

“Életciklus-elemzés a környezettudatos döntések
szolgálatában”

XIII. HAZAI LCA KONFERENCIA

LCA KUTATÁSOK A MISKOLCI EGYETEMEN. LCA ELEMZÉSEKRE ÉPÜLŐ KOMPLEX MODELL FEJLESZTÉSE

Mannheim Viktória, tudományos főmunkatárs (ME-FIEK)
Siménfalvi Zoltán, dékán, egyetemi docens (ME-GÉIK)



2018. november 21.
Szentendre





MISKOLCI
EGYETEM
UNIVERSITY OF MISKOLC



Korszerű anyagok és intelligens technológiák FIEK (Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központ) létrehozása a Miskolci Egyetemen

GINOP-2.3.4-15-2016-00004



BOSCH
Életre tervezve

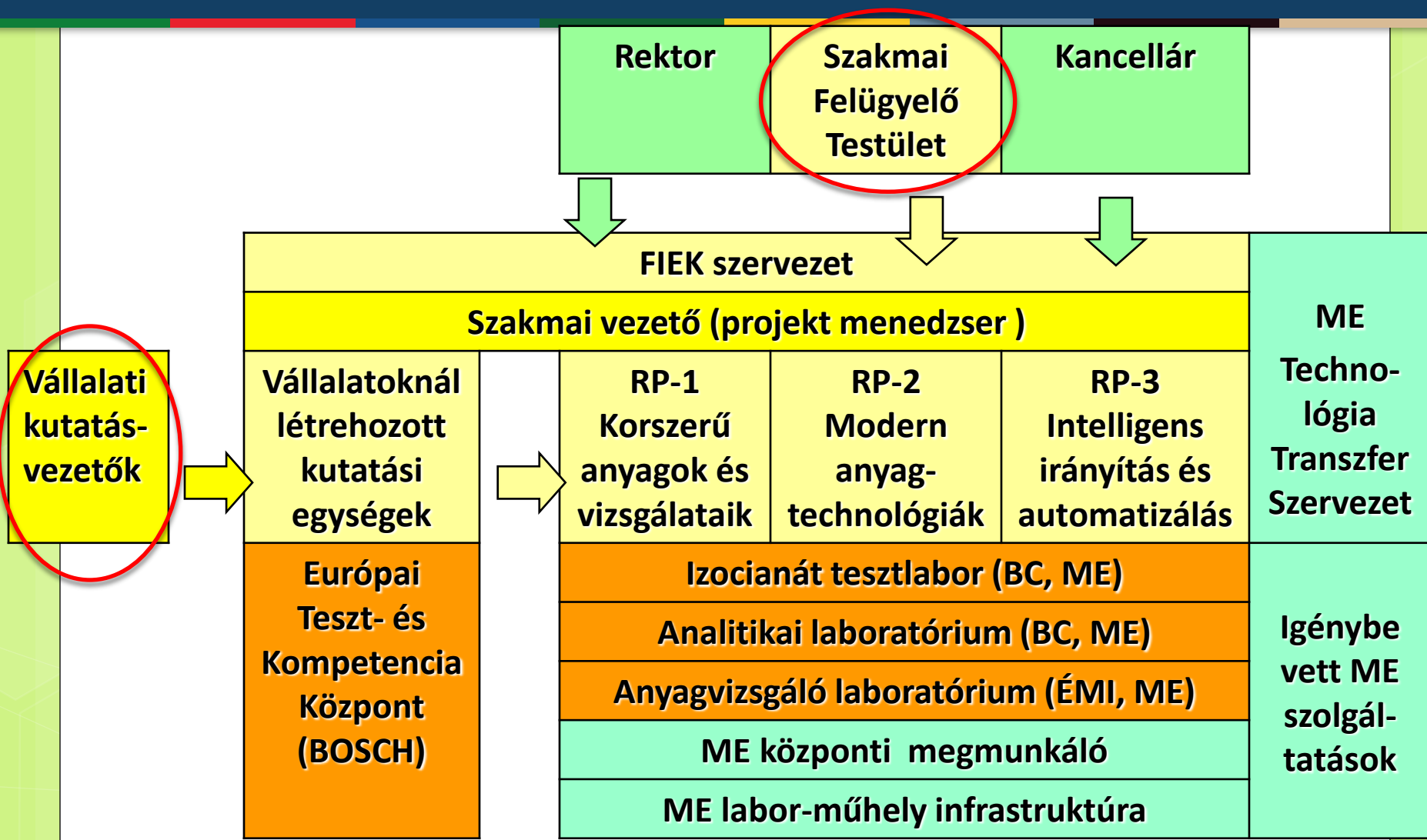


STARTERS
E-COMPONENTS
GENERATORS
AUTOMOTIVE





FIEK szervezet (projekt időszak)





Konkrét feladatok szinergiája

Konzorciumi tagok szerepvállalása

KONKRÉT FELADATOK		RP-1	RP-2	RP-3
	Speciális izocianát tesztüzem tervezése és létesítése	N/A	ME	
	Analitikai laboratóriumi támogatás fejlesztése	ME		
	Autóipari termékfejlesztés	ME		
  	Indítómotor és generátor applikációs fejlesztések	N/A	N/A	ME
	Európai Teszt- és Kompetencia Központ kialakítása	ME	N/A	N/A
	Új generációs klíma befűvő modul kulcs komponenseinek kifejlesztése	ME		
	Innovatív és környezetbarát, polimer alapú hőszigetelő anyagok és gyártástechnológiáik kifejlesztése	BC, ME		
	Innovatív és környezetbarát beton szerkezeti elemek LCA-alapú fejlesztése újrahasznosítási bázison	BC, BOSCH, ME		
	Anyag- és anyagtechnológiai kutatások intelligens épületüzemeltetési rendszerek megalapozására	BOSCH, ME		
	Építőipari megalapozó és alátámasztó K+F részfeladatok	BC, ME		

ME-FIEK LCA kutatócsoport célkitűzései (2018-2020)



- A ME Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központban, LCA témakörben folyó kutatásokban történő aktív részvétel.
- Alapvető tudásháttér megfogalmazása a rendelkezésre álló nemzetközi és hazai szakirodalmak alapján.
- Szekunder kutatások a rendelkezésre álló forrásadatokkal.
- Információgyűjtés a gyakorlati háttérből. Értékelő kutatások.
- Meglévő tudásháttér folyamatos bővítése.
- Termékfejlesztési folyamatok tervezése, ahol a hagyományosan figyelembe vett tényezők mellett figyelembe vesszük a teljes életciklus alatti környezeti hatásokat. Új termékek tervezése vagy a rendelkezésre álló termékek áttervezése. Minőségjavítás.
- Mérnöki technológiák LCA elemzése GaBi 8.0 thinkstep szoftverrel.
- Innovatív technológiai lehetőségek kidolgozása komplex és környezetbarát mérnöki megoldásokra.
- Gazdaságilag-energetikailag kedvező technológiai alternatívák.
- **Döntéstámogató-értékelési modellek és rendszerek kidolgozása.**
- ME-FIEK LCA kutatócsoport szakmai kompetenciájának erősítése.



Projekt kapcsolódási pontok– LCA kutatócsoport (2018. augusztus hónaptól)

Összehasonlító LCA és LCC elemzésekre épülő, innovatív és környezetbarát, **műanyag alapú hőszigetelő anyagok**, termékek és technológiák kifejlesztése. Modellezés. PUR-alapú termék- és technológiatervezés.

LCA-alapú összehasonlító anyag- és termékvizsgálatok. Optimalizáció.

Innovatív és környezetbarát **beton szerkezeti elemek** LCA-alapú fejlesztése másodlagos nyersanyagok, hulladék újrahasznosításával: Hulladékok újrahasznosításával előállított szerkezeti elemek és kapcsolódó gyártási eljárások modellezése.

Termék- és technológiatervezés. LCA-alapú anyag- és termékvizsgálatok. Optimalizáció.

- Vizsgálati minták előállítása kismintás kísérletekhez, kísérletek tervezése és végrehajtása a lehetséges technológiák alapján.
- **Kísérleti modellterv kialakításában való közreműködés.**



thinkstep
GaBi

LCA modell (termék: cement)

CEMENT ÉLETCIKLUSA

„A” SZAKASZ: Termelés, gyártás, beépítés

- A1: nyersanyagellátás
- A2: szállítás
- A3: klinker előállítás
- A4: szállítás az építési területre
- A5: beépítés az épületbe

„B” SZAKASZ: Használat

- B1: használat, alkalmazás
- B2: műszaki fenntartás, karbantartás
- B3: javítás
- B4: kiegészítés, pótlás
- B5: megújítás, felújítás
- B6: energiabevezetés az épület üzemeltetésére
- B7: vízbevezetés az épület üzemeltetésére

„C” SZAKASZ: Hulladékká válás

- C1: lebontás
- C2: szállítás
- C3: hulladékkezelés
- C4: deponálás

RENDSZERHATÁR

- Újrahasznosítási-, visszanyerési potenciál

Terhelések:

- Emissziók a klinker előállításánál
- Készenlétben tartás és elektromos energia felhasználás a cementgyárban
- Fosszilis tüzelőanyagok készenlétben tartása a klinker előállításához
- Anhidrit és gipsz készenlétben tartása a klinker előállításához
- Egyebek

EPD (építési szektorra)
Információ modulok!
ISO 14025:2006

Alapvető termékkategória
szabályok (PCR)

ISO 14040:2006
ISO 14044:2006
ISO 14045:2012
EN 15804

MSZ EN15978:2012+A1:2014
- Környezeti kritériumok a
környezetvédelmi
jogszabályokkal
összhangban

- MSZ EN ISO 14020:2002
(környezeti címkék és
nyilatkozatok)

CEN/TC 350

Kötelező elemek

Impakt kategóriák, kategória indikátorok, karakterizációs modell

LCI eredmények beosztása (osztályozás)

Kategória indikátor eredmények kalkulációja (karakterizáció)

LCIA eredmények

Választható elemek

Kategória indikátor eredmények nagyságának számítása a referencia információhoz viszonyítva (normalizáció)

- Csoportosítás
- Súlyozás

- ✓ LCA-ra épülő hárompontos modell
- ✓ környezeti hatások és környezeti szempontok/kritériumok közötti mátrix módszer. A mátrix-oszlopok a termék életciklus fázisainak felelnek meg. A mátrix-sorok a vizsgált szempontokra, kritériumokra összpontosítanak.
- ✓ Idő és valószínűség
- ✓ Társadalmi hatások és kritériumok

Komplex modell





Környezetterhelés

Kulcskérdések	Vizsgálat tárgyai és paramétere	Lehetséges elméleti és matematikai módszerek, modellek
<p>Jogi szabályozási háttér, normák betartása?</p> <p>Emissziók?</p> <p>Környezeti megbízhatóság?</p> <p>Maradékanyagok, hulladékáramok kezelése?</p>	<p>Input-Output anyagáramok</p> <p>Szén-dioxid ekv. emissziók</p> <p>Egyéb üvegházhatású gázok emissziója</p> <p>Toxikus emissziók</p>	<p>Anyagmérleg, folyamatvázlat és anyagmérleg egyenletek</p> <p>Sankey-diagram</p> <p>LCA</p> <p>Gazdasági Input - Output LCA (angol betűszóval: EIO-LCA)</p>



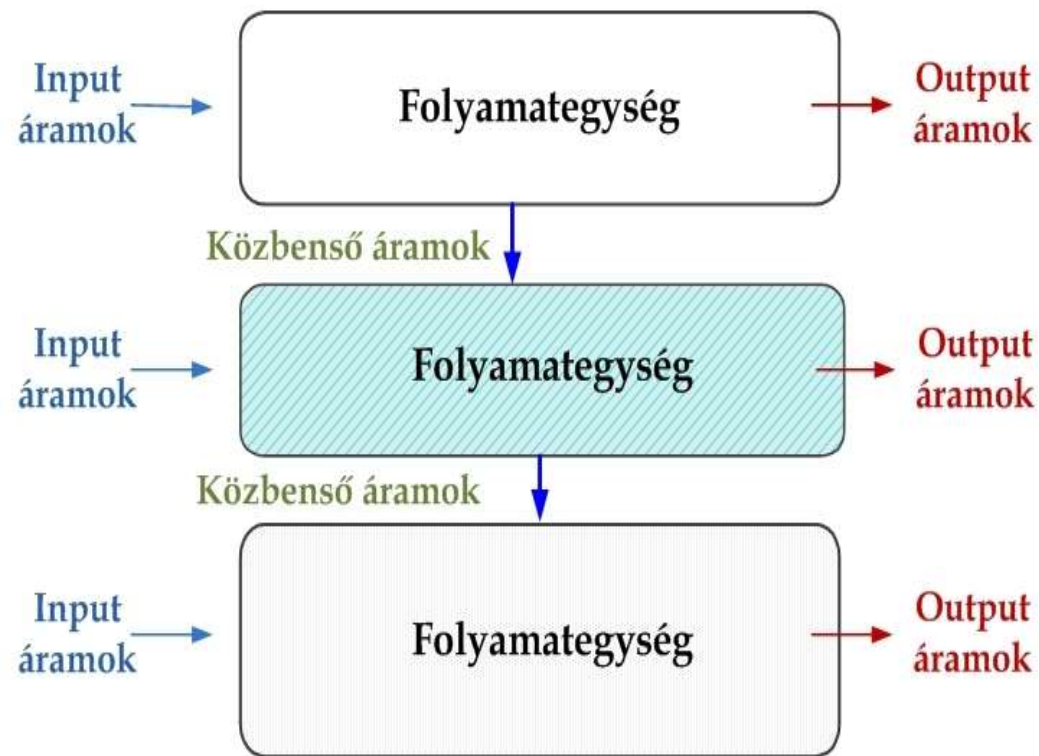
Energiahatékonyság

Kulcskérdés	Vizsgálat tárgyai és paraméterei	Lehetséges elméleti és matematikai módszerek, modellek
Energetikai hasznosság?	Input-Output energiaáramok Energiakinyerési fok Energiahatékonyságot javító/gátló tényezők	Energiamérleg, folyamatvázlat és energiamérleg egyenletek Sankey-diagram LCA EIO-LCA



Gazdaságosság

Kulcskérdések	Vizsgálat tárgyai és paraméterei	Lehetséges elméleti és matematikai módszerek, modellek
<p>Értékes alapanyagok kinyerése, hasznosítása?</p> <p>Technológián belüli recirkuláció?</p> <p>Költségek?</p> <p>Ktg.hatékonyság?</p> <p>Megtérülési idő?</p>	<p>Együttes Input-Output anyag- és energiaáramok</p> <p>Kinyerés/Visszanyerés/Hasznosítás mértéke</p> <p>Befektetett/Fenntartási/ Egyéb költségek</p>	<p>Anyag- és energiamérleg egyenletek, folyamatvázlatok</p> <p>Költség-haszonelemzés</p> <p>Költség-hatékonyságelemzés</p> <p>LCC és LCCA elemzések</p>



- n számú kísérlet, A esemény, k gyakoriság ($0 \dots n$), relatív gyakoriság (k/N)
- P ($1 \dots n$) valószínűség, V valószínűségi változó, x változó lehetséges értékei ($1 \dots n$)
- $E(V)$ várható érték (ha a sor abszolút konvergens és a V folytonos eloszlású)
- $V_1 \dots V_n$ egy A esemény karakterisztikus változói egy kísérletsorozatban.
- Minden kísérlet eredménye egy V valószínűségű esemény bekövetkezése, vagy be nem következése.
- A - folyamategység
- $V_1 - V_n$ - környezeti tényezők, hatások

Bizonytalansági elemzés:

Szisztematikus eljárás az életciklus-készletelemzés (LCI) eredményei során bevezetett bizonytalanság számszerűsítésére a modell-pontatlanság összegzett hatásai, a bemeneti bizonytalanság és az adatok változékonysága miatt.

Az eredményekben jelentkező bizonytalanságok meghatározására mindkét tartomány vagy valószínűség eloszlás használatos.

(EN ISO 14040:2006)



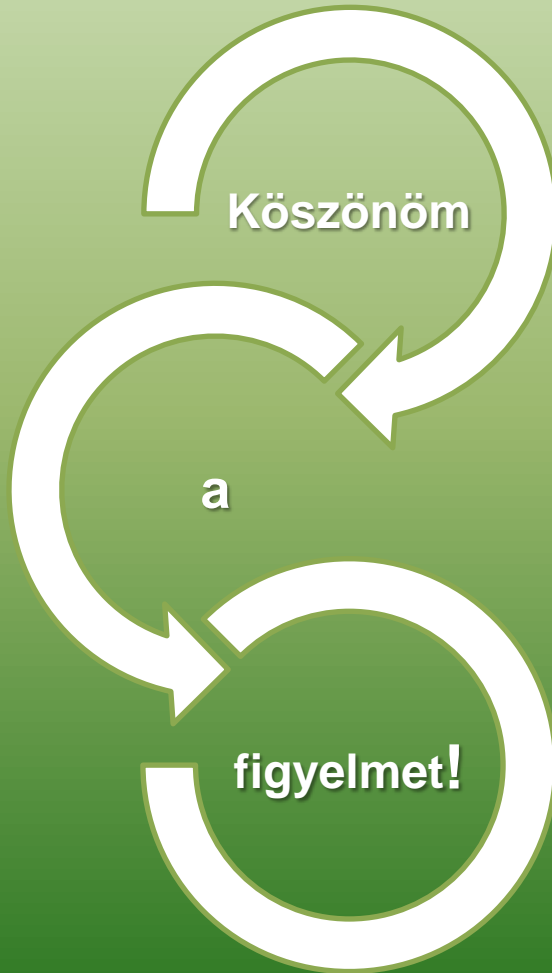
MISKOLCI
EGYETEM
UNIVERSITY OF MISKOLC

BorsodChem
Chemistry for generations



BOSCH
Életre tervezve

ÉMI



Mannheim Viktória
tudományos főmunkatárs
LCA kutatócsoport
Miskolci Egyetem, FIEK

mannheim@uni-miskolc.hu

A kutató munka az Európai Unió és a magyar állam támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával, a GINOP-2.3.4-15-2016-00004 projekt keretében valósult meg, a felsőoktatás és az ipar együttműködésének elősegítése céljából.