



TECHNOLÓGIAI RENDSZEREK 04.

dr. Torma András

2011.10.04.

Tartalom



www.sze.hu

1. Fogalmi háttér
2. Logikai háttér, megfelelések
3. Legfőbb területek, aktivitások
4. Eszközök
5. Példák
6. Anyagáram-elemzés vállalati szinten

1. Fogalmi háttér (1)



www.sze.hu

1 "Az ipari ökológia lényegét megalapozó elképzelés az ipari rendszerek kialakításának gondolata a természetes ökoszisztémák alapján.."

[O'Rourke, 1996]

2 „Egy olyan elképzelés, amelyben az ipari rendszert nem elkülönítve tekintik az őt körülvevő rendszerektől, hanem éppen velük összefüggésben. Az ipari ökológia a teljes anyag-körforgalom optimumát keresi, elkezdve a szűz anyagtól az alapanyagig, az alapanyagtól az alkatrészig, a termékig, a melléktermékekig, egészen amíg azt végleg eldobják.”

[Jelinski, ???]

3 „...Az analógia az ipari ökoszisztémák koncepciója és biológiai ökoszisztémák között nem tökéletes, de sokat lehet nyerni abból, ha egy ipari rendszer utánozza biológiai analógiájának legjobb tulajdonságait. ...”

[Frosch Gallopoulos, 1990]

1. Fogalmi háttér (2)



www.sze.hu

VAGYIS:

- » nyílt láncú rendszer (open loop) helyett zárt láncú rendszer (closed loop)
- » ipari rendszer nem elválasztva a környezeti rendszertől, hanem vele összefüggésben (interakcióban)
- » gazdasági folyamatok logikája az ökoszisztéma folyamatainak logikája alapján
- » anyag-körforgalom optimuma a cél
- » az összes termék, melléktermék, egyéb anyagáram hasznosítása → zero waste strategy
- » két rendszer közötti analógia, nem azonosság

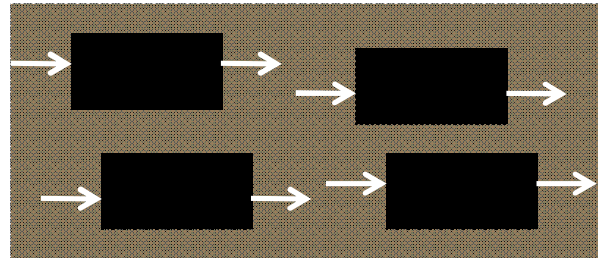
2. Logikai háttér (1)



www.sze.hu

LINEÁRIS ANYAGÁRAM

korlátlan erőforrás

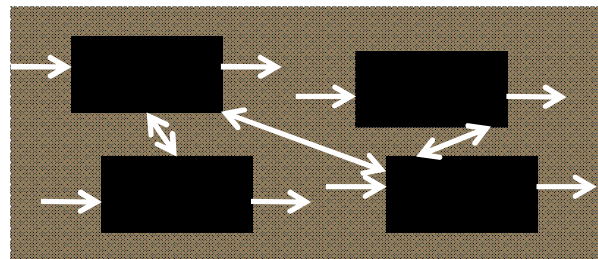


korlátlan hulladék



KVÁZI-CIKLIKUS ANYAGÁRAM

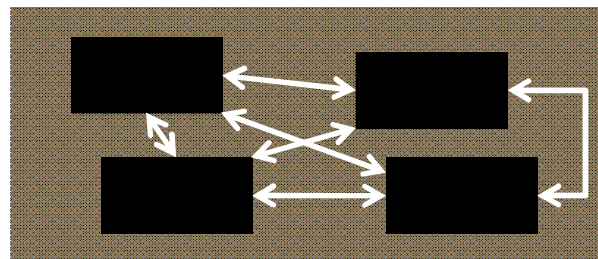
korlátozott erőforrás



korlátozott hulladék



CIKLIKUS ANYAGÁRAM



2. Logikai háttér (2)



www.sze.hu

Bioszféra	Technoszféra
környezet	piac
szervezet	szervezet (vállalat)
természeti jószág	ipari jószág
természetes kiválasztás	verseny
ökoszisztéma	öko-ipari park
ökológiai fülke	piaci rés
anabolizmus, katabolizmus	termelés, hulladékgazdálkodás
mutáció és szelekció	környezetorientált tervezés
szukcesszió	gazdasági növekedés
adaptáció	innováció
tápláléklánc	termék életciklus

3. Legfőbb területek, aktivitások (1)



www.sze.hu

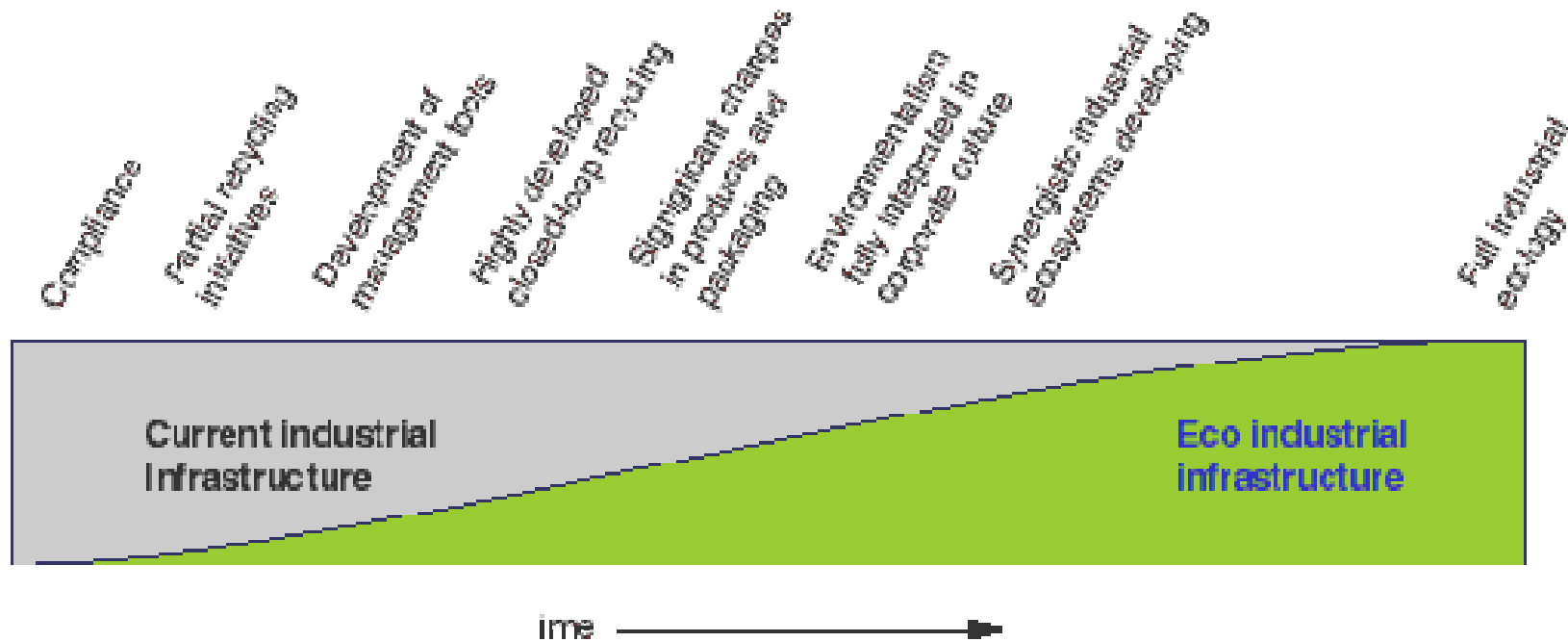
IPARI ÖKOLÓGIÁBA TARTOZÓ FŐBB TERÜLETEK:

- » ipari metabolizmus tanulmányozása (anyag- és energiaáramok elemzése)
- » dematerializáció, dekarbonizáció
- » technológia-váltás és környezet kapcsolatrendszerének vizsgálata
- » életciklus tervezés és –értékelés
- » öko-dizájn (környezetorientált tervezés)
- » kiterjesztett gyártói felelősség („product stewardship”)
- » ipari szimbiózisok
- » termék-orientált környezeti politika
- » öko-hatékonyság
- » biomimikri
- » funkcionális gazdaság (Pl.: chemical leasing)
- » élettartam-növelés
- » másodpiacok fejlesztése

3. Legfőbb területek, aktivitások (2)



www.sze.hu



4. Eszközök (1)



www.sze.hu

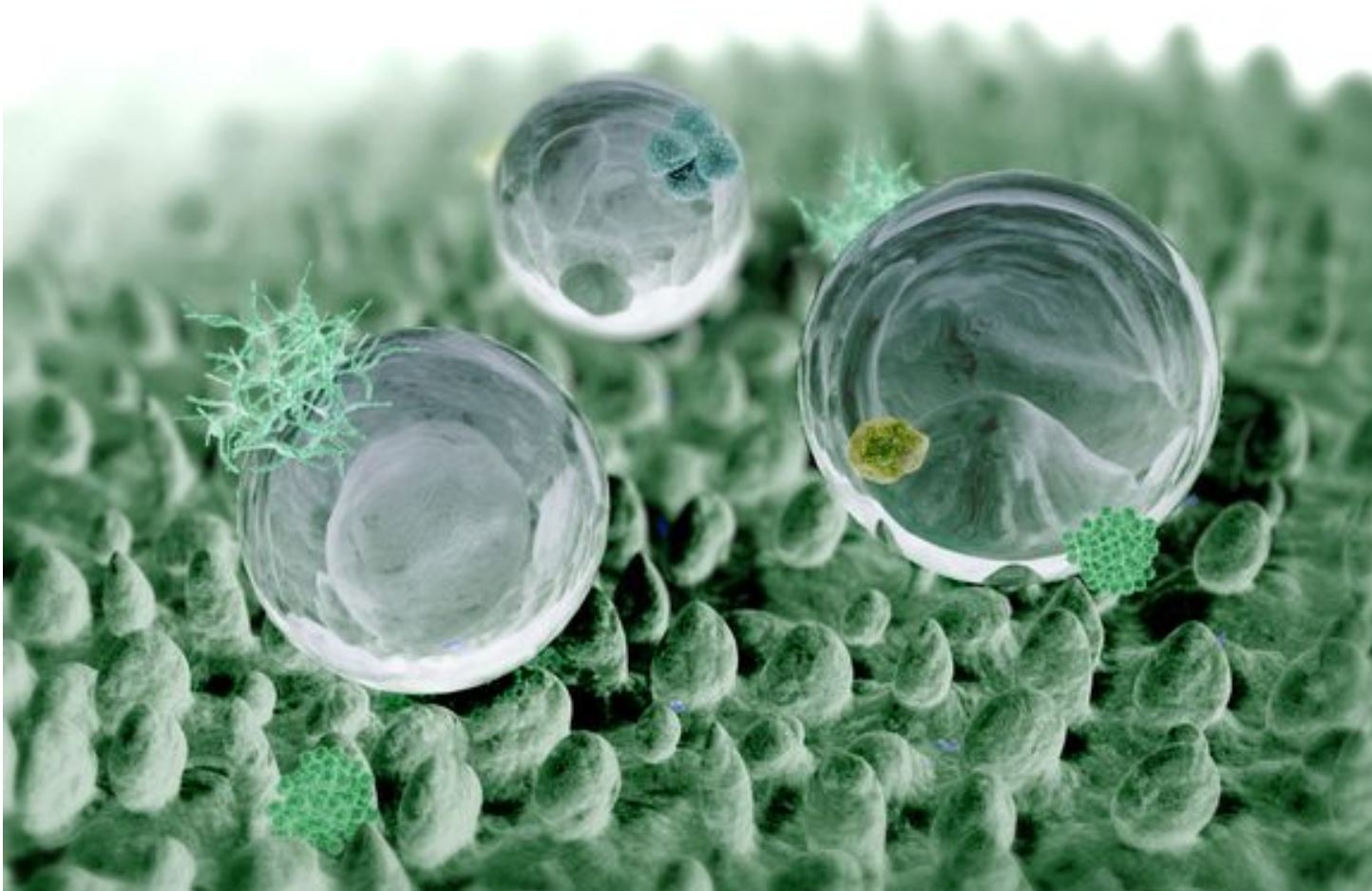
EMBEREK	KÖRNYEZET	PROFIT	MODELLEZÉS
stakeholder-elemzés	környezeti hatásértékelés (EIA)	költség-haszon elemzés (CBA)	készlet – áramlás elemzése
SWOT-elemzés	input-output elemzés (IOA)	teljes költség vizsgálat (FCA)	hatóanyag alapú modellezés
ökocímkézés	életciklus-értékelés (LCA)	életciklus költség vizsgálat (LCC)	
környezetközpontú irányítási rendszerek	anyagáram-elemzés (MFA)		
integrált beszállítói lánc menedzsment	kémiai anyagáram-elemzés (SFA)		
technológia értékelés	MET-mátrix		

5. Példák (1)



www.sze.hu

BIOMIMIKRI – lótuszlevél felszíne – vízálló, öntisztuló ruhák



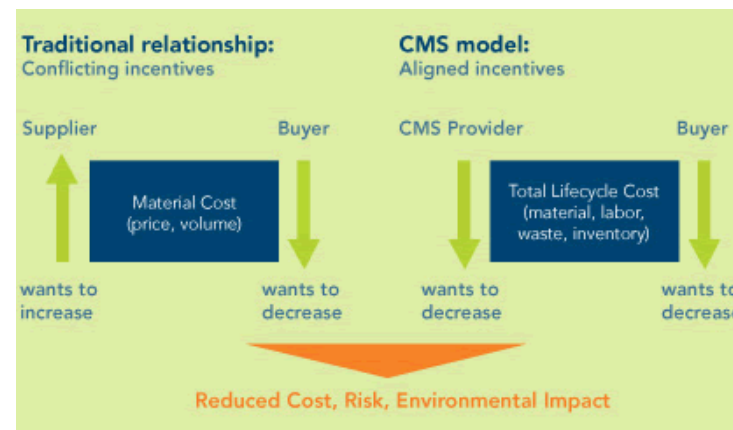
5. Példák (2)



www.sze.hu

CHEMICAL LEASING – áru helyett szolgáltatás

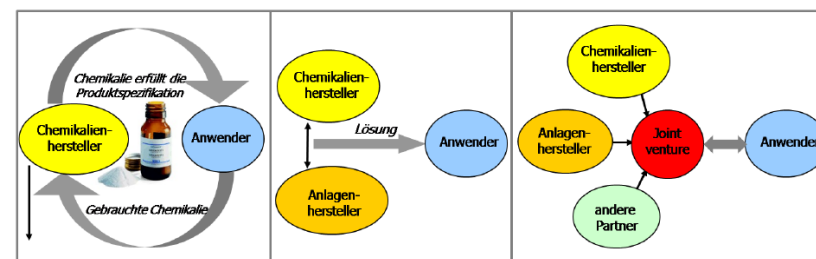
tradicionális és új típusú hozzáállás közötti különbségek



vegyi anyagok életciklusa



vegyi anyag leasing modell



Forrás: www.chemicalstrategies.org

5. Példák (3)



www.sze.hu

PRODUCT STEWARDSHIP – kiterjesztett gyártói felelősség



Forrás: www.lifetechnologies.org

5. Példák (4)



www.sze.hu

IPARI SZIMBIÓZISOK – a kiindulási pont: Kalundborg, Dánia



Készítette: dr. Torma A.

Készült: 2010.09.06.

biosis.dk

13/11

6. Anyagáram-elemzés vállalati szinten (1)



www.sze.hu

Ipari metabolizmus alapegyenlete:

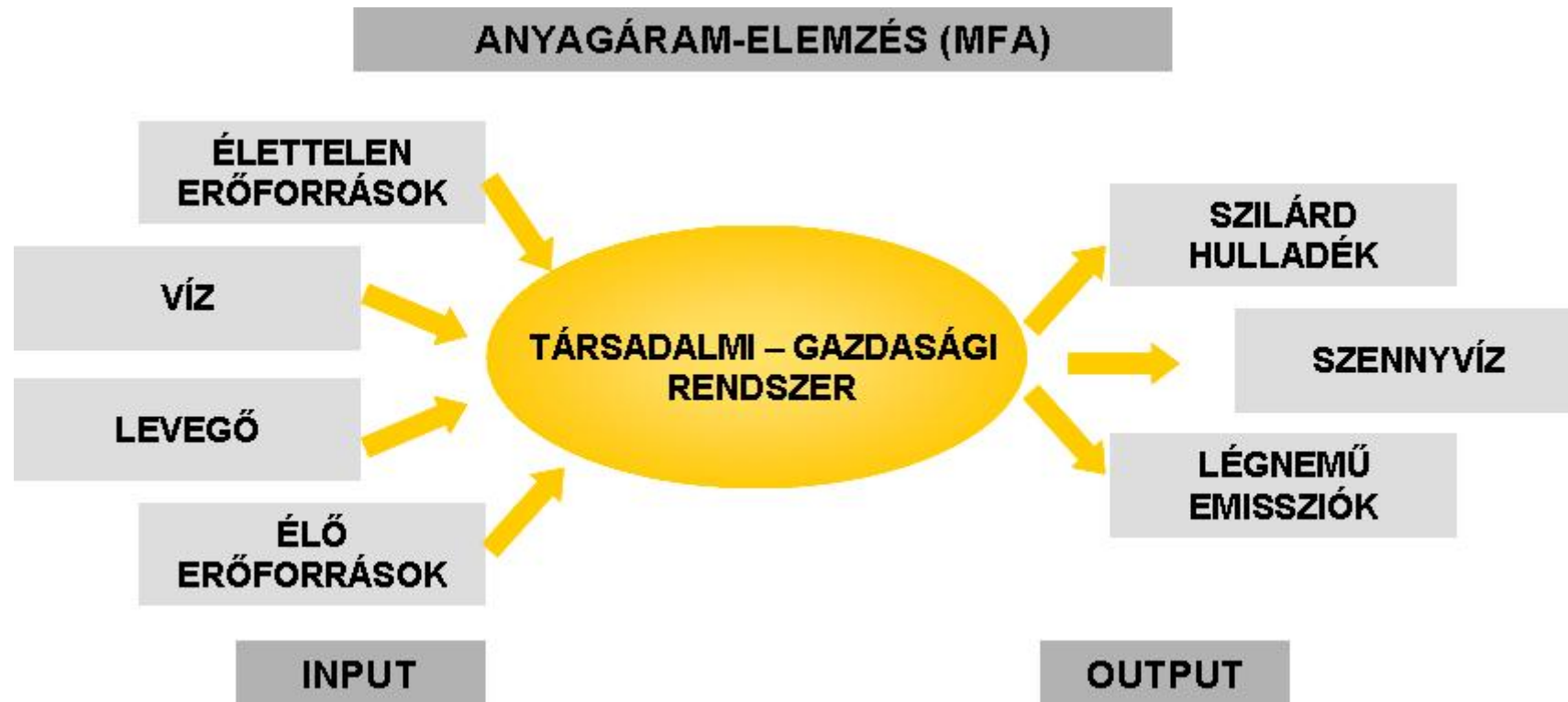
$$\text{INPUT} = \text{OUTPUT} + \text{NETTÓ AKKUMULÁCIÓ}$$

6. Anyagáram-elemzés vállalati szinten (2)



www.sze.hu

Anyagáram-elemzés alapmodellje:



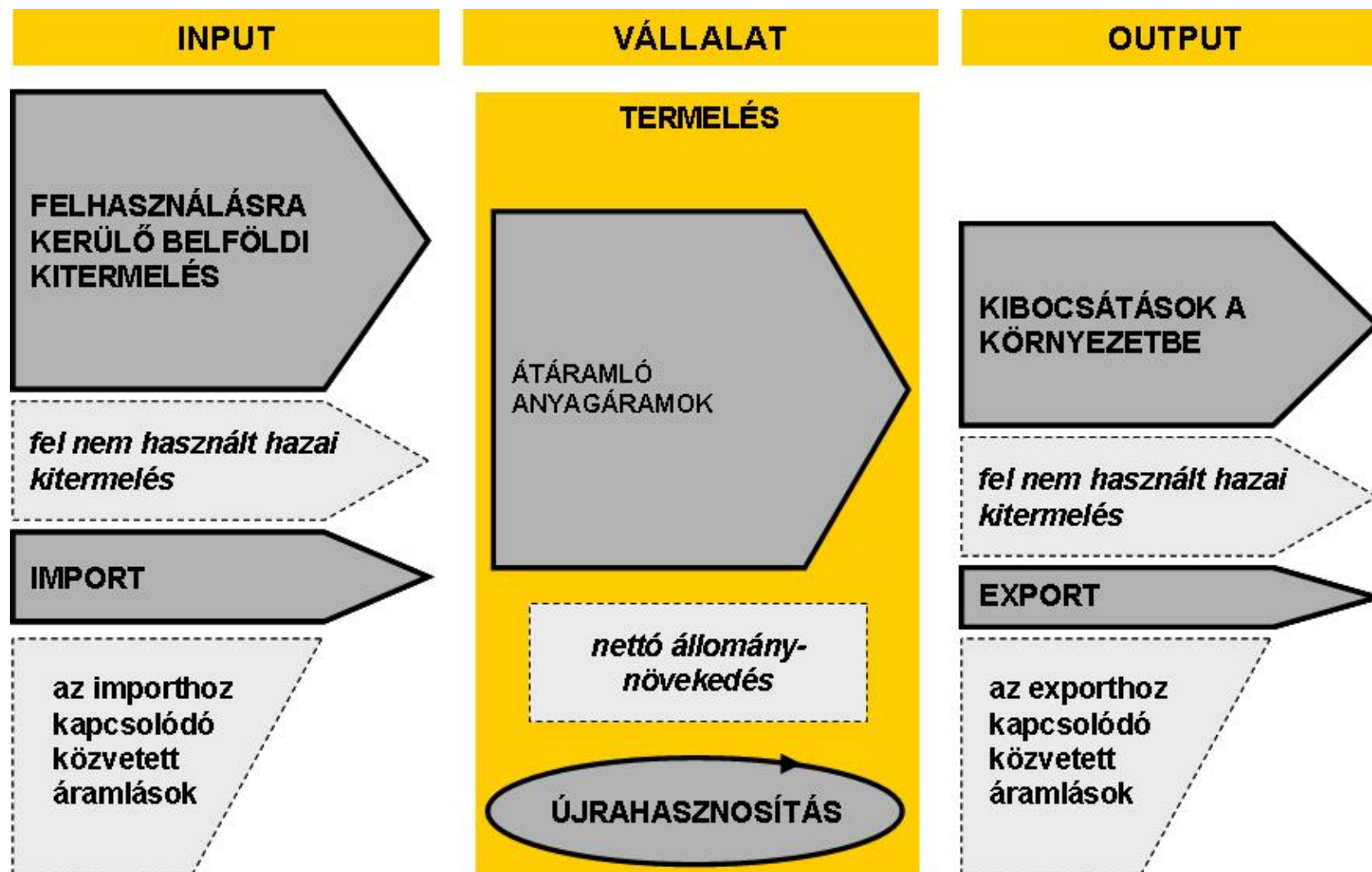
Hinterberger et. al., 2003

6. Anyagáram-elemzés vállalati szinten (3)



www.sze.hu

Anyagáram-elemzésbe bevonható áramok



6. Anyagáram-elemzés vállalati szinten (4)



www.sze.hu

Alkalmazható indikátorok

- ▶ közvetlen anyagbevétel (DMI)
- ▶ összes anyagszükséglet (TMR) → jelentős indirekt áramok esetén indokolt
- ▶ teljes vízbevétel (TWI)
- ▶ teljes energia-bevétel (TEI)

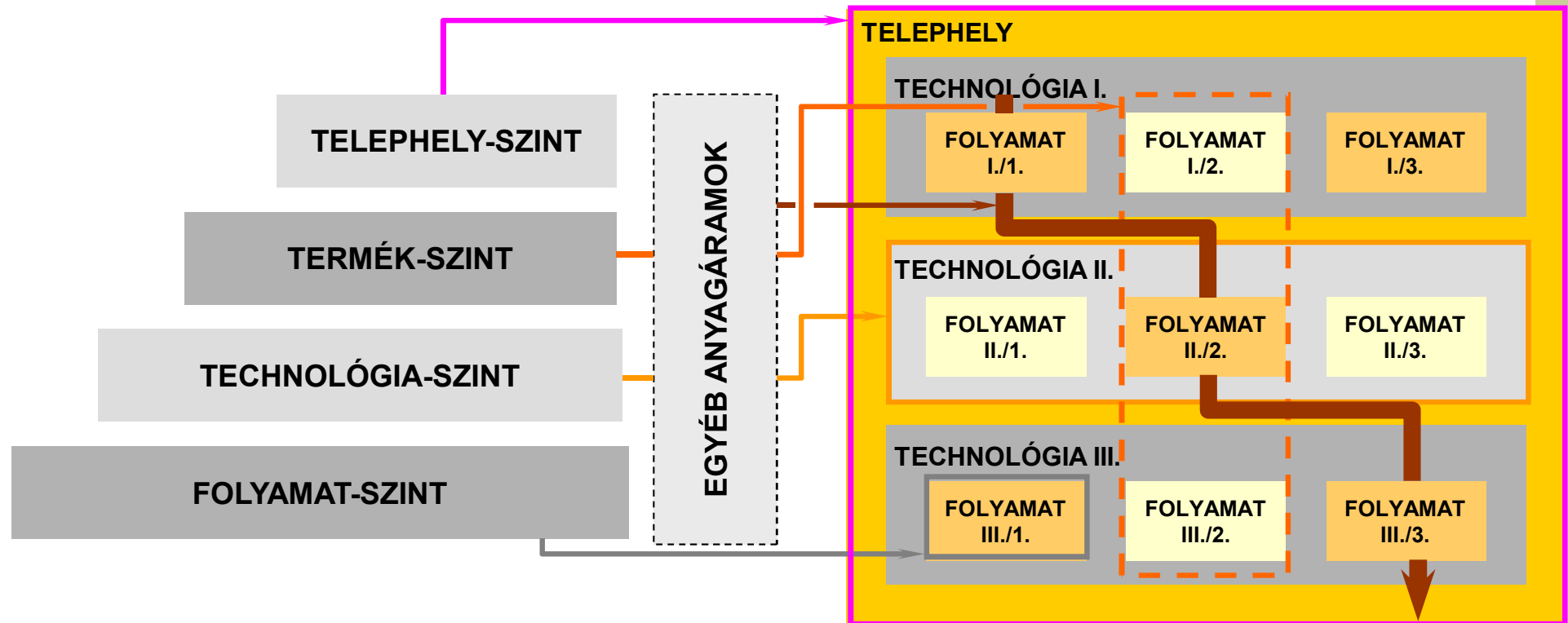
- ▶ vállalati anyagfelhasználás (CMC)
- ▶ fizikai kereskedelmi mérleg (PTB)
- ▶ teljes újrahasznosított anyag (TRM)

- ▶ vállalati felhasználásból származó kibocsátás (CPO)
- ▶ közvetlen anyagkimenet (DMO)
- ▶ összes hulladék-kibocsátás (TWO)
- ▶ teljes szennyvízkibocsátás (TWWO)

6. Anyagáram-elemzés vállalati szinten (5)



www.sze.hu



SZÉCHEN



Köszönöm a figyelmet!