

Digitális innováció az ipari kutatásban és szakképzésben Kecskeméten

Hogyan változtatja meg a szakember képzést és a mérnökképzést a digitális innováció?

Digitális innovációs rendszerek klaszter-alapon városi megközelítésben – MRTT Vándorgyűlés, Neumann János Egyetem, Kecskemét

Kecskemét, 2018. október 18.

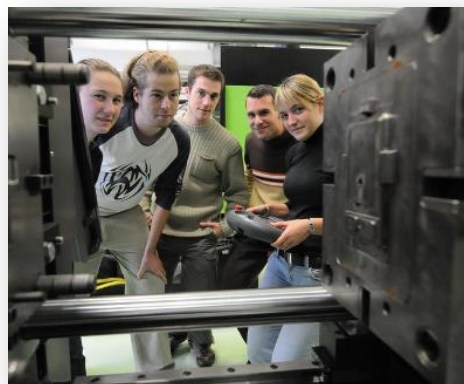
Dr. Lukács Pál

Tanszékvezető, Főiskolai tanár

Járműtechnológia Tanszék, Neumann János Egyetem



- **Alapítás:** 1964
- **Oktatói létszám:** 90
- **Hallgatói létszám:** > 5.000 (integráció után)
 - **Kecskeméten:** 4.000
 - **Szolnokon:** 1.000
- **BSc képzések:**
 - **anyagmérnök**
 - **gépészmérnök**
 - **járműmérnök**
 - **mérnök informatikus**
 - **műszaki menedzser**
 - **logisztikus (2017-től)**



A duális képzés alakulása Kecskeméten



	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Kínált szakok száma	1	4	4	6	7
Duális formában is elérhető szakok	Járműmérnök	Járműmérnök Gépészmérnök Anyagmérnök Műszaki menedzser	Járműmérnök Gépészmérnök Anyagmérnök Műszaki menedzser	Járműmérnök Gépészmérnök Anyagmérnök Műszaki menedzser Mérnökinformatikus Kertészmérnök	Járműmérnök Gépészmérnök Anyagmérnök Műszaki menedzser Mérnökinformatikus Kertészmérnök Gazdálkodási és menedzsment
Partnervállalatok száma	2	16	20	44	73
Duális hallgatók száma	25	70	121	175	235

A 2017/18-as tanévtől immáron Logisztikai képzési alapszak is működik, duális formában is, fejlesztés alatt a Gépészmérnöki MSc

- **Munkaerő (kék galléros)**
 - még viszonylag olcsó
 - hatékonyság és mobilitás nem elegendő
 - nincs kellő számú megfelelő területen szakképzett műszaki ember
 - szakképzést sürgősen fejleszteni kell
- **Mérnökök (fehér gallér)**
 - Kutató, fejlesztő és gyártó mérnökök
 - Több gyakorlati képzés kell
- **Ellátottság**
 - Elsősorban beszállítási orientáltság
 - Kis- és középvállalatok fejlesztése kulcskérdés
- **Szállítási infrastruktúra**
 - Az autóiipari régiókban elfogadható úthálózat
 - Vasúti és vízi szállítás kihasználtságát növelni kell
- **K+F növelésének fontossága**
 - Elsősorban KKV-knál kell növelni a hozzáadott értéket

- **Gazdasági szereplők**

- Biztos elméleti tudás és annak gyakorlati alkalmazása
- Rövid képzési idő (3-4 év)
- Ipari szakemberek bevonása a képzésbe

- **Társadalom**

- Olcsóbb képzés
- Flexibilisebb képzés
- Minőségi képzés

- **Felsőoktatás**

- Ne kelljen új akkreditáció
- Illeszkedjen a jelenlegi képzési időkerethez
- Biztosítson átjárhatóságot a normál képzéssel

A(z) (járműmérnöki) oktatás jövője

Változik a járműipar, közeledik a paradigmaváltás (talán Kínából jön az áttörés?)

- Rövid távon: *az elektronizáltság foka tovább nő a járművekben*, ennek megfelelően szükséges az átadásra kerülő ismereteket, tananyagokat átalakítani
- Hosszú távon: *megnő a villamosmérnöki és informatikai ismeretanyagok szerepe* a járműmérnöki oktatásban

A (jövőbeli) hallgatók „megszólítása”

- Az új generációk *„okos eszközöket”*, használnak, tehát az oktatási eszközrendszernek, tematikának, tananyagoknak ehhez kell illeszkedniük.
- A nem túl távoli jövőben a közúti járművek kilépnek a 2D-ből, elmosódik a ma még egzakt határvonal a közúti és a légi közlekedés között.
- Az autonóm – vezető nélküli – járművezetés „itt kopogtat” az ajtóban (tesztpálya, drive-by-wire, navigáció, szenzorok és rendszerek...)
- A járműiparra fokozottan igaz, hogy *nem tudjuk egy jelentős részben mit is kell majd oktatni a járműmérnököknek 15-20 év múlva...*

A járműmérnöki oktatás múltja/jelene – jeles oktatók/nevelők

Csonka János



Bánki Donát



Ilosvai Lajos



Lévai Zoltán



Palkovics László



Jurek Aurél



Michelberger Pál



Hanula Barna



Anisits Ferenc



- A járműmérnöki alapszak által meghatározott követelmények alapján új tanszéki épület, tesztpadok, laboratóriumok kerültek megtervezésre és kialakításra.
- A projekt 2010-ben kezdődött, az épület építése 2012. márciusában indult. Az épület hivatalos átadására 2012. december 12-én került sor.
- A teljes projekt európai uniós forrásból valósult meg (~ 1.4 milliárd Ft).

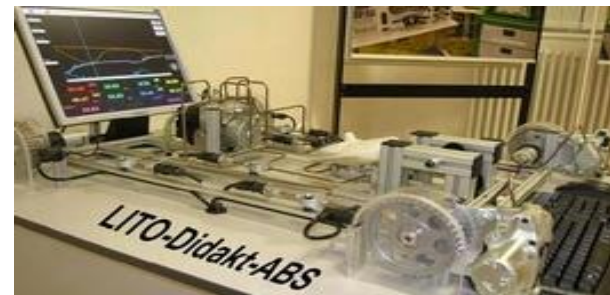




**Környezetállósági
laboratórium**



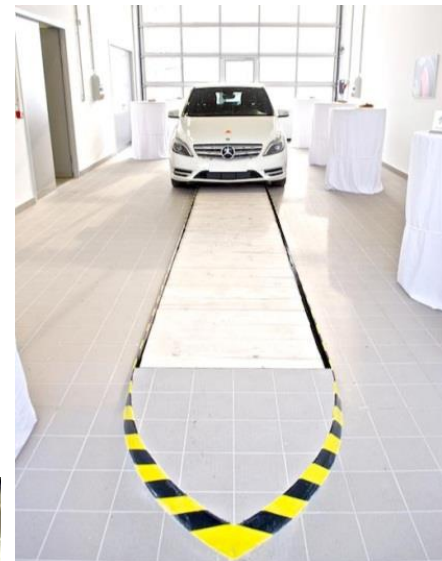
**Demonstrációs
eszközök**





**Festő-fényező
laboratórium**

**Dinamikus
motorfékpad**



**Aknás
járművizsgáló**

Az e-mobilitással kapcsolatos projektek a Neumann János Egyetemen



Napelemes energiaforrású elektromos hajtásláncú rendszerek fejlesztése

A Neumann János Egyetem MegaLux csapata saját, napelemes energiaforrású, teljesen elektromos hajtásláncú járművet fejlesztett MegaLux névvel, amellyel 2015. októberben részt vett a világ legnagyobb napelemes autók versenyén Ausztráliában, a World Solar Challenge 2015 versenyen. 47 csapatból az igen előkelő 7. helyet érték el, a Stanford Egyetem mögött és megelőzve az MIT csapatát!



Kooperációs keretek



- **Győr** (motor, járműgyártás)
- **Veszprém** (mechatronika, tüzelő- és kenőanyagok)
 - **Budapest** (jármű-technológiák, elektronika, mechatronika)
 - **Kecskemét** (anyagtudományok, jármű-összeszerelés)
- **Miskolc** (hajtáslánc, mechatronika)

	Elsődleges kompetencia	Másodlagos kompetencia
BME	• Jármű technológiák • Jármű elektronika	• Mechatronika • Gyártás
Kecskeméti Főiskola	• Anyagtechnológia • Gyártás	• Jármű-technológiák
Miskolci Egyetem	• Hajtáslánc • Mechatronika	• Gyártástechnológia • Anyagtudomány
Óbudai Egyetem	• Járműmérnöki ágak • Mechatronika	
Pannon Egyetem	• Mechatronika • Tüzelő- és kenőanyagok	• Informatika
Széchenyi Egyetem	• Motor és hajtáslánc • Járműgyártás	• Mechatronika

- Előállítja az EU GDP 6%-át, az ipari termelés több, mint 10%-át
- A gyárak és alkatrész-beszállítók közvetlenül 4 millió, közvetve 12.1 millió embert (5,6%-a az összes foglalkoztatottnak) foglalkoztatnak
- Évente 17,2 mió szgk, tggk, busz kerül legyártásra 292 gyártó- és összeszerelő üzemben
- Ezek nagy része KKV-éknél dolgozik
- Igen sok az innovatív munkát végző munkavállaló (2,3 mió magasan kvalifikált ember, 7,6%-a az EU ilyen statisztikáinak)
- Az EU autóipara 45,1 milliárd Eurót fektet évente a K+F-szektorba (ezek évente több, mint 6.000 új szabadalmat eredményeznek)
- Az EU-autóiparának globális tevékenysége 95,1 milliárd Eurónyi külkereskedelmi többletet eredményez.

A járművek úthasználata által generált bevétel 2014-ben csaknem 400 milliárd Eurót tett ki

A legnagyobb rendszerintegrátor, hatása kiterjed különösen az acél-, elektronikai, kémiai-, üveg-, gumi-, műanyag-, fémiparra a logisztikai szektorra, az információs és telekommunikációs rendszerekre

Termékei mobilitást és flexibilitást jelentenek a felhasználóknak Gyártói és beszállítói révén minden EU-országban jelen van, fontos szereplője a globalizációnak, segít a régiók közötti gazdasági egyenlőtlenség felszámolásában

Magyarországi helyzet – az autóipar átalakult

Restructuring the Hungarian Automotive industry

1983



Essentially commercial
vehicle oriented
Both vehicle and main
unit

Automotive industry is
18% of industrial
production and 10% of
total export

2011



OE – essentially
passenger car

Main unit –
significant
commercial
vehicle supply

Magyarországi helyzet – autóipari beszállítók lokációja



AFL	Karsai Plast
Ajkai Elektronika	Kirchhoff
Albert Weber	Lé Belier
Alcoa	Lear
Asahi Glass	Magyarmet
	Michels
Benteler	Musashi
Borg Warner	Plasticor
Bourns	Plastimat
Bridgestone	Rába
Continental Teves	SCI Sanmina
Denso	SEWS
Diamond Electric	Suoftec
Euro Excedy	Toyo Seat
Gedia	U-Shin
Gestamp	Valeo
Hammerstein	Videoton
Hankook	Visteon
ITW Siewer	Wecast

Arvin Meritor	FESTO	Schwarzmüller
AVL	GE Lighting	Siemens VDO
Cascade	Hokushin	Tauril
Clarion	Ibiden	ThyssenKrupp
Continental Catalyst	Lear	Toyo Seat
Continental Temic	MGM	Vogel Sitze
ContiTech	Michelin	Webasto
Draexlmaier	Mono-Ipolyfabrik	Zollner
EMT	NABI	
Excel Csepel	PEMÜ	

Northern Hungary	
Ada-Cast	Firth Rixson
Akzo-Nobel Coating	Ganz Foundry
ARRK	Gibbs
Bosch	Hi-Lex
Delphi-Calsonic	Knaus Tabbert
Delta-Tech	Kovács
Exir	Lear
	Leoni
	Mitsuba
	Modine
	Prec-Cast
	Remy
	Saia-Burgess
	Salgglass
	Shinwa
	Stanley Electric
	Starter Battery
	Technoplast
	ZF

Central Transdanubia

Western Transdanubia

Arcelor	GM Powertrain
Autoliv	Győri Plast
B.O.S.	Hirschler
BPW Rába	Kravtex
Dana	Magna Steyr
Dekorsy	Nemak
Delphi Packard	Rába
Edag	Rekard Produkt
EMT	Schaeffler AG
Erbslöh	Semperform
Euro Exedy	Syncreon
Euro Elzett	Veritas
Eybl	Visiocorp
Federal Mogul	Vogel und Noot

Central Hungary

Southern Transdanubia

BHG
CabTec
Ratipur
Interplus

Southern Great Plain

Continental Phoenix	Kaloplastic
Csaba Metál	Knorr-Bremse
Eckerle	Kunplast
Emika	Linamar
Hirschmann	ThyssenKrupp
Kurz Plast	

Northern Great Plain

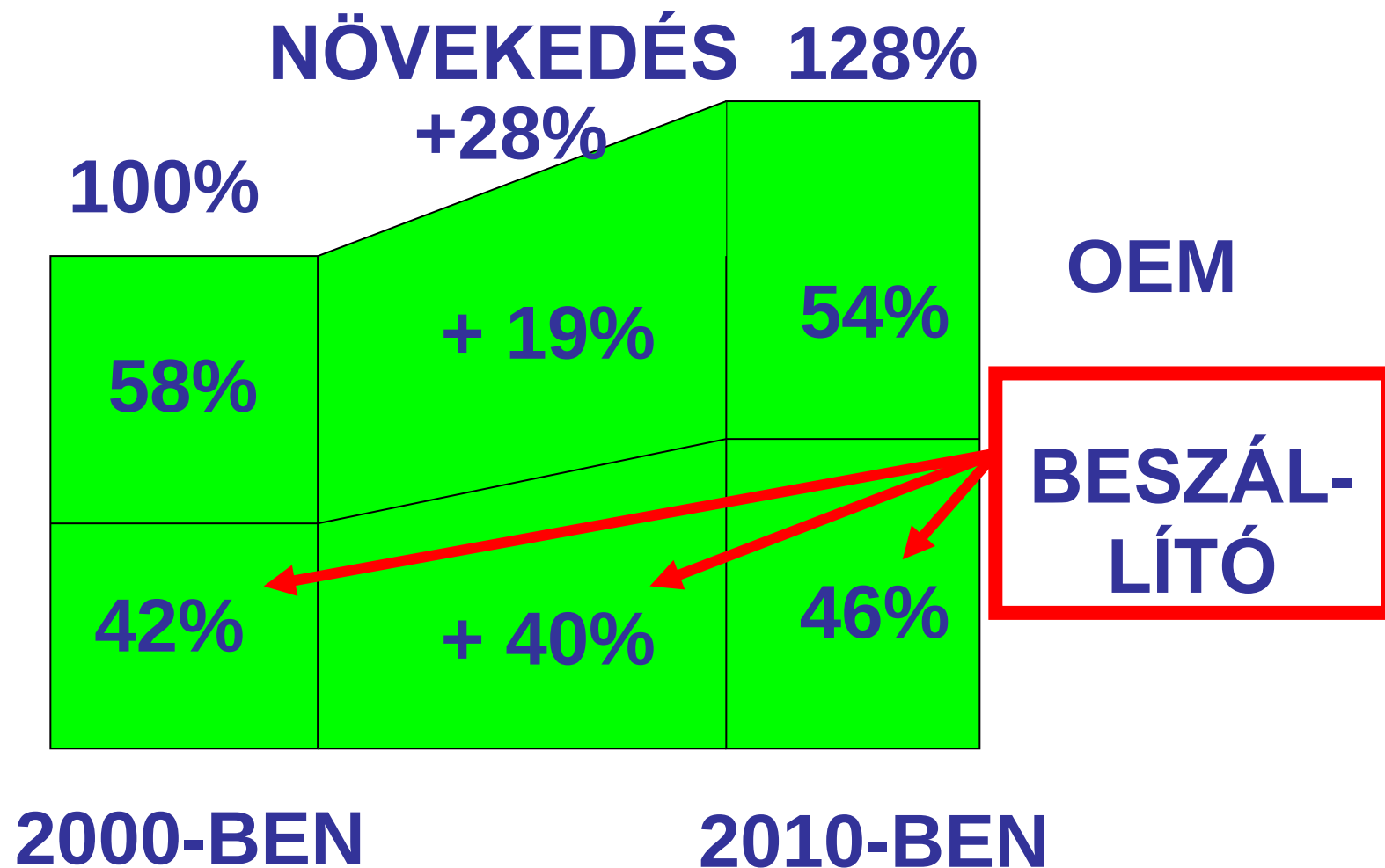
Caroflex
Carrier Transcold
Eagle Ottawa
Eismann
EMCON Technologies/
Arvin Meritor
Euroszol
F.Segura
Hajdu Autó
Hübner
Isringhausen
Lé Belier
Michelin
Nief
Phoenix
Schaeffler AG

A TERMELÉS JELLEGE MEGVÁLTOZOTT

- A fejlesztést nem végző feldolgozóipar jelentős része elhagyta az országot
- A csak bér munka jellegű beruházások időszaka lejárt

CÉL A MAGASABB HOZZÁADOTT ÉRTÉKET TERMELŐ ÁGAZATOK LETELEPÍTÉSE

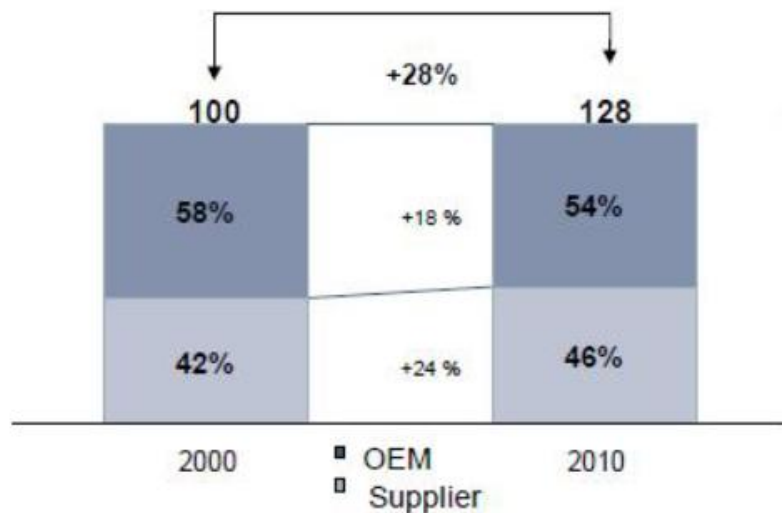
- Stratégiai cél a high-tech technológiák részarányának növelése és a
- K+F tevékenység előmozdítása, ösztönzése



Magyarországi helyzet – beszállítók szerepének növekedése

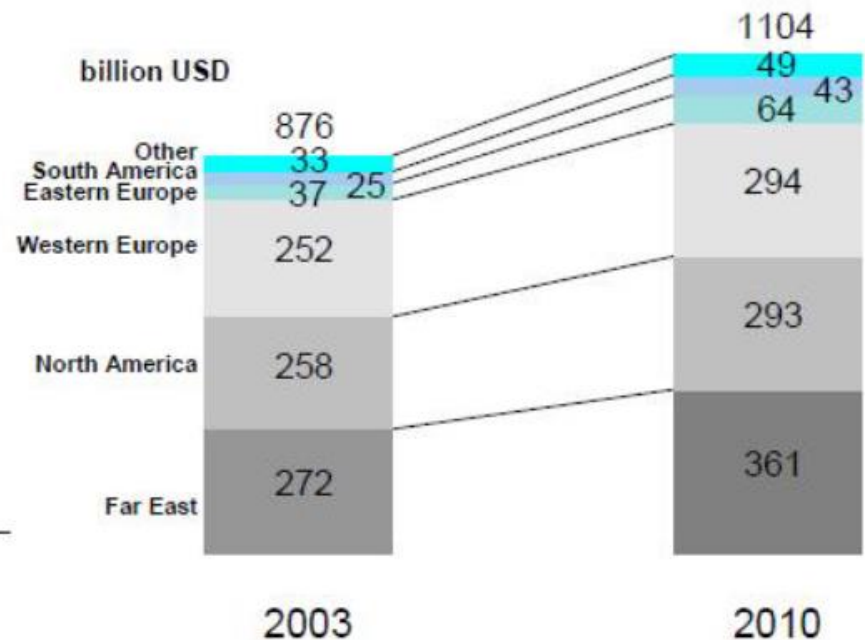
Strategic restructure in the division of labour of OEM and suppliers

Growth of sales worldwide, state of supply industry



Source: Rölfs Partner CAR, VDA

Automotive part production 2003-2010

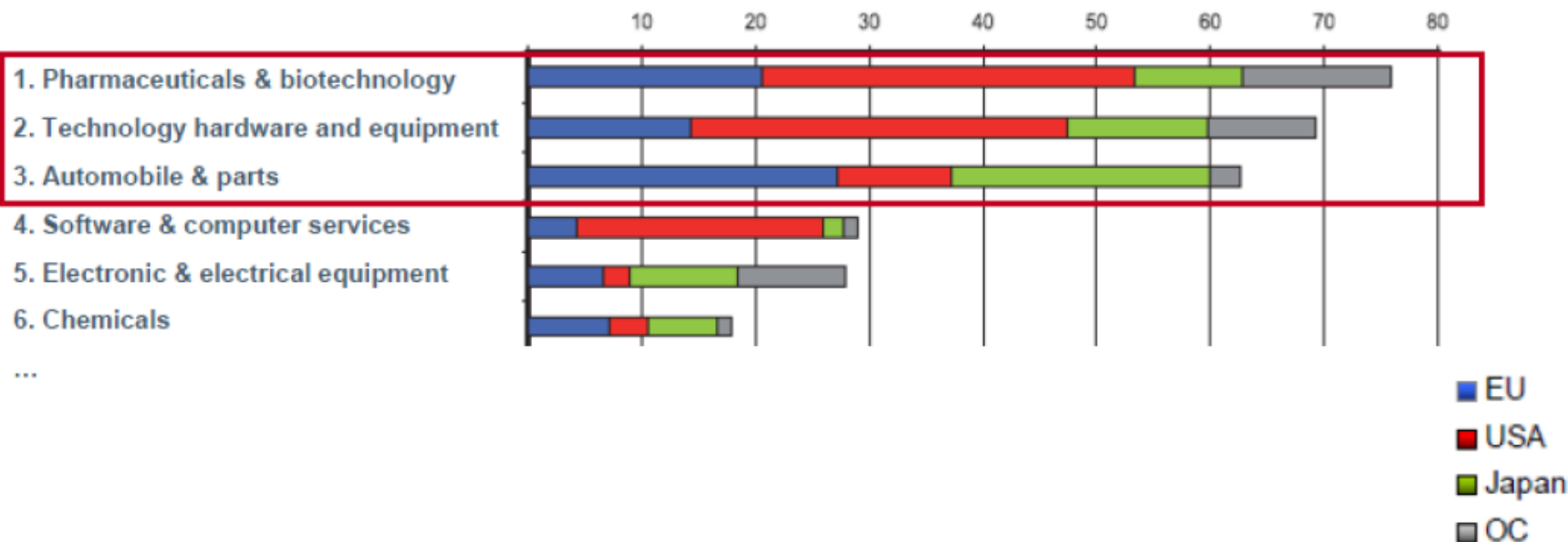


Source: Roland Berger Strategy Consultants, Wards, Freedonia, JD Power and Associates

Magyarországi helyzet – lehetőségek a K+F terén az autóiparban

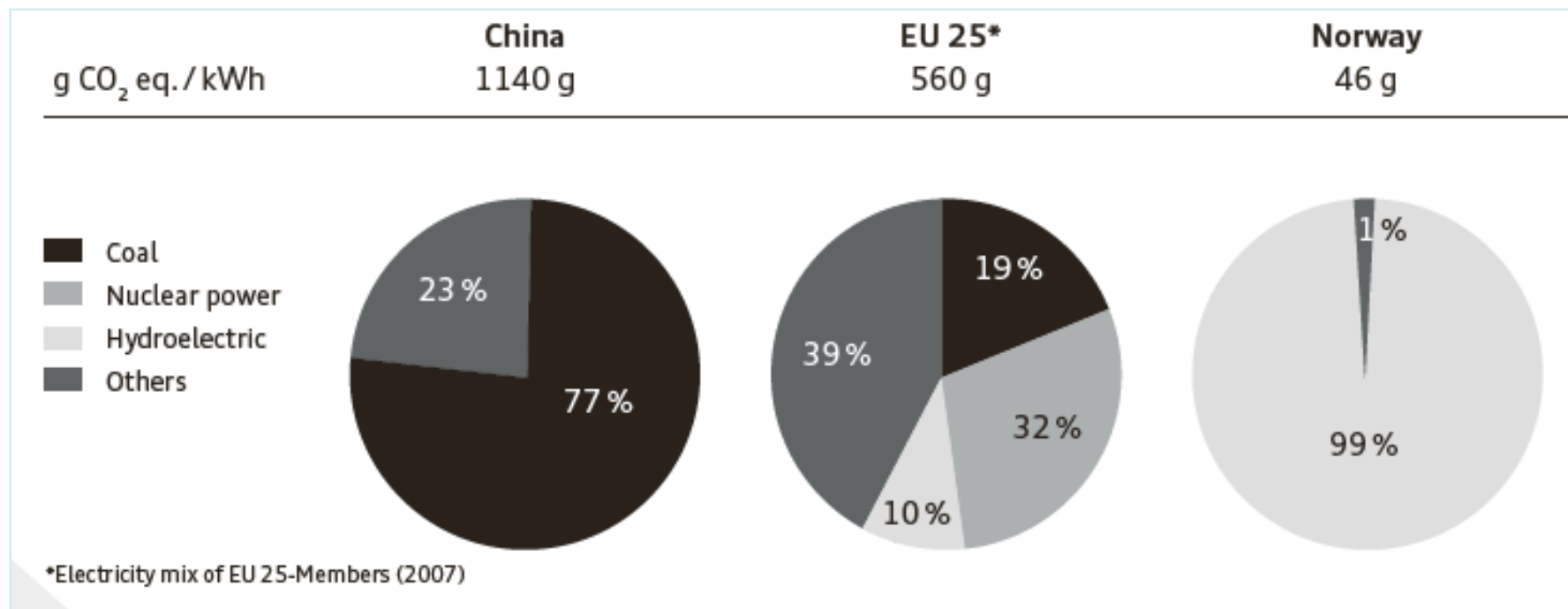
R&D ranking of industrial sectors and share of main world regions

R&D investment 2009 (EUR bn)

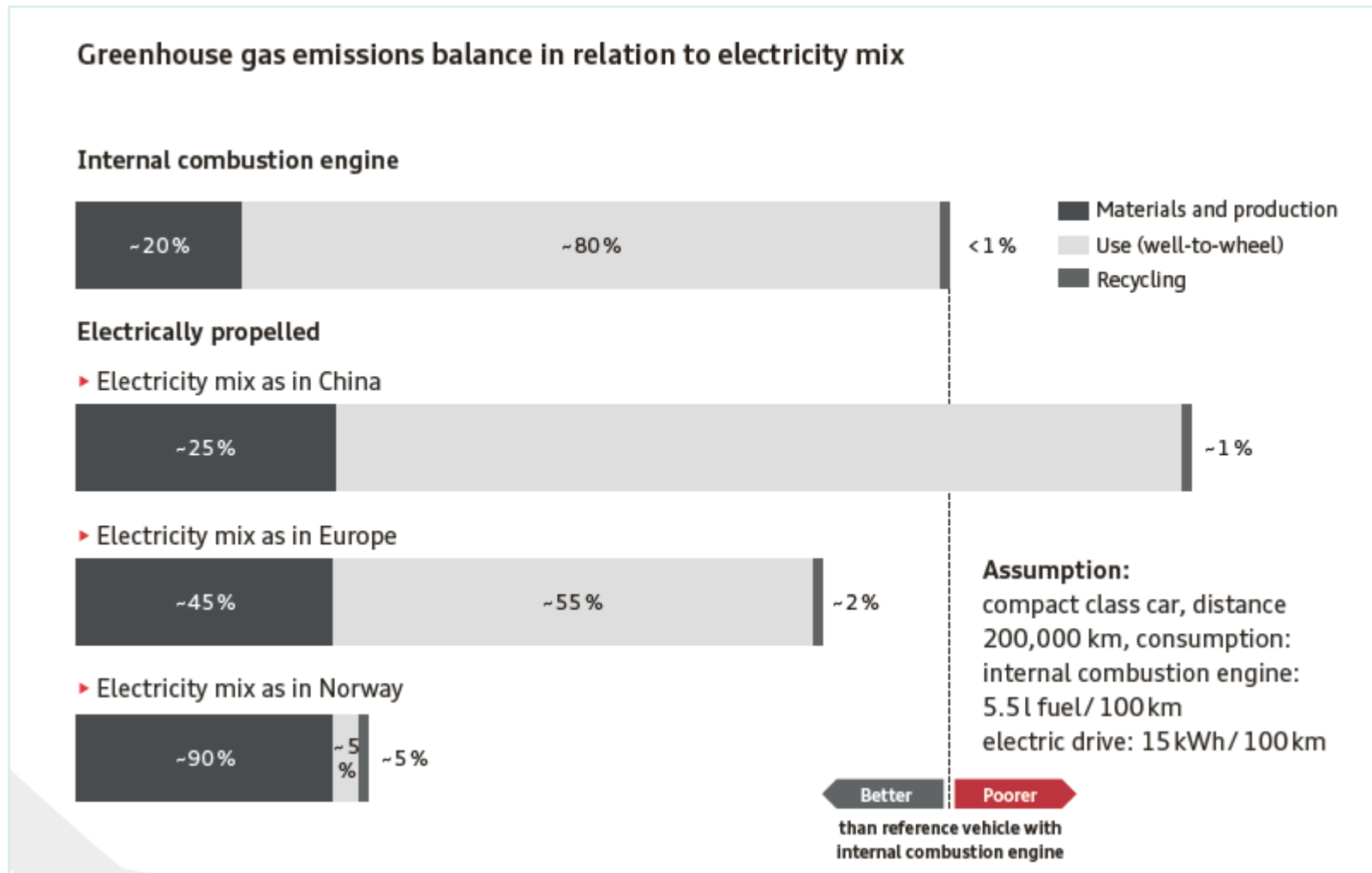


Source: European commission The 2010 EU Industrial R&D Investment SCOREBOARD

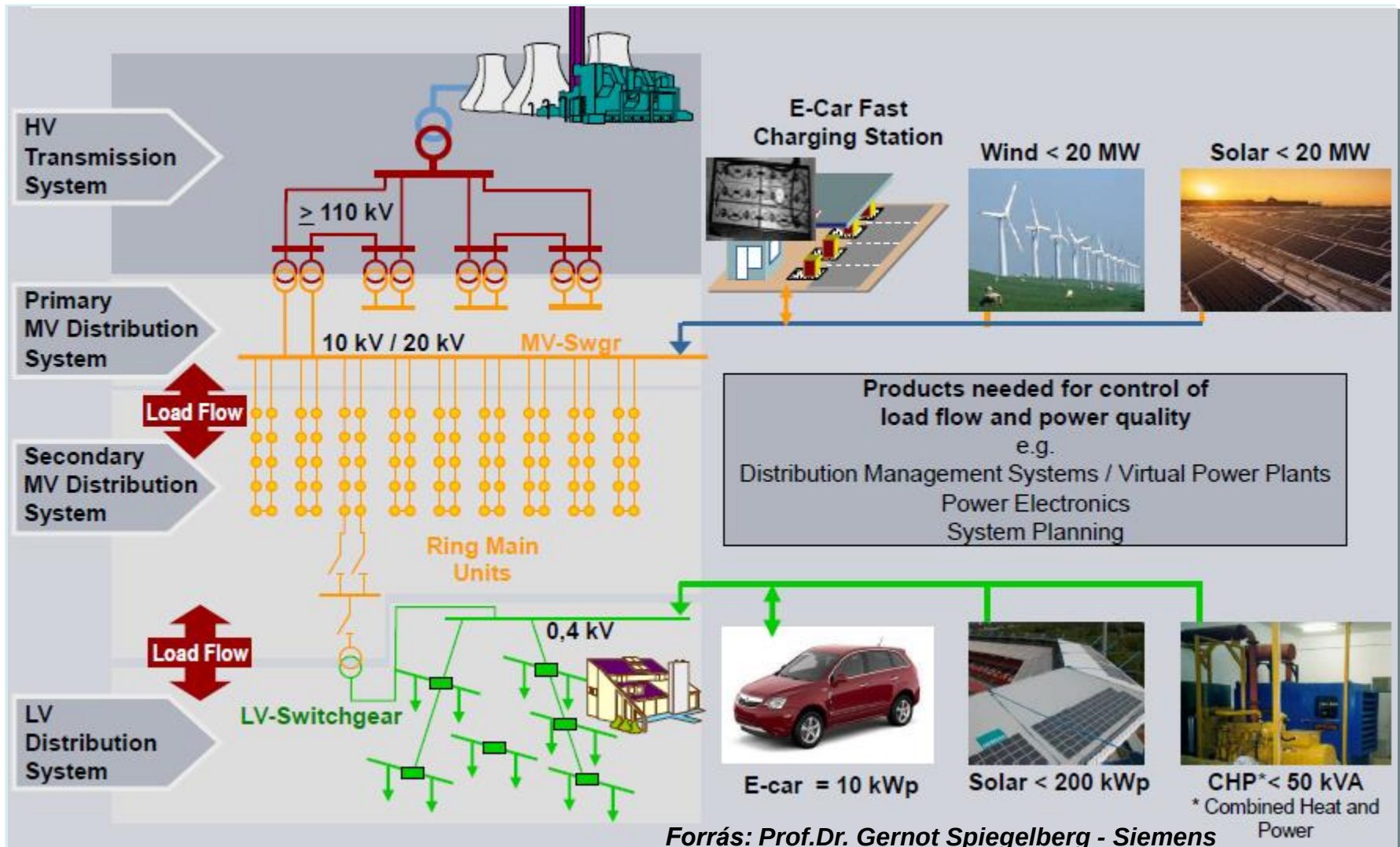
A jövőben várható elektromos hajtás LCA-értékelése



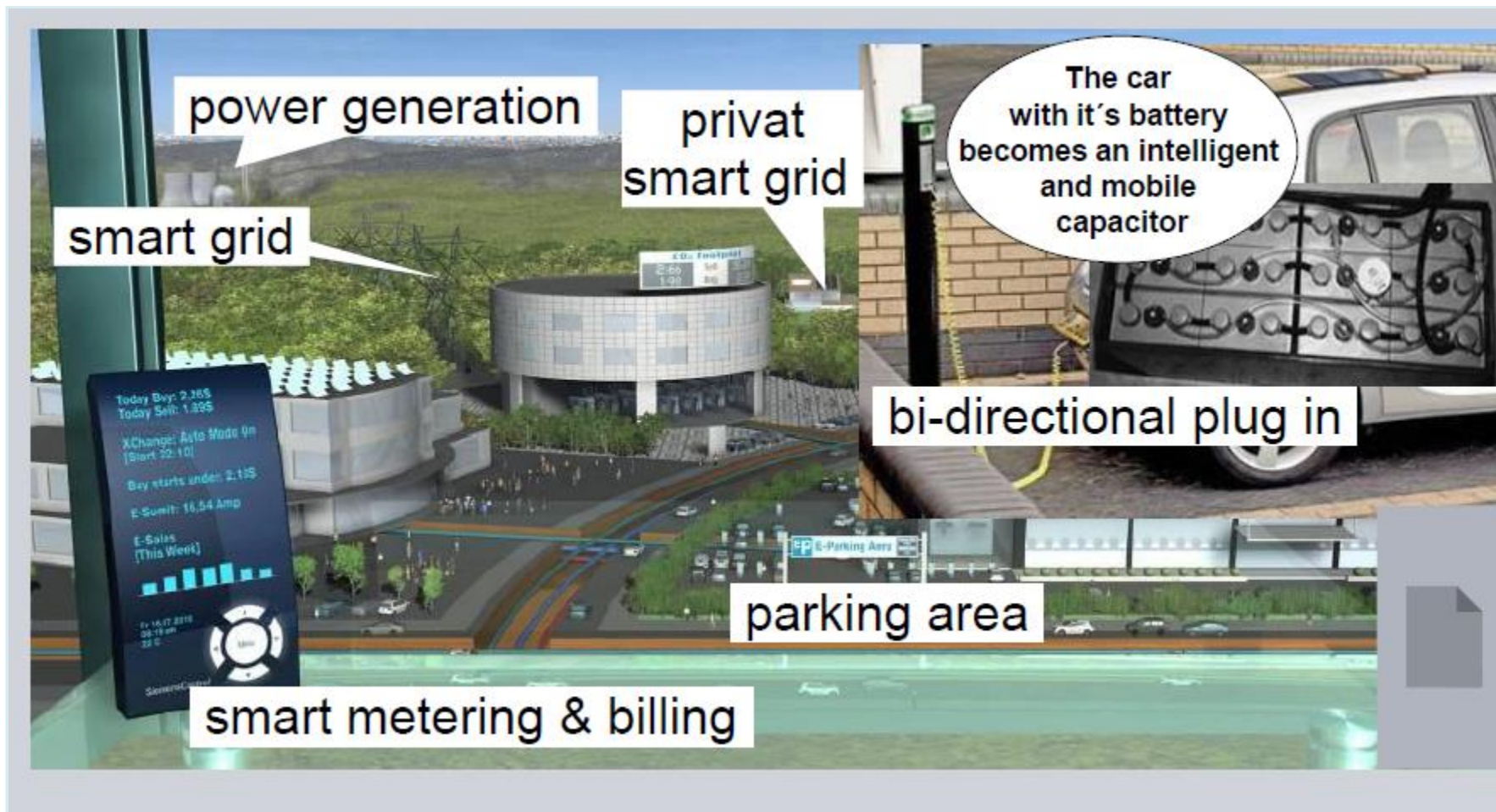
A jövőben várható elektromos hajtás LCA-értékelése



A jövő elektromos hálózata



A jövő elektromos hálózata



Ritka Földfémek – Rear Earths

„The Mideast had oil, but China had Rear Earth Elements” – Deng Xiaoping

LIGHT RARE EARTHS

(La) Lanthanum
(Ce) Cerium
(Pr) Praseodymium
(Nd) Neodymium
(Sm) Samarium

HEAVY RARE EARTHS

(Eu) Europium
(Gd) Gadolinium
(Tb) Terbium
(Dy) Dysprosium
(Ho) Holmium
(Er) Erbium
(Tm) Thulium
(Yb) Ytterbium
(Lu) Lutetium
(Y) Yttrium*

PROPERTIES

- Silvery-white/gray in colour
- High luster but tarnish readily in air
- Most REE compounds are strongly paramagnetic
- Catalytic, chemical, electrical, metallurgical, nuclear, magnetic and optical properties
- High electrical conductivity
- Many REE fluoresce strongly under UV light
- High melting and boiling points
- Reacts with dilute acid to release H_2 rapidly at room temperature
- Reacts with H_2O to liberate H_2 , slowly when cold/quickly upon heating

APPLICATIONS



*Yttrium is lighter than the light rare earths, but included in the heavy rare earth group because of its chemical and physical associations with heavy rare earths in natural deposits

Ritka Földfémek – Rear Earths

REE Properties and Applications

Hybrid and electric cars can contain 20–25 pounds¹ of rare earths
(Twice the amount found in standard gasoline cars)



¹Source: "The Race for Rare Metals", Globe and Mail, July 16, 2011

Ritka Földfémek – Rear Earths

China Factor

China accounts for 95% of global production

Bayan Obo deposit (Mongolia) supplies >70% of China's LREE

(ie. 46% China's production and 42% globally)



Ritka Földfémek – Rear Earths

Importance of deposit-treatment grows

Primary mining

- ~ 5 g/t Au in ore
- Similar for PGMs



Urban mining

- 200 -250 g/t Au in PC circuit boards
- 300 - 350 g/t Au in cell phones
- 2,000 g/t PGM in automotive catalysts

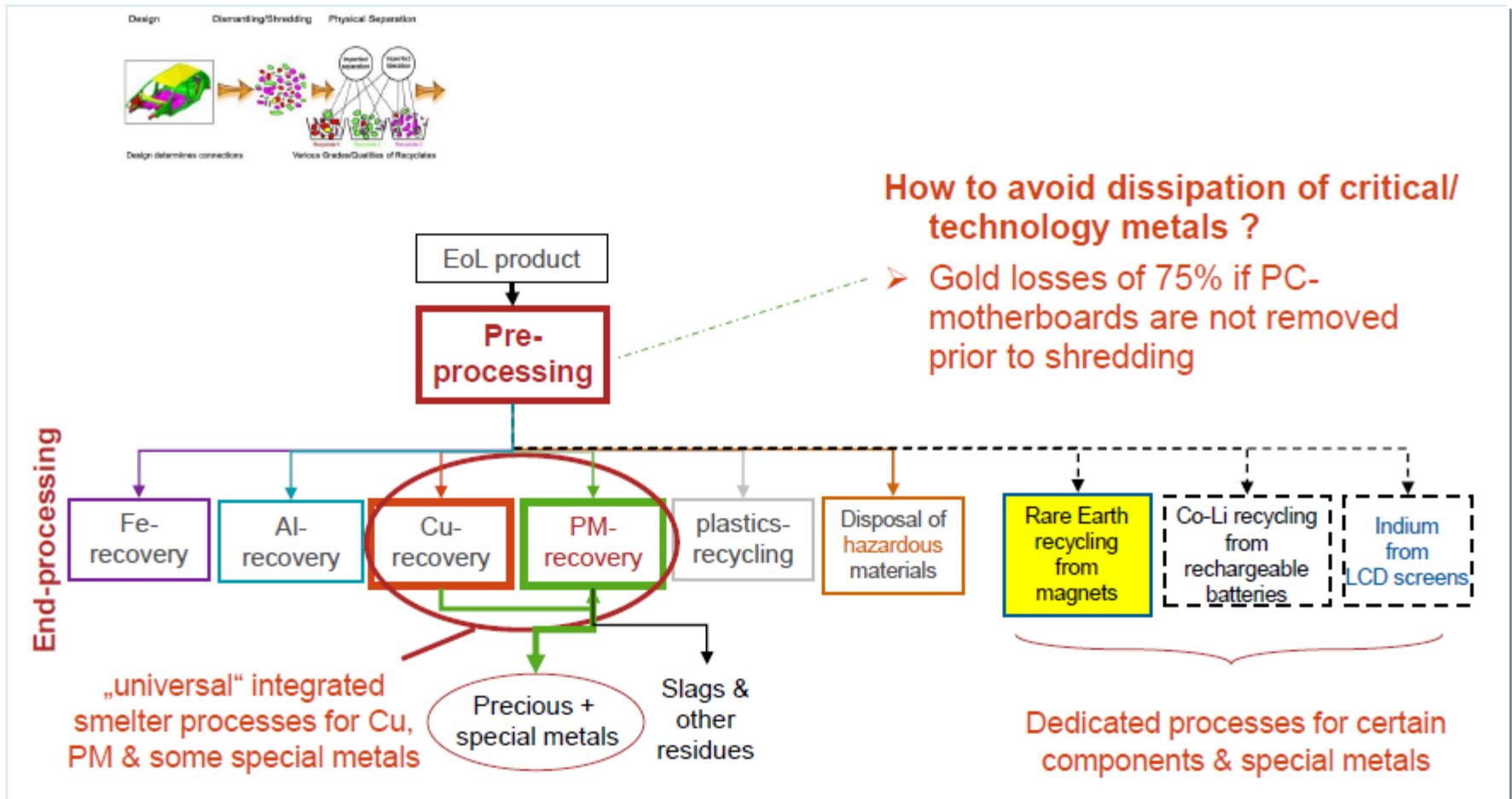


factor 40
& more



Ritka Földfémek – Rear Earths

Importance of deposit-treatment grows



Tényezőfeltétel: hol tartunk ma?

A felsőoktatás – így a Neumann János Egyetem is szembesül:

- a kedvezőtlen demográfiai folyamatokkal (bár az elmúlt években valamelyest emelkedett a születésszám, de ez még mindig messze a kívánatos szint alatt van;
- a Társadalom – és az oktatási rendszerbe kerülő fiatalok igényei jelentősen megváltoztak (nem trendi a „munkásdiploma”);
- a fiatalok elfordultak a természettudományos ismeretektől/tárgyaktól, trendi a matekot/fizikát/kémiát ... nem szeretni, azt nem tudni;
- a fiatalokat körülvéő közeg (közösségi és képi média hamis ideálokat sugároz a fiatalok felé, a munkának/tanulásnak elveszett a becsülete, a képzésből mindenki „főnökként” szeretne kikerülni és a lehető legkevesebb befektetett energiával „népszerű végzettséghez” jutni;

Mindezek következtében az érettségizett, majd a felsőoktatásba felvételre kerülő hallgatók tudásszintje és különösen a természettudományos tudásszint nagyon leromlott, az Egyetem ma már egyre komolyabb járulékos felzárkóztató oktatásokra kényszerül...

Tényezőfeltétel: hol tartunk ma?

A gyengébb képességű hallgató lassabban halad a tanulmányaival, nehezebben gyűjti magába a szükséges kompetenciákat, nagyobb mértékben hajlamos a rendszerből való lemorzsolódásra.

Az ilyen képzésből kieső hallgatók a munkaerőpiacra is lényegesen nehezebben illeszkednek be, növekszik a rendszert frusztráltan elhagyók száma.

Az iparnak – és a Nemzetgazdaság egészének – mindeközben szüksége lenne mind a jól képzett (megfelelő minőségű és mennyiségű) közép-, mind a felsőfokú végzettségű szakemberekre.

A különböző hivatkozások alapján jelenleg az országban hiányzik: 30-50.000 mérnök, 30-50.000 informatikus és több százezer szakmunkás

A konklúzió – változásra van szükség és mindez nem várhat évtizedekig...

Mi lehet a megoldás?

A magyar lakosság (és a jövő nemzedékek) hiányzó környezet-, fogyasztási-, vásárlási-, közlekedési- ... tudatosságának javítása érdekében az oktatási rendszer tudatos átalakításával (óvodától az egyetemig) újra meg kell teremteni az emberek és a természetes környezet összhangját, az embereket vissza kell adni a bioszférának, mindez a tudatosság alapvető feltétele a jövő fenntarthatóságának...

A pályaválasztásnak is sokkal tudatosabbnak kell lennie, ez egy sokszereplős történet, aktív részesei:

- Maga a tanuló/hallgató;
- A szülők, Család, Barátok, támogató/segítő/nevelő környezet;
- A Nemzetgazdaság szereplői, a vállalatok;
- A Kormányzat, Önkormányzat, állami és társadalmi szereplők;
- A média (írott, képi, közösségi, ...)

Csak a win-win alapú megoldások lehetnek a jövőben sikeresek...

Egy lehetséges eszközrendszer a megfelelő kompetenciaépítésre



Az óvodától az egyetemig „trendivé” szükséges tenni a természet-tudományos oktatást, ehhez az életkori sajátosságoknak leginkább megfelelő eszközökre van szükség.

Csecsemő- és bölcsődéskorban – gondosan ügyelve a babák és bölcsődések testi épségére és egészséges fejlődésére – leginkább a puha, nagy, könnyű, jól felismerhető formájú és színes játékok lehetnek a leginkább megfelelőek.

A bölcsődések az utolsó évben már megpróbálkozhatnak a LEGO Duplo® eszközrendszerével, de erről már az előző előadásban is hallhattunk.

Az óvodában – a szintén trendinek számító – LEGO oktatási eszközrendszer jelenthet megoldást, fontos a számok, formák, alakok, színek, a természet különféle megnyilvánulásainak, a természetes és mesterséges környezet alapelemeinek kisgyerekekkel való megismertetése...

Egy lehetséges eszközrendszer a megfelelő kompetenciaépítésre



Egy lehetséges eszközrendszer a megfelelő kompetenciaépítésre

Az általános iskola alsó tagozataiban rendkívül fontos az olvasási és szövegértési készségek megfelelő elsajátítása, minden ezt szolgáló képességfejlesztő eszköz hasznos lehet...

A felső tagozatban már előkerülhetnek az egyre komplexebb építő-logikai- és az összetett gondolkodást elősegítő elemek, itt már számolni lehet a LEGO TECHNIC® készletekkel, de sokat segíthet, és tartalmaz játékot, szórakozást (és ami fontos közben tanít is) egy-egy City®, Friends®, vagy éppen Juniors® szett, de az aktuális filmekhez köthető készletek (Star Wars®, Ninjago®, Super Heroes®, Bionicle® ...) is hasznosak lehetnek.

Komolyabb gondolkodást és így nagyobb elmélyülést adhatnak az Architecture®, Ideas®, Creator®, Minecraft® szettek, és kellően trendinek/népszerűnek is mondhatók ... ☺

Egy lehetséges eszközrendszer a megfelelő kompetenciaépítésre



Egy lehetséges eszközrendszer a megfelelő kompetenciaépítésre

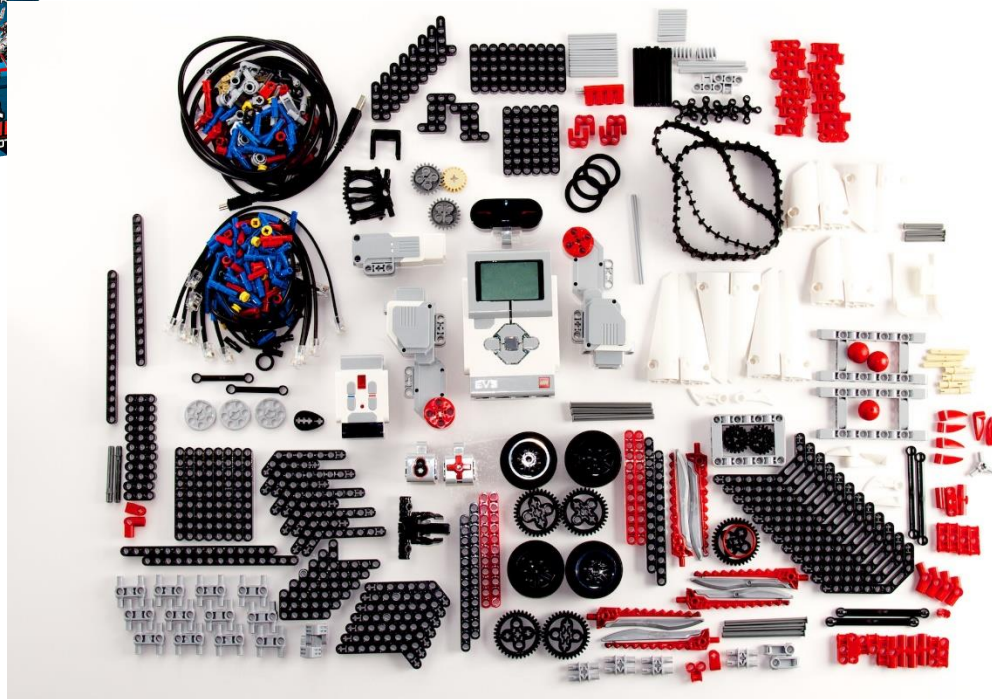


Felső tagozaton – ez nyilván megint csak oktatás-módszertani kérdés – már szóba jöhetnek a Mindstorms® készletek...

Természetesen mielőtt az előadót megkövezik, ki kell jelentenem sem LEGO ügynök nem vagyok, sem elfogult, egyszerűen csak harcedzett, gyakorló apuka, aki a sokadik ilyen készlet elfogyasztásán van túl és természetesen tisztában vagyok a fogyasztói árakkal is...

A Neumann János Egyetemen a legutóbbi EFOP344-es MTMI-s pályázati javaslatunkban itt több olyan eszköz lép be nagyjából 12-13 éves kortól kezdve, amely sokat segíthet a jövő generációinak újbóli „természettudományos-rajongóvá” válásában, ezek közül most egy-kettő kiemelve:

Egy lehetséges eszközrendszer a megfelelő kompetenciaépítésre



Egy lehetséges eszközrendszer a megfelelő kompetenciaépítésre



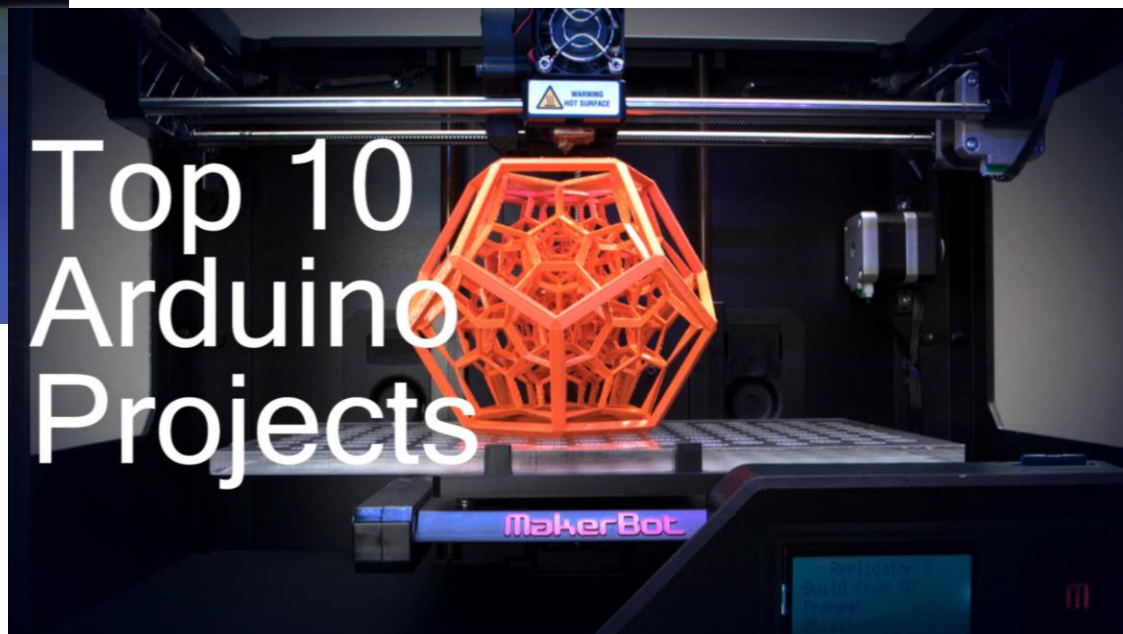
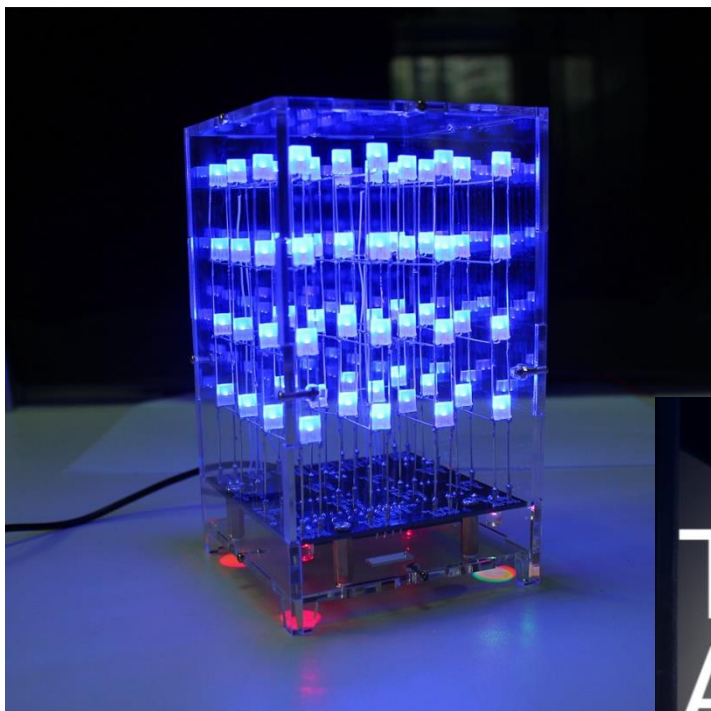
Egy háromszintű – alap-, közép- és felsőfokú oktatási intézményben is használható prezentációs eszközrendszer, amely az egyes szinteknek megfelelő komplexitásban segíti bemutatni, megismertetni a jövő generációinak a különféle áramköri elemeket, ebből épített kapcsolásokat, sémákat, logikai köröket, majd az emelt szinten mindennek már a programozását is meg kívánjuk tanítani.

Elsődlegesen egy újonnan felállítandó Arduino-s eszközrendszerben gondolkodtunk, mindezt elsődlegesen a járműmérnöki oktatásból, alkalmazásokból „kitermelve”.

Az alapötlet egy TDK-, majd Szakdolgozatból jött, amelyet egy volt duális hallgatónk „követett el”, mindez olyan jól sikerült, hogy a ráépülő fejlesztési elképzelések kellően biztatónak tűnnek...

Az mindenesetre biztos, hogy mind a jövőbeli járműves, mind a gépész műszaki oktatásban nagyon gyorsan teret kell nyerniük a villamosmérnöki és informatikai elemeknek, mindez ebben segíthet.

Egy lehetséges eszközrendszer a megfelelő kompetenciaépítésre



Egy lehetséges eszközrendszer a megfelelő kompetenciaépítésre



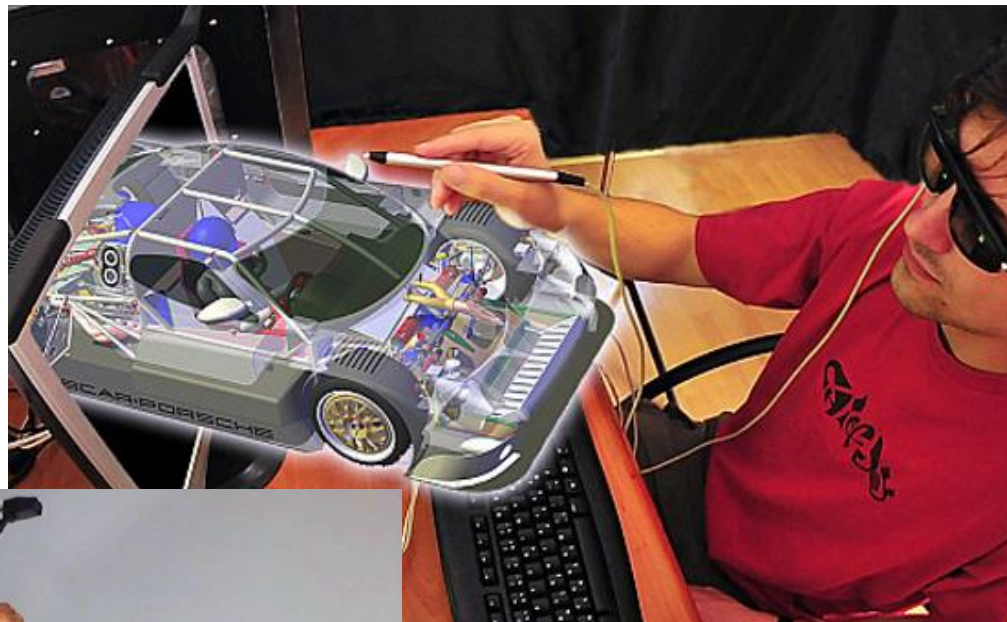
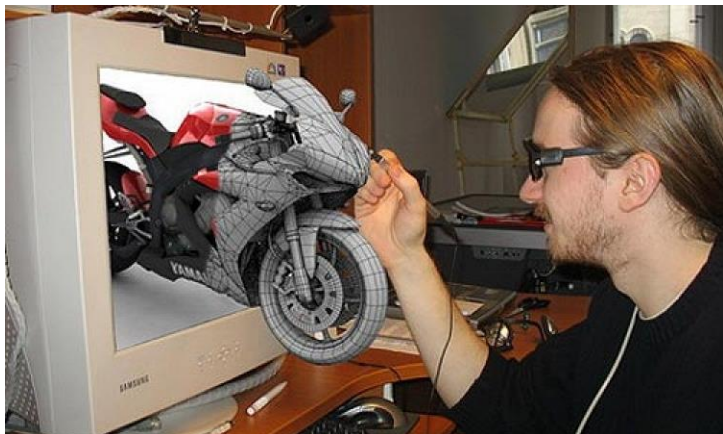
Ügyszintén a természettudományos alapjelenségek, majd az egészen egyszerűtől az összetett hatáselvek, (álló- és mozgó) alkatrészek, gépszerkezetek bemutatására kiválóan szolgálhat a magyar feltalálók által kifejlesztett Leonar3Do® rendszer, amely kiváló képi vizualizációs eszközként szolgálhat.

Tudományosan alátámasztott tény, hogy a (mozgó) 3D-képi elemekkel megtűzdelt szemléltető anyagok megjegyzése/berögzülése a tanulóknál, hallgatóknak 20-50%-kal nagyobb lehet, mint a „nyers” fóliás, ppt-és 2D vetítések hasznosulása.

Ezen kívül egy 3D-moziszemüveggel megtekintett, mozgó-/forgó-/forgatható képi megjelenítés ma igazán trendinek mondható... 😊

A GAMF/Járműtechnológia Tanszék 6 ilyen rendszerrel rendelkezik és alig várjuk, hogy mindezt a köz javára használatba is vegyük.

Egy lehetséges eszközrendszer a megfelelő kompetenciaépítésre



Egy lehetséges eszközrendszer a megfelelő kompetenciaépítésre

Ahol még további bencsmarkolásra lesz szükség:

- hogyan tudjuk a ma már minden zsebben megbúvó „okos kütyüket” erre a célra „hadra fogni”?
- miként lehet a (közösségi és egyéb) médiát megnyerni ennek az ügynek, mitől érezheti úgy a média azt, hogy ez neki is „win” helyzet (lesz)?
 - hogyan lehet a vállalatokat intenzívebb szerepvállalásra sarkallni, hiszen ma még „csak” a munkaerőhiány hajtja őket ebbe az irányba?
- miként érzi magát valóban minden „érintett-érintettnek” ebben a témakörben?
- vajon lehet ezt a gondolatmenetet úgy tovább fűzni, hogy mindez segítsen a jövőben (gyorsan) kialakuló (ma még nem ismert) új szakmák megismerésében/kitalálásában/kereteinek kidolgozásához?

Ne felejtsük, a jövő már elkezdődött, minden csak rajtunk múlik hová szeretnénk eljutni az út végén!

Köszönjük a figyelmet!

Dr. Lukács Pál

Neumann János Egyetem, GAMF Kar, Járműtechnológia Tanszék

Mobil: 30/6259059

Email: lukacs.pal@gamf.uni-neumann.hu