

# A MISKOLCI EGYETEMEN FOLYÓ ENERGETIKAI TÉMÁJÚ OKTATÁS ÉS KUTATÁS RÖVID BEMUTATÁSA



**Prof. Dr. Bodnár István**  
egyetemi tanár

Miskolci Egyetem  
Gépészmérnöki és Informatikai Kar  
Fizikai és Elektrotechnikai Intézet



Nemzetközi  
Energetikai Szakkiállítás  
és Konferencia  
DEBRECEN

Debrecen, 2025. április 15.



**MISKOLCI**  
EGYETEM  
UNIVERSITY OF MISKOLC

# Történelmi előzmények

- A **Miskolci Egyetem jogelődje a Selmecebányán 1735-ben alapított bányászati-kohászati tanintézet (Bergschule)**, ahol a világon elsőként oktattak felsőfokú bányászati-kohászati ismereteket.
- A később akadémiai rangra emelt selmeci iskola úttörő példaként szolgált az európai műszaki főiskolák létrehozásánál is.
- Hasonló képzés csak évtizedekkel később valósult meg: 1765-től Freibergben, 1770-től Berlinben, 1773-tól pedig Szentpéterváron. A Párizsi Műszaki Egyetem 1794-ben a selmeci laboroktatás alapján szervezte meg képzését.
- **Az első tanítási nap 1949. szeptember 18-án volt Miskolcon.**
- Az első tanóra fizika előadás volt a Földes Ferenc Gimnáziumban, amely helyszínt biztosított az Egyetemnek az Egyetemváros átadásáig.



# Energetika oktatásába kapcsolódó karok és intézetek

- **Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar**
  - Bányászat és Energia Intézet
  - Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
  - Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
  - Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet
- **Anyag- és Vegyészmérnöki Kar**
  - Energia-, Kerámia- és Polimertechnológiai Intézet
- **Gépészmérnöki és Informatikai Kar**
  - Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet
  - Fizikai és Elektrotechnikai Intézet



# UNIKÁLIS kompetencia területek komplex megközelítése

Fenntartható  
bányászat és  
tisztá  
technológiák

Megújuló  
energiaforrások  
és tudatos  
energia-  
termelés

Környezetbarát  
és hatékony  
nyersanyag-és  
energia-  
gazdálkodás

Körforgásos  
gazdaság,  
energiajog és  
energia-  
gazdaságtan

**HAZAI NYERSANYAG- ÉS ENERGIAFORRÁSOK FENNTARTHATÓ  
TERMELÉSE, SZÁLLÍTÁSA, TÁROLÁSA ÉS HASZNOSÍTÁSA**

Az unikalitás mellett fontos a multidiszciplináris komplex tudás megléte!

# UNIKÁLIS KÉPZÉSEK, SPECIALIZÁCIÓK

*az energia és  
nyersanyag ellátási lánc  
területén*

- Műszaki Földtudományi alapszak (*Bánya- és Geotechnika; Nyersanyag-előkészítés; Olaj- és gáz; Földtudomány specializációk*)
- Környezetmérnök alapszak (*Geokörnyezetmérnöki; Környezettechnikai specializációk*)
- Alapanyag-gyártási folyamatmérnök MSc
- Bánya- és Geotechnikai mérnök MSc
- Olaj- és gázmérnök MSc
- Petroleum Engineer MSc (Geothermal Energy specializáció)
- Földgázellátási szakmérnök
- Geotermikus szakember és szakmérnök
- Hidrogénellátási szakember és szakmérnök
- Klímaadaptációs szakember és szakmérnök
- Olajmérnök szakmérnök
- Városüzemeltető szakember és szakmérnök



# UNIKÁLIS KÉPZÉSEK, SPECIALIZÁCIÓK

*az energia és  
nyersanyag ellátási lánc  
területén*

**KÉPZÉS CÉLJA**

A szakon végzett mérnökök alkalmassá válnak az olajipari technológiai rendszerekben lejátszódó speciális áramlási folyamatok megértésére és számítására, a technológiai rendszerek és a környezet kölcsönhatásának elemzésére, a kockázatok becslésére, havária helyzetek kezelésére. Képesek komplex tervezési munkák irányítására, projektmenedzseri feladatok ellátására, szénhidrogén-, víz- és geotermális energiát termelő kutak fúrására, biztonságos kiképzésére, kútjavítási műveletek tervezésére, irányítására, valamint kőolaj- és földgáztermelő, illetve -tároló létesítmények üzemeltetésére.

**FELVÉTELI  
KÖVETELMÉNYEK**

Műszaki képzési területen legalább alapképzési szakon (BSc), szerzett mérnöki végzettség.

**SZEREZHETŐ  
VÉGZETTSÉG**

Olajmérnöki szakmérnök

**KÉPZÉSI IDŐ**

4 félév, levelező rendszerű, összesen 360 kontaktórában. A tantermi órák (előadások és gyakorlatok) az egyetem területén félévenként a szorgalmi időszakban (szeptembertől decemberig, illetve februártól májusig) három - három konzultációs héten, hétfőtől péntekig kerülnek megtartásra.

**KÉPZÉSI DÍJ**

450.000 Ft/félév

**ÖSSZEGYÚJTENDŐ  
KREDITEK**

120 kredit

A képzés tényleges indításáról csak a határidőre beérkezett jelentkezési lapok feldolgozása után tudunk nyilatkozni. Várhatóan a jelentkezési határidőt követő 1-2 napon belül. Minden jelentkezőnek külön értesítést küldünk a felvételi eljárás eredményéről.

**INFORMÁCIÓ  
ÉS JELENTKEZÉS  
JELENTKEZÉSI LAP**

- Dr. Szunyog István • istvan.szunyog@uni-miskolc.hu • +36 46/565-078
- <https://mfk.uni-miskolc.hu/szakiranyu-tovabbkepzes>

<https://mfk.uni-miskolc.hu/szakiranyu-tovabbkepzes>



# UNIKÁLIS KÉPZÉSEK, SPECIALIZÁCIÓK

*az energia és  
nyersanyag ellátási lánc  
területén*

**KÉPZÉS CÉLJA**

A geotermikus szakember és szakmérnöki oklevelet szerzett mérnökök kompetenciát szereznek mind a geotermikus energiatermelés, mind a -hasznosítás területén. Részletesen megismerik Magyarország geotermikus természeti adottságait és felhasználási lehetőségeit. Részletes ismereteket kapnak a nemzetközi trendekről, a világ geotermikus iparáról. Alkalmassá válnak geotermikus energiahasznosítási projektek helyszínének megválasztására, a tervezéséhez és a létesítéshez, üzemeltetéshez szükséges feladatok elvégzésére, komplex mérnöki folyamatok menedzselésére.

**FELVÉTELI  
KÖVETELMÉNYEK**

Műszaki képzési területen legalább alapképzési szakon (BSc), illetve főiskolai szakon szerzett mérnöki végzettség. A továbbképzésben felvételi vizsga nincs.

**SZEREZHETŐ  
VÉGZETTSÉG**

Geotermikus szakmérnök  
Geotermikus szakember

**KÉPZÉSI IDŐ**

4 félév, levelező rendszerű. A teljes képzési idő mintegy 300 óra, amelynek 30%-a tantermi órák keretében, és 70%-a „Digitális Egyetem” Internetes portálon keresztül, szaktanári vezetéssel magyar és angol nyelvű E-learninges formában történik. A tantermi előadások és gyakorlatok az egyetem területén félévenként a szorgalmi időszakban (szeptembertől decemberig, illetve februártól májusig) három konzultációs napon, péntekenként kerülnek megtartásra.

**KÉPZÉSI DÍJ**

450.000 Ft/félév

**ÖSSZEJÚJTENDŐ  
KREDITEK**

120 kredit

A képzés tényleges indításáról csak a határidőre beérkezett jelentkezési lapok feldolgozása után tudunk nyilatkozni. Várhatóan a jelentkezési határidőt követő 1-2 napon belül. Minden jelentkezőnek külön értesítést küldünk a felvételi eljárás eredményéről.

**INFORMÁCIÓ  
ÉS JELENTKEZÉS  
JELENTKEZÉSI LAP**

Dr. Vadászi Marianna • marianna.vadaszi@uni-miskolc.hu • +36 70/600-6292

<https://mfk.uni-miskolc.hu/szakiranyu-tovabbkepzes>



# UNIKÁLIS KÉPZÉSEK, SPECIALIZÁCIÓK

*az energia és  
nyersanyag ellátási lánc  
területén*

MISKOLCI  
EGYETEM**MFK** 

## FÖLDGÁZELLÁTÁSI SZAKMÉRNÖK SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK

### KÉPZÉS CÉLJA

A földgázellátási szakmérnöki oklevelet szerzett mérnökök korábban megszerzett szakképzettségük és a szakon megszerzett speciális felsőfokú szakismeretek birtokában képesek a gázipar (beleértve a megújuló és alternatív éghető gázokat is) teljes vertikumában a vezetékes és tartályos gázellátás, a gázszállítás, a gáztárolás, a gáz-elosztás, és a gázfelhasználás területén felmerülő műszaki feladatok hatékony megoldására. Alkalmassak továbbá ezen gázellátó és fogyasztói rendszerek tervezésére, létesítésére, üzemeltetésére és ellenőrzésére, a gazdaságos és környezetbarát gázfelhasználás megvalósítására, az engedélyes tevékenységek végzésére a liberalizált földgázpiacon, valamint vezetői, irányítói, felügyeleti, munkatársi, tervezői és szakértői munkakörök betöltésére.

### FELVÉTELI KÖVETELMÉNYEK

A képzésben műszaki képzési területen alapképzésben (vagy korábbi rendszerű főiskolai szintű képzésben) szerzett mérnöki oklevéllel rendelkezők vehetnek részt.

### SZEREZHETŐ VÉGZETTSÉG

Földgázellátási szakmérnök

### KÉPZÉSI IDŐ

4 félév, levelező rendszerű, összesen 392 kontaktórában. A tantermi órák (előadások és gyakorlatok) az egyetem területén félévenként a szorgalmi időszakban (szeptembertől decemberig, illetve februártól májusig) három – három konzultációs héten, hétfőtől péntekig kerülnek megtartásra.

### KÉPZÉSI DÍJ

450.000 Ft/félév

### ÖSSZEGYŰJTENDŐ KREDITEK

120 kredit

A képzés tényleges indításáról csak a határidőre beérkezett jelentkezési lapok feldolgozása után tudunk nyilatkozni. Várhatóan a jelentkezési határidőt követő 1-2 napon belül. Minden jelentkezőnek külön értesítést küldünk a felvételi eljárás eredményéről.

### INFORMÁCIÓ ÉS JELENTKEZÉS JELENTKEZÉSI LAP

- Dr. Szunyog István ■ [istvan.szunyog@uni-miskolc.hu](mailto:istvan.szunyog@uni-miskolc.hu) ■ +36 46/565-078
- <https://mfk.uni-miskolc.hu/szakiranyu-tovabbkepzes>





# UNIKÁLIS KÉPZÉSEK, SPECIALIZÁCIÓK

az energia és  
nyersanyag ellátási lánc  
területén

**KÉPZÉS CÉLJA**

A hidrogénellátási szakmérnökök és szakemberek rendelkezni fognak a hidrogén előállításához, szállításához és felhasználásához szükséges technológiai, valamint EBK-ismeretekkel, a földgázhálózati infrastruktúra részbeni hidrogénes igénybevételehez szükséges információkkal. A szakmérnökök alkalmassá válnak ezen rendszerek üzemeltetésére és irányítására, a szakemberek a rendszerek üzemeltetésére vezetői iránymutatás alapján. Rendelkeznek a mérnöki, illetve műszaki tevékenység végzéséhez szükséges elengedhetetlen ismeretekkel és készségekkel.

**FELVÉTELI  
KÖVETELMÉNYEK**

**Szakmérnöki:** Műszaki képzési területen legalább alapképzésben (korábban főiskolai szintű képzésben) szerzett oklevél és mérnök szakképzettség.  
**Szakember:** Természettudomány képzési területen legalább alapképzésben (korábban főiskolai szintű képzésben) szerzett végzettség, szakképzettség.

**SZEREZHETŐ  
VÉGZETTSÉG**

Hidrogénellátási szakmérnök  
Hidrogénellátási szakember

**KÉPZÉSI IDŐ**

3 félév, levelező rendszerű

**KÉPZÉSI DÍJ**

450 000 Ft/fő/félév

**ÖSSZEGYŪJTENDŐ  
KREDITEK**

90 kredit

A képzés tényleges indításáról csak a határidőre beérkezett jelentkezési lapok feldolgozása után tudunk nyilatkozni. Várhatóan a jelentkezési határidőt követő 1-2 napon belül. Minden jelentkezőnek külön értesítést küldünk a felvételi eljárás eredményéről.

**INFORMÁCIÓ  
ÉS JELENTKEZÉS  
JELENTKEZÉSI LAP**

Dr. Vadászi Marianna • marianna.vadaszi@uni-miskolc.hu • +36 70/600-6292

<https://mfk.uni-miskolc.hu/szakiranyu-tovabbkepzes>



## UNIKÁLIS KÉPZÉSEK, SPECIALIZÁCIÓK

*a fenntartható  
energetika  
területén*

**Anyagmérnöki alapszak (BSc)**  
**Vegyésmérnöki alapszak (BSc)**

**Anyagmérnöki mesterszak (MSc)**

Fenntartható energetikai specializáció

**Vegyésmérnöki mesterszak (MSc)**

**Kohómérnöki mesterszak (MSc)**

Fenntartható energetikai specializáció

**Fenntartható energetikai szakmérnök**

**Képzés célja**

Olyan energetikai szakemberek képzése, akik munkakörükben megfogalmazott feladatok elvégzése mellett és során előtérbe helyezik és döntési paraméterként kezelik a fenntarthatósági alappilléreket.

**Képzési idő**

2 félév

**Képzési díj**

320.000 Ft/félév

**Felvételi követelmények**

A képzésben műszaki képzési területen legalább alapképzésben szerzett mérnöki oklevéllel rendelkezők vehetnek részt.

<https://avk.uni-miskolc.hu/oktatas/>



# GÉIK

## UNIKÁLIS KÉPZÉSEK, SPECIALIZÁCIÓK

*az energiatermelés,  
-szállítás, -tárolás és  
-felhasználás területén*

### Energetikai mérnöki alapszak (BSc)

Energiatermelési- és elosztási specializáció  
Zöldenergiák specializáció

<https://geik.uni-miskolc.hu/oktatas>

### Energetikai mérnök mesterszak (MSc)

Erőműenergetikai specializáció  
Épületenergetikai specializáció

### Villamosmérnök alapszak (BSc)

Villamosenergetika specializáció

### Villamosmérnök mesterszak (MSc)

Smart energetika specializáció (2026-tól)

**Napelemeserőmű- és napkollektor-létesítő  
szakmérnök és szakember  
szakirányú továbbképzés**



**MISKOLCI**  
EGYETEM  
UNIVERSITY OF MISKOLC

### Napelemeserőmű- és napkollektor-létesítő szakmérnök/szakember képzés

[https://geik.uni-miskolc.hu/intezetek/FEI/szakmernok\\_kepzes](https://geik.uni-miskolc.hu/intezetek/FEI/szakmernok_kepzes)

- **A képzés célja:** A képzés célja olyan szakemberek képzése, akik a már megszerzett műszaki képzési területhez tartozó ismereteiket elmélyítve képesek a napkollektoros rendszerek és a napelemes erőművek tervezési, kivitelezési és üzemeltetési folyamatok mérnöki módszerek segítségével történő elemzésére, értékelésére és fejlesztésére. A képzésen résztvevő mérnökök képesek lesznek mind a háztartási méretű kiserőművek, mind pedig az ipari méretű napelemparkok, valamint napkollektoros rendszerek tervezésére, engedélyeztetésére, kivitelezésének művezetésére és üzemeltetésére.
- **Képzési forma:** levelező tanrendű
- **Képzési idő:** 2 félév, összesen 168 kontakt óra
- A képzés önköltséges, amely díja 325.000 Ft/félév
- [A képzési program itt érhető el.](#)
- Jelentkezéssel kapcsolatos információkért keressék **Prof. Dr. Bodnár István** szakfelelőst a következő e-mail címen: [istvan.bodnar@uni-miskolc.hu](mailto:istvan.bodnar@uni-miskolc.hu)



# Fókuszterületek - kompetencia térképek

<https://www.unimiskolc.hu/kutatas-fejlesztés-innovacio/fokuszteruletek/>





## MEGÚJULÓ GÁZOK ÉS POWER-TO-GAS TECHNOLÓGIÁK

A téma az elmúlt évtizedekben egyre fontosabb stratégiai céljává vált a Miskolci Egyetem kutatói bázisának. A fosszilis forrásból származó éghető gázok előtt a - jelenlegi tendenciákat látva - még ugyan hosszú évek állnak, de más részről előre jelezhető, hogy a klímavédelmi törekvések nem teszik megkerülhetővé a fosszilis források fokozatos kiváltását. A különböző forrásból származó biogázok (szennyvízgáz, depóniagáz, mezőgazdasági biogáz) hasznosításának már hosszú évtizedes tapasztalatai vannak, a hidrogén pedig az elmúlt évek egyik „sláger” témájává vált.

A Power to Gas (PtG) technológiák az energiaátalakítás és tárolás úttörői, kiváló lehetőséget adva a nem egyenletes ütemben termelődő, megújuló forrásból származó elektromos áram tárolható formába hozásához. A tárolt gáz lehet metán és hidrogén. A kutatásokban összekapcsolódik a villamos energia, a metán, a hidrogén, a szén-dioxid, a gáztárolás, a csővezetéki szállítás és a felhasználás.



### SZOLGÁLTATÁSOK

- A különböző alapanyagokból származó biogázok előállítási technológiái
- A termelt megújuló gázok kezelése, tisztítása
- A gázok gázüzemű berendezésekben történő hasznosítási lehetőségei
- A tisztított gázok földgázvezetékbe történő betáplálásának lehetőségei
- A technológiákhoz szükséges folyamatok modellezése és szimulációja
- A felhasználási és gázvezetékbe történő betáplálás gázminőségi kérdései
- A közlekedési célú felhasználás kérdései
- A technológiák összekapcsolása PtG technológiák projektek keretében
- A kialakított PtG technológiák folyamat modellezése
- A megújuló gázok földgázvezetékbe történő betáplálásának jogi / szabályozási kérdései
- Továbbképzések szervezése a tématerületeken



### ESZKÖZÖK

- ASPEN HYSYS folyamat modellező programcsomag
- ANSYS mérnöki numerikus szimulációs programcsomag
- Gázelemző, hőkamera, nyomás- és hőmérsékletmérő kézi műszerek



### REFERENCIÁK

- EIE/06/221/SI2.442663 REDUBAR A törvényi eszközök vizsgálata és az adminisztratív korlátok feloldása fűtésre és hűtésre használt megújuló energiaforrásokból származó éghető gázok esetén (Project leader: DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH, Leipzig)
- K+F A különböző forrásokból származó biogázok földgázvezetékbe történő betáplálásának vizsgálata
- Szunyog I.: A biogázok földgáz közszolgáltatásban történő alkalmazásának minőségi feltételrendszere Magyarországon; PhD értekezés, 2009.
- Szunyog I. – Galyas A.B.: Power-to-gas technológiák a jövő gáziparában; Épületgépész, VII. évf. 2018/10. ISSN 2063-5400



## GEOTERMIKUS RENDSZEREK

A geotermikus energia (közepes-, és nagy mélységű geotermikus rendszerek) feltárásával és hasznosításával kapcsolatos problémák komplex vizsgálatában, és azok megoldásában nyújt segítséget az ipari szereplőknek.

### A KOMPETENCIÁBA TARTOZIK

A geotermikus energia potenciál meghatározása, a geotermikus energia fenntartható hasznosítása, geotermikus rendszerek telepítésének tervezése az alacsony entalpiájú rendszerektől egészen a nagy entalpiájú rendszerekig, valamint a geotermikus beruházások kockázatainak csökkentése.



### SZOLGÁLTATÁSOK

- Kút és terület szintű geotermikus energia potenciál meghatározás
- Fenntartható hővíztermelés és hasznosítás
- Geotermikus alapú hő és áramtermelés
- Kockázatbecslés geotermikus beruházásoknál
- Geotermikus kutak fúrásának és termelő berendezéseinek tervezése
- Hidrodinamikai és hőtranszport modellezés



### ESZKÖZÖK

### MODELLEZŐ ESZKÖZEINK

- GMS
- Processing Modflow MTH 3D
- PHREEQC



### REFERENCIÁK

- CHPM2030 Combined Heat, Power and Metal Extraction H2020 projekt; [www.chpm2030.eu](http://www.chpm2030.eu)
- Reflect Redefining geothermal fluid properties at extreme conditions H2020 projekt; [www.reflect-h2020.eu](http://www.reflect-h2020.eu)
- PULSE GINOP projekt - Földi energiaforrások hasznosításához kapcsolódó hatékonyság növelő mérnöki eljárások fejlesztése; <http://pulse.afki.hu/hu/>
- MVM Magyar Villamos Művek Zrt.: Geotermikus erőműfejlesztés lehetőségei (K+F+I tanulmány), 2017



## FÉMKINYERÉS, -ELŐÁLLÍTÁS ÉS -TISZTÍTÁS

Fő területünk a hidro- és pirometallurgiai eljárások fejlesztése, optimalizálása és értékelése. Különös hangsúlyt helyezünk a fémtartalmú szilárd és folyékony hulladékok feldolgozására, ártalmatlanítására alkalmas piro- és hidrometallurgiai módszerekre. Ehhez kapcsolódnak az elektrolízisen és egyéb redukciós/oxidációs folyamatokon alapuló fémkinyerő és fémtisztító technikák.

### KOMPETENCIÁK

- Ipari és egyéb eredetű fémtartalmú hulladékanyagok kezelése, hasznosítása
- A fenti anyagokból értékes fémtartalom kinyerésére alkalmas hidro-elektro-, vagy pirometallurgiai módszerek
- Fémoldatok kezelése, tisztítása, dúsítása, valamint a fémtartalmuk kollektív, illetve szelektív kinyerése/eltávolítása
- Nagytisztaságú fémek előállítása
- Fémek és fémtartalmú anyagok olvasztása, fémkinyerés olvadt állapotban
- Fémolvadékok tisztítása



### SZOLGÁLTATÁSOK

- A fenti anyagok összetételi vizsgálata
- A fenti nyersanyagokból történő fémkinyerés módszereinek vizsgálata, fejlesztése
- A fémtartalmú hulladékanyagok komplex hasznosítása, illetve ártalmatlanítása érdekében szükséges kémiai metallurgiai módszerek/eljárások fejlesztése
- Fémtisztító eljárások vizsgálata és fejlesztése
- Metallurgiai folyamatok termodinamikai és kinetikai vizsgálata, jellemzése



### ESZKÖZÖK

#### HIDRO-ELEKTROMETALLURGIAI KUTATÓESZKÖZÖK

- Laboratóriumi üvegeszközök, bi-desztilláló és ioncserés víztisztító berendezések, sav, lúg, só és egyéb reagensek, elszívó szekrények, tisztító és szárító eszközök
- rotációs vákuum desztilláló berendezés, fűthető mágneses keverők, rázógépek, vákuum-szűrő, valamint kromatográfiás ioncserélő eszközök
- Elektrolizáló kádak, membránseparációs és oldatcirkulációs elektrolízis cellák, laboratóriumi elektromos tápegységek, analóg/digitális jelátalakítók, virtuális rendszerek, memória-oszcilloszkóp, multiméterek, potencio-dinamikus mérő rendszerek
- Atomabszorpciós (AAS) spektrométer, UV-Vis spektrofotométer, klasszikus analitikai eszközök, mikro-pipetták, és automata buretták, Elektronikus pH mérők, ionszelektív elektródok, vezetőképesség mérő. Oldott oxigénkoncentráció mérő, indikátorok

#### PIROMETALLURGIAI KUTATÓESZKÖZÖK

- Vákuum indukciós, indukciós, ellenállásfűtésű nagyhőmérsékletű laborkemencék, tégelyes és csöves kemencék, digitális termométerek
- Gáztüzelésű forgó dobkemence
- Rotoros olvadékezelő gázöblítő berendezés
- Félfolyamatos laboratóriumi öntőberendezés
- Laboratóriumi pofás törőberendezés, golyós és attríciós malmok, granulometriai osztályozó szitasorok és rázó berendezés
- GD-OES plazma optikai emissziós spektrométer



### REFERENCIÁK

- Arconic Mill Products Hungary Kft. (korábban Arconic-Köfém Kft, illetve Alcoa-Köfém Kft.)
- INOTAL Alumínium- és Salakfeldolgozó Zrt.
- Prometec Színeseftmetallurgia Kft.
- VISHAY Hungary Kft.
- MAL Zrt.
- ISD Dunaferr Zrt.
- Ózdi Acélművek Kft.
- Jabil Circuit Magyarország Kft.
- Bosch csoport
- Kienle - Spiess Hungary Kft.
- NEMAK Győr Alumíniumöntőde Kft.
- NAGÉV Kft.



## KARBONSEMLEGES IPARI ENERGETIKA

Az oxidatív eljárással történő energia előállítás (tüzelés, elgázosítás, pirolízis) belátható időn belül még meghatározó marad a világ energiatermelésében. A felhasznált energiahordozók ugyanakkor jelentős változáson mennek keresztül, egyre jelentősebb szerepet kapnak a hulladék, ill. megújuló energiaforrásokra alapuló új megoldások.

### KOMPETENCIÁK

- A felhasználni kívánt energiahordozók tüzeléstechnikai vizsgálata, minősítése
- A technológia energetikai szempontú elemzése
- Laboratóriumi, félüzemi és ipari méretű kísérletek tervezése, végrehajtása
- Új vagy lényegesen módosított technológia kidolgozása
- Nagyhőmérsékletű berendezések és tűzálló falazatok vizsgálata, hibafeltárás
- Különleges technológiák fejlesztése, energiaszűretelési technológiák
- Szezonális hőtárolási megvalósítása
- Hagyományos gépjárművek átalakítása tisztán elektromos hajtásúvá



### SZOLGÁLTATÁSOK

- Tüzelőanyagok (fosszilis, hulladék, megújuló, ...) tüzeléstechnikai vizsgálata (hamutartalom, nedvességtartalom, ...)
- Tüzelőanyagok energetikai vizsgálata (égésmeleg, fűtőérték, ...)
- Tűzálló falazatok, nagy hőmérsékletű berendezések vizsgálata (égők, kemencék, kazánok, ...)
- Szilárd égési maradékok (salak, hamu) vizsgálata (lágyláspont, karbontartalom, ...)
- Gáztermék égéstermék meghatározása, levegőtisztaság-védelem (CO, NOx, dioxinok, furánok...)
- Tüzelési, elgázosítási, vagy pirolízis kísérletek végzése, technológia fejlesztés (tisztaszen technológiák, ...)
- Megújuló energiahordozók alkalmazási technológiáinak fejlesztése (napenergia, földhő, hidrogén...)



### ESZKÖZÖK

- Lakossági és félüzemi méretű kandallók, kazánok, kemencék 1600 °C-ig
- CHNSO elemző
- PARR 6500 típusú bomba kaloriméter
- Hamu lágyláspont vizsgáló hevítő mikroszkóp
- Gáz kaloriméter, füstgázelemzők
- 5 kg/h kapacitású szén elgázosító berendezés és ugyanekkora pirolizáló berendezés



### REFERENCIÁK

- Miskolc energetikai fejlesztési lehetőségei (tanulmány az MVM részére)
- Hulladékégető kemence falazatának élettartam növelésére vonatkozó javaslatok kidolgozása (MOL)
- VW Bogár és Lada szgk átalakítása 100% villamos hajtásúvá
- Posztprocesszor készítése Kuka KR15-2 ipari robothoz



## ÉPÜLET ENERGETIKA

A Miskolci Egyetem évtizedek óta fejleszt mérőeszközöket és végez szakértői méréseket elsősorban áramszolgáltatók, közösségi épületek és ipari létesítmények villamosenergia fogyasztásának optimalizálása érdekében. Az utóbbi időben az eszközfejlesztés és rendszerintegráció kibővült olyan egyedi IoT eszközök és IT megoldások fejlesztésével, amelyek egyszerűen és hatékonyan alkalmazhatóak az épületek energiafelügyeleti rendszereihez is és akár az okos hálózathoz is.

### KOMPETENCIÁK

- Villamos energetika, villamos energetika hatékonyság
- Általános elektronikai eszközfejlesztés, épületenergetikai rendszerekhez illeszthető vezeték és vezeték nélküli IoT eszközök fejlesztése
- Villamos energetikai rendszerek helyszíni és távfelügyeletei szolgáltatói és fogyasztói oldalon
- Villamos energia hálózaton terjedő zavarok vizsgálata, azonosítása
- Ipari rendszerek, épületek, berendezések energetikai analízise és fejlesztése



### SZOLGÁLTATÁSOK

- Egyedi igényekhez illeszthető, épületenergetikai rendszerbe integrálható okos mérők; kényelmi okos eszközök; okos vezérlő egységek fejlesztése vezeték és vezeték nélküli kommunikációval (Ethernet, Modbus, wifi, LoRa, GSM/4G, NB-IoT)
- Ipari telephelyek, közösségi épületek villamos energetikai mérése és szakértése
- Autóipari és kommerciális ipari alkalmazásokra, egyedi igényeknek megfelelő mérő-, monitorozó-, tesztrendszerek és berendezések fejlesztése
- Energetikai folyamatok mérése, számítása



### ESZKÖZÖK

- Rezgésmérő (Easy Viber)
- Füstgáz analízátor (TESTO 330)
- Univerzális mérőműszerek áramlási sebesség, hőmérséklet, abszolút nyomás, differenciál nyomás, térfogatáram és páratartalom mérésére (TESTO 400, 445, 701)
- 64 csatornás nyomásmérő (Single Scanivalve System)
- Nyomásmérő (Druck DPI 145)
- Ultrahangos áramlásmérő (PANAMETRIX PT868)
- Infrasarkan hőmérő (IRCON)
- Mérési adatgyűjtő (SPIDER B)
- Energia (fogyasztás) mérő (Energy Logger 3500)
- 2 hőkamera és kiértékelő szoftverek (VarioCAM, IRCON)
- Szoftverek (ANSYS Autodesk Inventor PTC MathCAD 15 DesignBuilder Engineering Pro)



### REFERENCIÁK

- Épületfelügyeleti rendszer kiépítése az E.ON Tiszántúli Áramhálózati telephelyén
- Villamos hálózat adatgyűjtő készülékek készítése, helyszíni élesztése az E.ON Tiszántúli Áramhálózati területén működő transzformátor állomások kifutó vonalain és hálózati végpontjain., Satrx Kft.
- Légtechnikai rendszer-modernizálás tanulmány, Borsodi Sörgyár
- Energetikai auditor/energetikai felülvizsgáló képzési program, MIHÖ
- Villamos energiaszolgáltatók hatékony és optimális energiaelosztása, vezérlések optimalizálása, ÉMÁSZ



## NAPELEMÉK ÉS NAPELEMES RENDSZEREK KOMPLEX VIZSGÁLATA

A Villamosenergia-rendszerben egyre nagyobb arányban üzemelnek napelemes erőművek, amelyek a hálózati visszahatások révén fokozott problémát jelentenek. Mindemellett a környezeti hatások is befolyásolják a napelemek és ezáltal az erőművek működését, ezért szükségessé vált mind a napelemek, mind pedig az erőművek komplex vizsgálata.

### KOMPETENCIÁK

- Napelemek állapotfelmérése és diagnosztikája
- Hálózati visszahatások vizsgálata és adatelemzés
- Napelemek laboratóriumi és szabadtéri mérése
- Környezeti tényezők (hőmérséklet, felületi szennyezőanyagok) hatásainak mérése, értékelése
- Szimulációs vizsgálatok



### SZOLGÁLTATÁSOK

- Napelemek termovíziós vizsgálata
- Villamos mérések, hálózati hatásvizsgálatok
- Hőmérséklet és felületi szennyezőanyagok hatásainak a mérése, elemzése
- Laboratóriumi és szabadtéri mérések elvégzése
- Szimulációk készítése állandó és változó hőmérsékletű viselkedésre



### ESZKÖZÖK

- LED-Halogén Napszimulátor maximálisan 165x165 mm méretű napelemcellák szabványos laboratóriumi vizsgálatához
- Halogén Napfény-szimulátor napelempanelek vizsgálatára
- Napelemteszter
- Villamos paramétereket, valamint hőmérséklet mérő- és adatgyűjtő rendszer



### REFERENCIÁK

- MVM OVIT Zrt.: Napelemparkban bekövetkezett napelempanel-károsodások okainak feltárása



# KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ FIGYELMET!

**Prof. Dr. Bodnár István**  
egyetemi tanár

Miskolci Egyetem  
Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Fizikai és Elektrotechnikai Intézet

<https://www.uni-miskolc.hu/>



**MISKOLCI**  
EGYETEM  
UNIVERSITY OF MISKOLC

Debrecen, 2025. április 15.

