanszék – Energia és Minőségügyi Intézet
- TU Paderborn
- Technische Universität Magdeburg

*Nemzetközi projektek*

**TU Paderborn - Un Miskolc: Untersuchungen zum Fördern und Kompaktieren staubförmiger Stoffe in Hochleistung-Walzenpressen.** U/No.CIPA-CT93-0151. 1994-1997. Projektleiter: Prof. Dr. M. PAHL, TU Paderborn; Prof.Dr. I. TARJÁN, Universität Miskolc, Themenleiter (in Miskolc): Prof. Dr. B. CSŐKE

**TU Paderborn - Universität Miskolc: Dosierung und Kompaktierung von staubförmigen Stoffen in Walzenkompaktoren.** 2001-2002/21. Projektleiter: Prof.Dr.M. PAHL, TU Paderborn und Prof.Dr. I. Prof. Dr. B. CSŐKE , Universität Miskolc

**Bewertung der Pressagglomeration auf der Basis der Schüttguteigenschaften,** MÖB-DAAD 2002/2003. Universität Miskolc – Technische Universität Magdeburg. Projectleiter: Prof. Dr. J. TOMAS, TU Magdeburg und Prof.Dr.B. CSŐKE Barnabás, Univ. Miskolc

Miskolci Egyetem, NYKE, NML - National Metallurgical Laboratory: Geopolimer tulajdonságainak szabályozása pernye mechanikai aktiválásával. Magyar – indiai Együttműködés 2011-2012 program. TÉT\_10-1-2011-0296

### *Hazai projektek*

Tématerületi Kiválósági Program: Felszín alatti természeti erőforrások hatékonyabb kiaknázása és hasznosítása - TUDFO/51757/2019/ITM

Bio nyersanyag termékskála kialakítása lokális technológiai sor figyelembe vételével - hasznosíthatósági vizsgálatok üzemi körülmények optimalizálásával című projekt - GINOP-2.2.1-15-2017-00069

PIAC-13: Innovatív, környezetbarát szigetelőanyag piacorientált kutatás-fejlesztése polisztirol másodnyersanyag hasznosításával (témavezető Miskolci Egyetemen: Dr. Mucsi Gábor)

Katódsugaras képernyőkből származó ólomtartalmú üveghulladék építőipari hasznosítása. TECH\_08-A4-CRTGLASS. (témavezető Miskolci Egyetemen: Prof. Dr. habil Csőke Barnabás)

Roncsautók és elektronikai hulladékok szerves anyagainak hasznosítására szolgáló technológiák fejlesztése a jövőbeli deponálás elkerülésére (RECYTECH), NTP TECH\_08\_A4 / Élhető, fenntartható környezet. 2009-2011.

GOP-1.1.2-08/1-2008-0002 / Környezetvédelmi technológiák, újrahasznosítás. 2010, téma: Nemesített tüzelőanyag előállítása szilárd települési hulladékból

Innovatív, fenntartható energetikai termékek és technológiák fejlesztése. NKFP-A3-2006-0024 (Jedlik Ásnos), 2007-2009. Projektvezető: Dr. Alexa László ügyvezető igazgató, Profikomp Kft., Gödöllő, Intézet közreműködés módja: alvállalkozó

Települési Szilárd Hulladékok Hasznosítása Nemzetközi Előírásoknak Megfelelő Alternatív Tüzelőanyag Előállításával, *GVOP-3.1.1.-2004-05-0460/3.0 2004-2007*, (témavezető Miskolci Egyetemen: Prof. Dr. habil Csőke Barnabás)

A hazai szénbrikettgyártás megalapozását szolgáló kutatás-fejlesztés. NKFP-pályázat (OM). ENE-00007/03. Pályázó: ELTE Környezetkémiai és kémiai technológiai Tanszék Közreműködés módja: társpályázó. Pályázati összeg: 14.000 eFt; ebből Intézeti rész:: 7.000 e Ft. Projekt témavezető: Prof. Dr. Záray Gyula egyetemi tanár, ELTE; Miskolcon: Prof. Dr. Csőke Barnabás egyetemi tanár.

*Ipai megbízások (ipari megbízásos referenciamunkák)*

- RDF és más TSZH eredetű minták brikettálhatóságának vizsgálata (2019-2022, 3BH Kft.)
- Szennyvíziszap eredetű minták brikettálhatóságának vizsgálata (2020-2022, DRV Zrt.)
- SiC-por brikettálása különböző kötőanyagokkal (2008), Megbízó: Legát Kft.
- MgO-por brikettálhatóságának vizsgálata és kompaktálása (2008), Mosonmagyaróvári Timföldgyár Kft.
  
- Veszélyes hulladékégetőművi pernye kezelésével kapcsolatos vizsgálatok elvégzése. (2004) Megbízó: Északmagyarországi Hulladékgazdálkodási Rt.
- Számos további megbízás szén, mezőgazdasági hulladékok és egyéb hulladékok brikettálására.

*Laboratórium tevékenységéhez köthető főbb publikációk*

Trinh, Quyen V. ; Nagy, Sándor ; Faitli, József ; Csőke, Barnabás: Determination of radial pressure distribution on the wall of the press channel of a novel biomass single die pelletiser. EUROPEAN JOURNAL OF WOOD AND WOOD PRODUCTS 78 : 6 pp. 1075-1086. , 12 p. (2020)

Nagy, Sándor ; Trien, Quyen ; Dóra, Gábor: Influence of temperature on pur briquetting. In: Tibor, Kiss; Anita, Dolgosné Kovács; Csaba, Vér; Péter, Máthé (szerk.) Sustainable resource management : Scientific conference proceedings. Pécs, Magyarország : University of Pécs Faculty of Engeneering and Information Technology, (2019) pp. 59-65. , 7 p.

Quyen, V. Trinh ; Sándor, Nagy ; Barnabás, Csőke: DETERMINATION OF APPLIED PRESSURE ON BIOMASS DURING PELLETIZING BY HYDRAULIC PISTON PRESS. In: Gábor, Rákhely; Cecilia, Hodúr (szerk.) II. Sustainable Raw Materials Conference Book - International Project Week and Scientific Conference. Szeged, Magyarország : University of Szeged, (2019) pp. 55-61. , 7 p.

Quyen, V. Trinh ; Sándor, Nagy ; Barnabás, Csőke: DEVELOPMENT OF A SINGLE PELLETISER UNIT TO MODEL BIOMASS RAW MATERIALS PROCESSING IN FLAT DIE PELLETISERS. In: Gábor, Rákhely; Cecilia, Hodúr (szerk.) II. Sustainable Raw Materials Conference Book - International Project Week and Scientific Conference. Szeged, Magyarország : University of Szeged, (2019) pp. 127-136. , 10 p.

Trinh, Van Quyen ; Nagy, Sándor: The influence of temperature on the briquetting of ground post-agglomerated spelt chaff. *BIOHULLADÉK* 13 : 1 pp. 15-18. , 4 p. (2019). Tudományos

Trinh, Van Quyen ; Nagy, Sándor: Agglomeration of various biomasses. In: Tibor, Kiss; Anita, Dolgosné Kovács; Csaba, Vér; Péter, Máthé (szerk.) *Sustainable resource management : Scientific conference proceedings*. Pécs, Magyarország : University of Pécs Faculty of Engineering and Information Technology, (2019) pp. 76-82. , 7 p.

Trinh, Van Quyen ; Sándor, Nagy: AGGLOMERATION OF ACACIA MANGIUM BIOMASS. *Vietnam Journal of Science and Technology* 56 : 2 pp. 196-207. , 10 p. (2018)

Trinh Van Quyen, Sándor Nagy: Effect of temperature and particle size on beech biomass agglomerates. *MultiScience – XXX. microCAD International Multidisciplinary Scientific Conference Proceedings*. University of Miskolc, 2016.

Trinh Van Quyen, Sándor Nagy: Development of single pelletizer unit for modelling flat die pelletizer. *MultiScience – XXX. microCAD International Multidisciplinary Scientific Conference Proceedings*. University of Miskolc, 2016.

S. Nagy: Agglomeration of Different Agricultural Wastes. *Proceedings of the 18th international conference of waste recycling*. University of Miskolc, 2014.

Nagy S.: Szelektíven gyűjtött papírhulladék illetve fűrészpor és faforgács tablettázhatóságának vizsgálata. *Biohulladék* 7. évfolyam 1. szám, 2013. március, p22-25, ISSN 2062-8811

Nagy S., Cseppely V.: A nagy fűtőértékű MBH termék további nemesítésének kísérleti vizsgálata (*Hulladékonline*, <http://folyoirat.hulladekonline.hu/>, 2012. február)

Szűcs I., Nagy G., Palotás Á., Csóke B., Nagy S., Boros É.: Biomassza és szilárd települési hulladék alapú másod tüzelőanyag kifejlesztésének időszerűsége / Timeliness of developing a biomass and solid residential waste based additional fuel. *Anyagmérnöki Tudományok, Miskolc*, 36/1 kötet, (2011)

Nagy, S.: Agglomeration processes of fine powders used in metallurgy. *ESCC 2009, 12th European Symposium on Comminution and Classification, Espoo (Finland), 15-18 September 2009* (Publ.: CD Proceeding 7B-2)

Nagy, S., Ferencz, K.: Tüzelőanyag előállítása a polgárdi pelletáló üzemben/Fuel production in the pellet plant located in Polgárdi, *BIOhulladék/BIOwaste* 2-3/2010, p18-22

Nagy, S.: Agglomeration of biomass and other wastes. *Proceeding of the 1st Knowbridge Conference on Renewables, Miskolc September 27-28, 2010* (Publ.: University of Miskolc, ISBN: 978-963-661-944-2)

Csóke, B.- Faitli, J.:Experimental Study of the Compacting Phenomena in Roll Presses Using Screw Feed. Progress in Mining and Oilfield Chemistry, VOL.5. (Ed. Lakatos, I.) Akademiai Kiadó (ISBN 963 05 7996 0, HU ISSN 1585-1176), Budapest. 2003, 413-424

Csóke, B.- Tarján, I.,- Faitli J.:Experimental Investigation of Compacting in Roll Presses with Gravity and Screw Feed. Proceedings of XXI. Internatinonal Mineral Procesing Congress. Rome, Italy. July 23-26, (Ed. Massacci, P.), Elsevier (ISBN 444 50283 1), Amsterdam, 2000., A4132-142

X. Egyéb, a laboratórium tevékenységének megítélésére szolgáló információk:



*Dugattyús prés*



*Síkmatricás pelletáló*





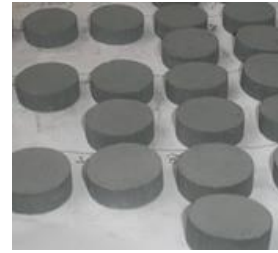
MISKOLCI  
EGYETEM



MŰSZAKI  
FÖLDTUDOMÁNYI  
KAR



*Pelletező tányér*



a)



b)

*Dugattyús prés (a) és síkmatricás pelletáló(b)  
termékei*

XI. Az információs anyag összeállítója:

Dr. Nagy Sándor, Fóris Ildikó