



XXVI. NEMZETI MINŐSÉGÜGYI KONFERENCIA
„IPARI DIGITALIZÁCIÓ - MINŐSÉG - EMBEREK”

**Az ipari digitalizáció jelene és jövője
a felsőoktatás fejlődésében**

Dr. Farkas Zsolt

2019. szeptember 12-13.



BME GÉP- ÉS TERMÉKTERVEZÉS TANSZÉK
BME DEPARTMENT OF MACHINE AND PRODUCT DESIGN

Az ipari digitalizáció jelene és jövője a felsőoktatás fejlődésében

Tartalom

- Az ipar fejlődése, az Ipar 4.0
- Lehetőségek és szükségletek
 - Adatok és tények ...
- Az ipari digitalizáció és a felsőoktatás
 - Mit, kit és hogyan oktassunk?
 - BME FIEK Technológiai Központ
 - GPK - GT3
 - Hallgatói projektek

Az ipar fejlődése...



Első ipari forradalom Gépesítés

- Mechanikus vezérlés
- Gőzhajtású gépek

Ipar 1.0



Második ipari forradalom Elektromos rendszerek

- Analóg információ
feldolgozás, vezérlés
(pl.: vezérlőkártya)
- Szerelősorok

Ipar 2.0



Harmadik ipari forradalom Digitális rendszerek

- Szoftveres vezérlés
- Automatizált rendszerek
fejlődése
- Megoldások
gyártástervezéshez és
vezérléshez

Ipar 3.0



Negyedik ipari forradalom Hálózatba kapcsolt gyártás

- Emberek, gépek és
IT rendszerek hálózatba
kapcsolása a gyártási
folyamatokért
- Internet standard
alkalmazása
- Optimalizáló rendszerek

Ipar 4.0

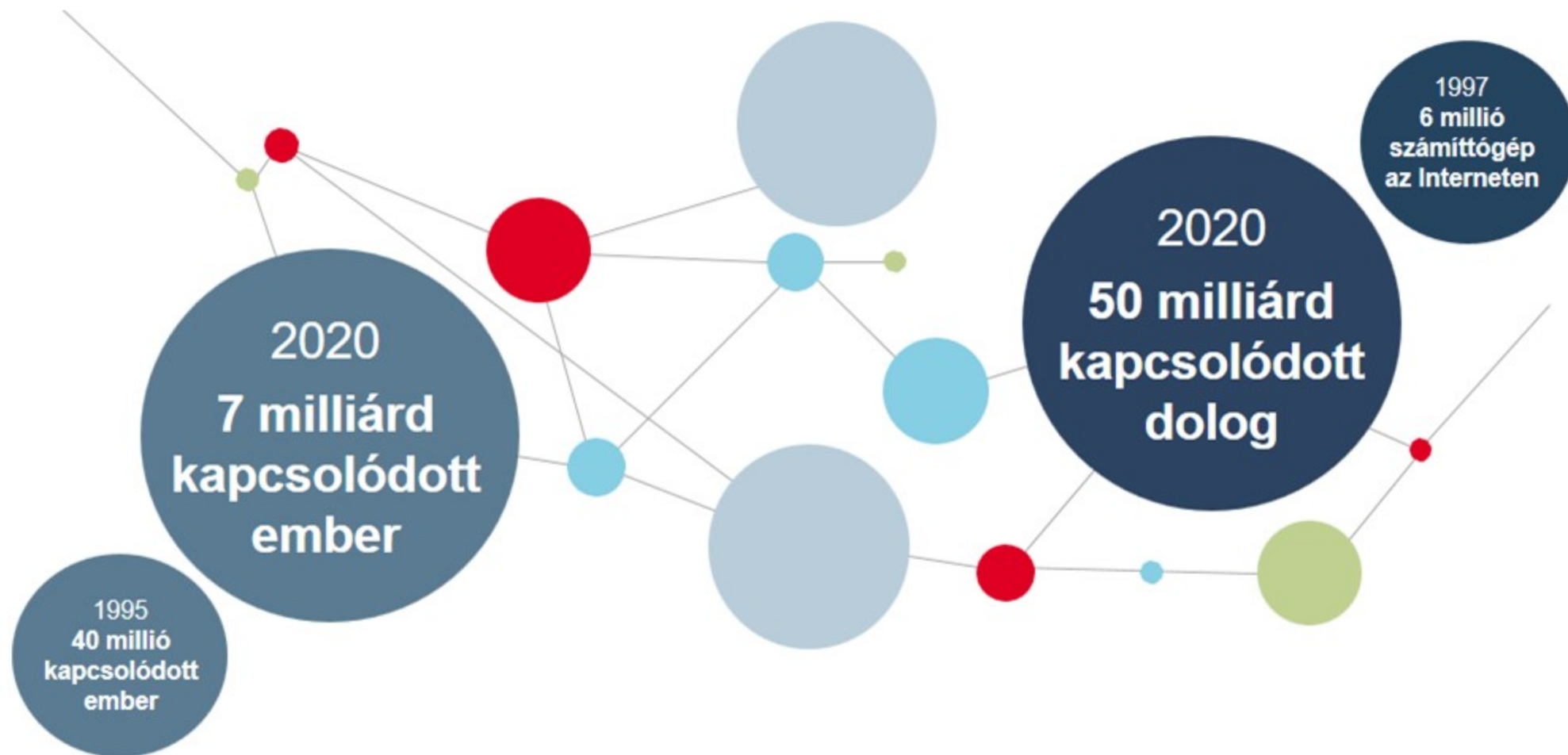
Mit jelent az Ipar 4.0?



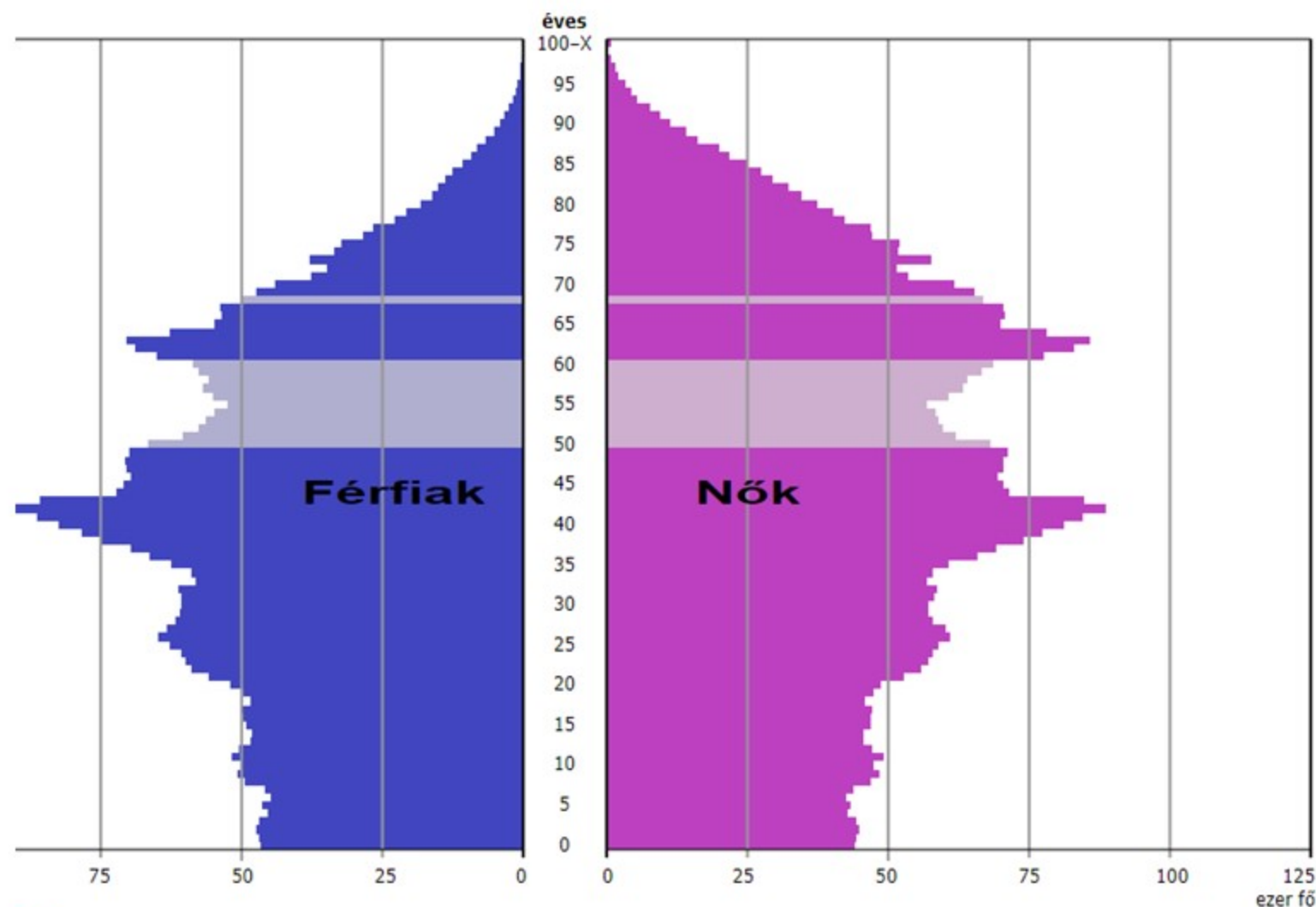
A dolgok és a szolgáltatások Internete



Az emberek és a dolgok kapcsolódásának rohamos fejlődése



Magyarország népességének száma nemek és életkor szerint



2018

9 640 929 fő

Adatok

Kijelölés törlése (x)

50-60 éves (szül. év: 1957-1967)

Férfiak: 632 445 fő

47,9%

Nők: 687 196 fő

52,1%

Összesen: 1 319 641 fő

A népesség %-ában: 13,69%

A BME



Építőmérnöki Kar (ÉMK) - 1782

Gépészmérnöki Kar (GPK) - 1871

Építészmérnöki Kar (ÉPK) - 1873

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar (VBK) - 1873

Villamosmérnöki és Informatikai Kar (VIK) - 1950

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar (KJK) - 1951

Természettudományi Kar (TTK) - 1998

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar (GTK) - 1998

Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központ (FIEK) - 2017

Oktatók száma: 974 fő

Fokozattal rendelkezők: 781 fő (80,2 %)



BME GÉP- ÉS TERMÉKTERVEZÉS TANSZÉK
BME DEPARTMENT OF MACHINE AND PRODUCT DESIGN

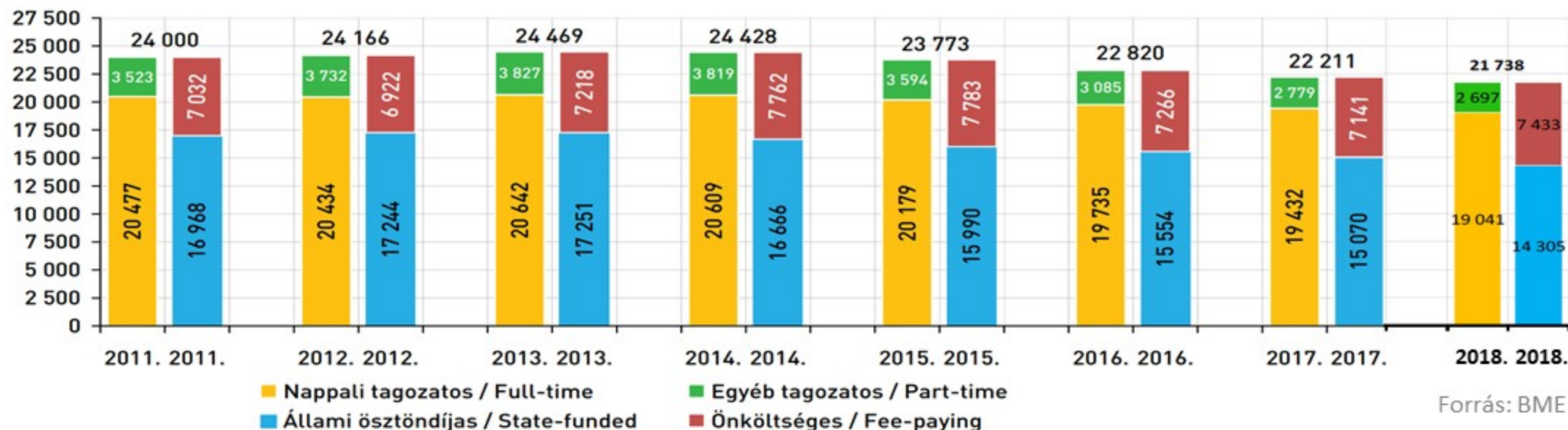
Az ipari digitalizáció jelene és jövője a felsőoktatás fejlődésében

Dr. Farkas Zsolt

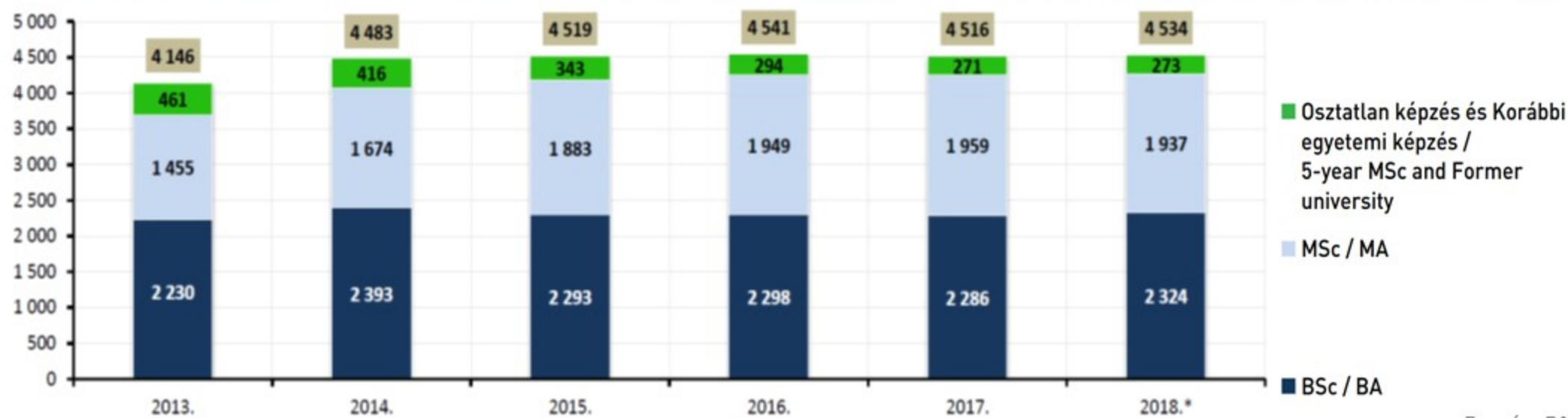
© 2019

Forrás: BME

A BME hallgatói tagozat és finanszírozás szerint 2012-2018



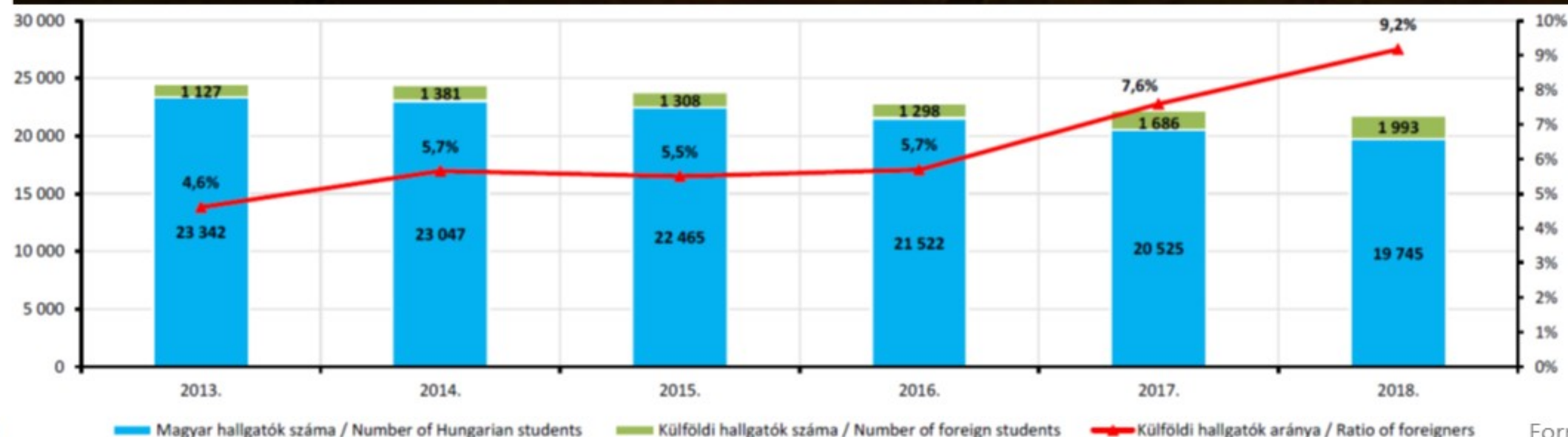
A BME-n kiadott diplomák száma képzési szint szerint



* 2018. október 31-ig kiadott diplomák száma | The number of degrees issued till 31st October 2018

Forrás: BME

A BME hallgatók állampolgársága 2013-2018

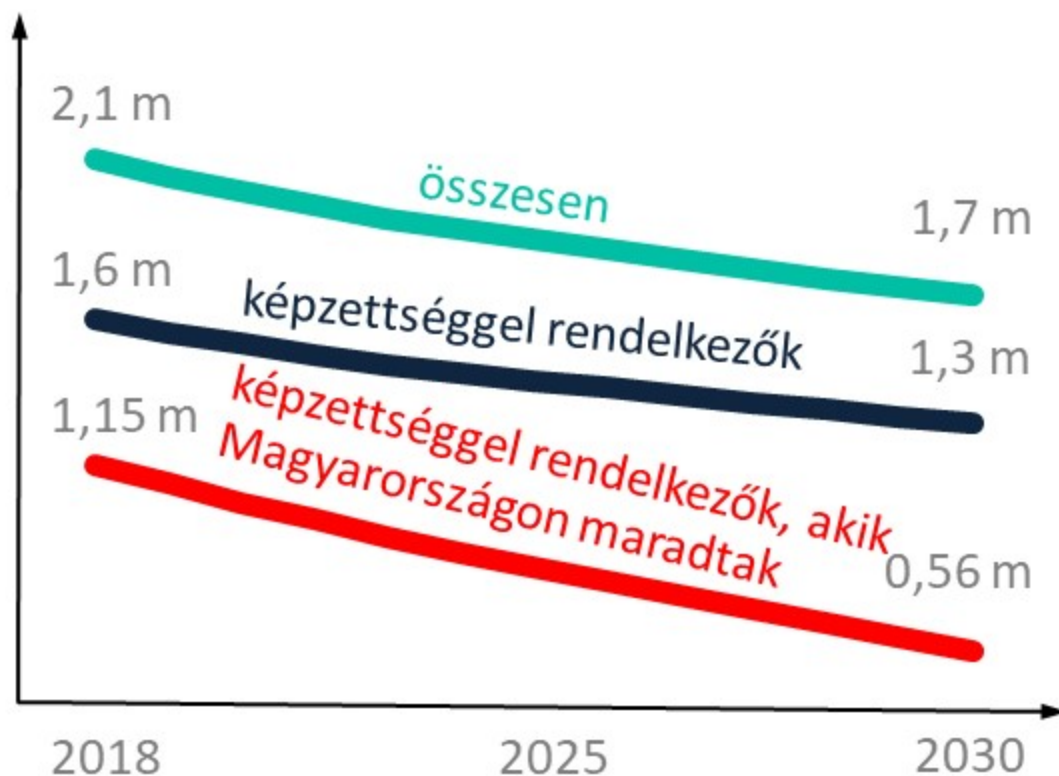


Forrás: BME

A munkaerő létszámának változása

Munkaerőhiány...?
Szakemberhiány... ?
Munkakörök megváltozása?

25-40 év közti, képzett



Teljes munkaerő

4.4 m



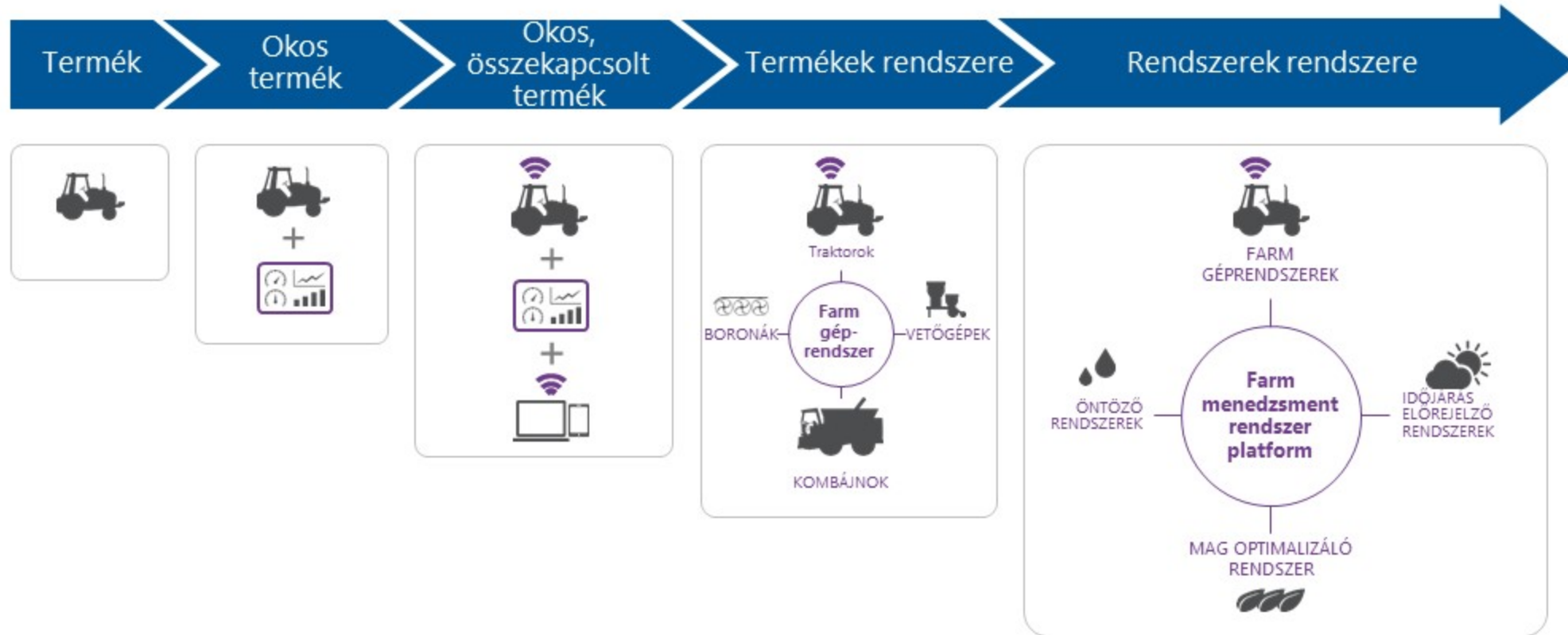
3.9 m



Mit, kit és hogyan oktassunk?

- Tudás-, kreditpont-, kompetencia-, gyakorlatalapú oktatás?
- Ipar 4.0 tárgy bevezetése (tematika, képzésbe illesztés, ...)?
- Biztos alaptudás oktatása, ami rugalmasan tovább fejleszthető?
- Valós informatikai képzés?
- ...
- Egyetemi hallgatók, végzett mérnökök, nem műszaki képzettségűek oktatása, átképzése?
- Magyarok, külföldiek oktatása?
- ...
- A folyamatos tanulás „lifelong learning” készségének elsajátítása?
- Előadás – gyakorlat – labor <--> távoktatás – e-learning (Moodle, ...)?
- Tananyagok folyamatos aktualizálása, fejlesztése?
- Kapcsolattartás a hallgatókkal (kontakt óra – weboldal – e-mail – NEPTUN, ... ,közösségi média)?
- Hallgatók ösztönzése, figyelem fenntartása, elhivatottság-, felelősségtudat kialakítása?
- Teljesítményértékelések (összegző, részteljesítmény) - plágiumkereső programok (Turn It In, ...)?
- Oktatásinformatikai fejlesztések (AR, VR, ...)
- ...

A termékek változnak



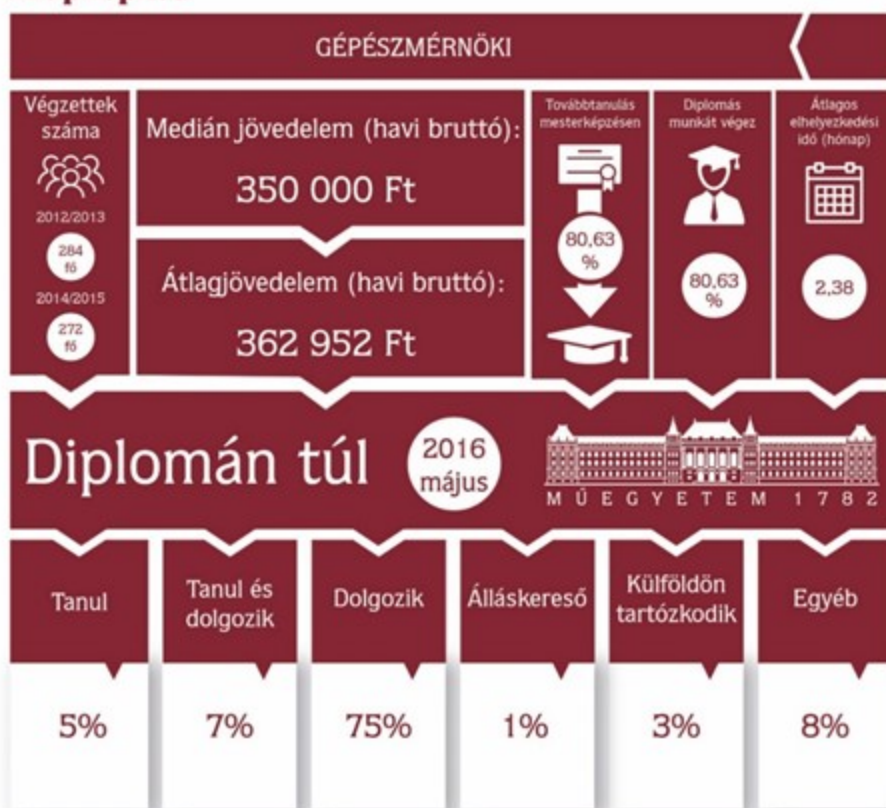
“A termékek változó természete szétrombolja a meglévő értékláncokat, és arra kényszeríti a cégeket, hogy újra gondoljanak és újra gépesítsenek majdnem mindent, amit csinálnak.”

A hallgatók változnak → X, Y, Z, α, ... generációk!

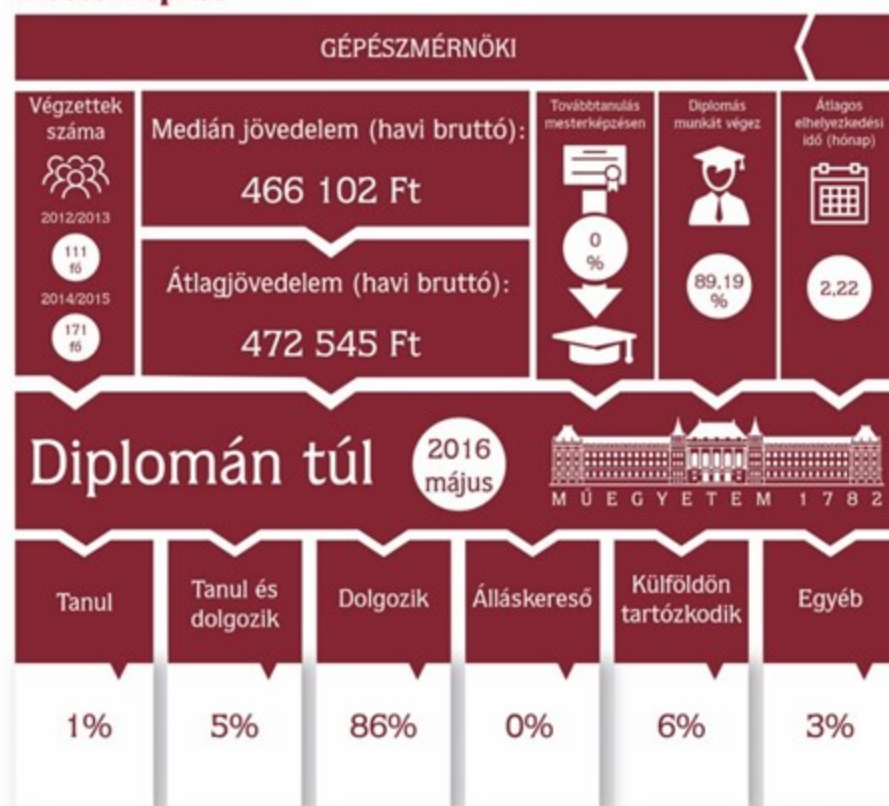
- Elvárások jelentősen növekednek...
- Hozzáállás átlagosan csökken...
- Koncentrált figyelem időtartama drasztikusan lecsökkent!
- A gyorsan és könnyen megkapott információ kevésbé rögzül.

Generáció	Születési év	Egyetemi évek
X	1970 - 1984	1988 - 2007
Y	1984 - 2000	2002 - 2023
Z	2000 - 2008	2018 - 2031
α	2008 -	2026 -

Alapképzés



Mesterképzés

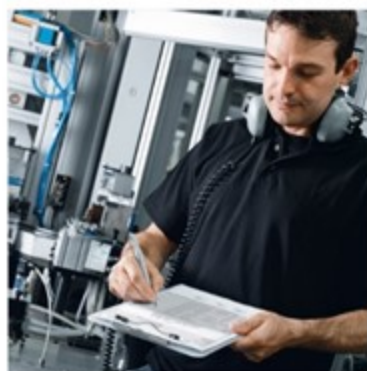


A munkavállalókkal szembeni követelmények megváltoznak



Ipar 4.0

- Támogatott döntési folyamatok
- Monitoring és beavatkozás
- Adaptív hibamegelőzés
- Preventív karbantartás



Ipar 3.0

- Egyszerűbb feladatok
- Ismétlődések
- "Figyelj és reagálj"
- Sztenderdizálás

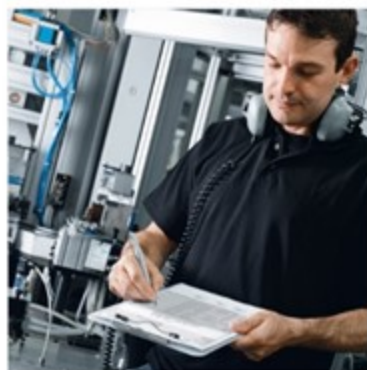
A munkavállalókkal szembeni követelmények megváltoznak

Intenzív és folyamatos képzés... ?



Ipar 4.0

- Támogatott döntési folyamatok
- Monitoring és beavatkozás
- Adaptív hibamegelőzés
- Preventív karbantartás

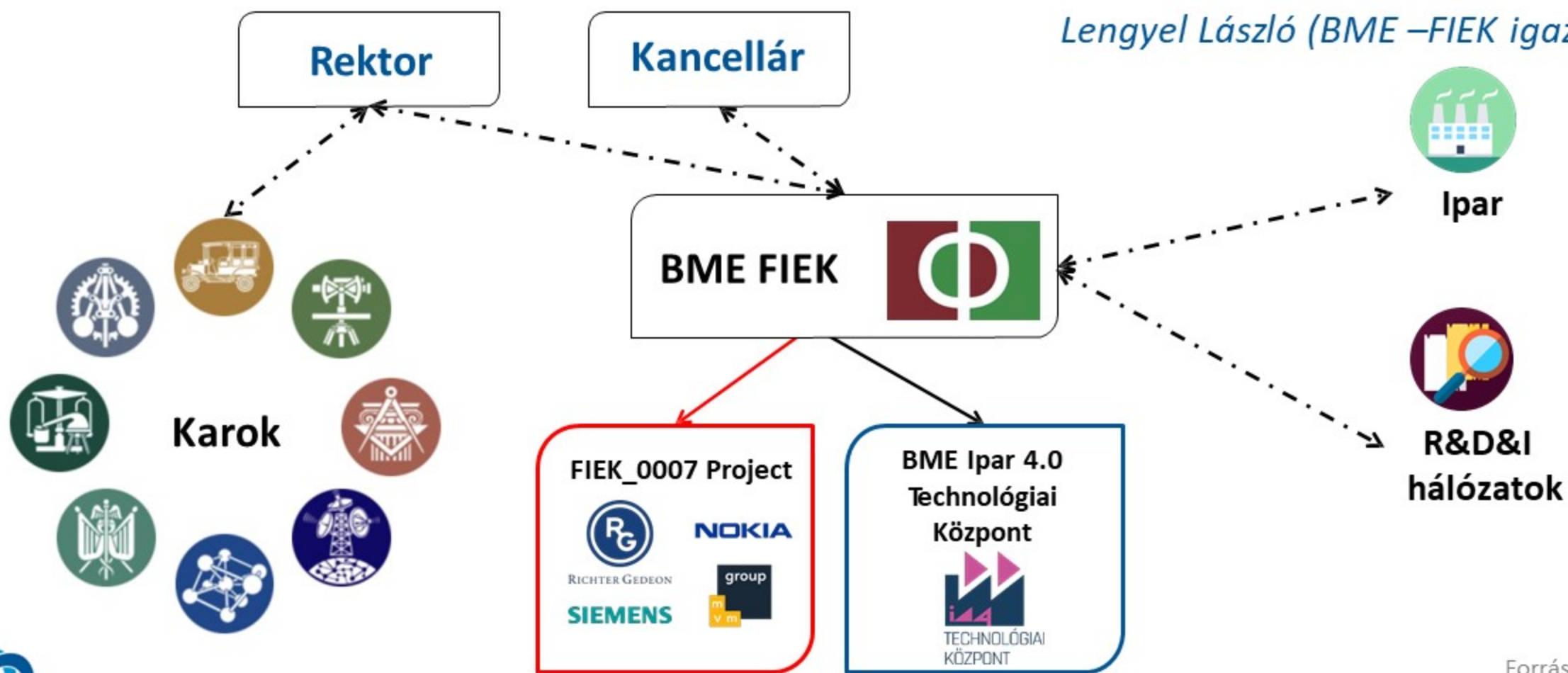


Ipar 3.0

- Egyszerűbb feladatok
- Ismétlődések
- "Figyelj és reagálj"
- Sztenderdizálás

„A BME Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központ, egyrészt önálló egyetemi egység, ugyanakkor egy kutatásszervezési modell is az intézmény és a vállalatok közös, stratégiai együttműködésével, irányításával. A cégek lehetőséget kapnak, hogy megfogalmazzák kutatás-fejlesztési és képzési igényeiket a felsőoktatás számára...”

Lengyel László (BME –FIEK igazgató)



Forrás: BME



3 pillér:

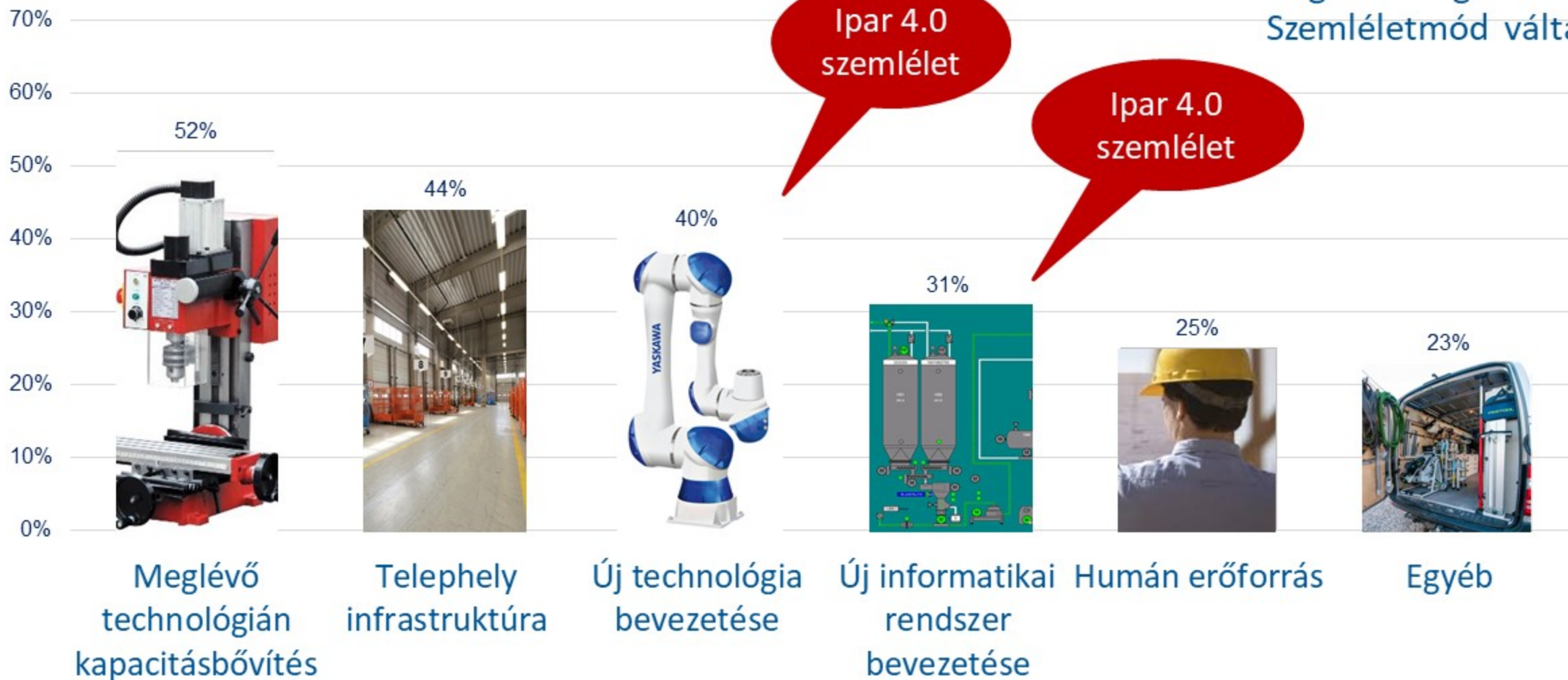
- Szervezet: BME – FIEK – TK,
- Szakmai háttér: Ipar 4.0 technológia,
- Stratégia, finanszírozás: Mintagyár Projekt (GINOP 1.1.3-16).

Célok:

- Mintagyár projekt,
- Technológia bemutatók, szemlélet formálás, workshopok,
- Hallgatók bevonása,
- Ipar 4.0 K+F tevékenység,
- Ismeretterjesztés, rendezvények.

KKV fejlesztési tervek

Hatékonyság növelése...?
Együttműködés...?
Rugalmasság...?
Szemléletmód váltás...?



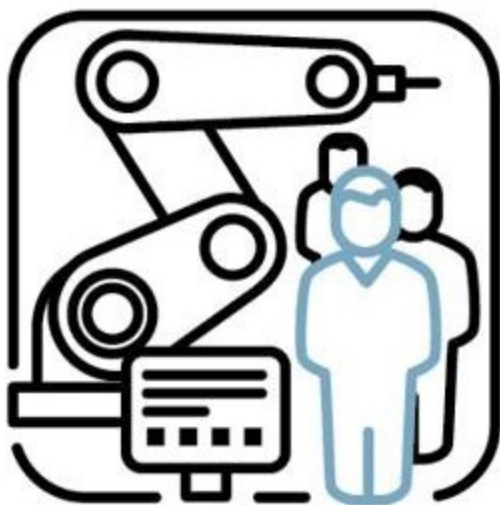
Forrás: 2017 augusztusi, telefonos felmérés eredménye (645 válasz)

1. REGISZTRÁCIÓ



- Az ipar4.hu oldalon

2. DEMONSTRÁCIÓ



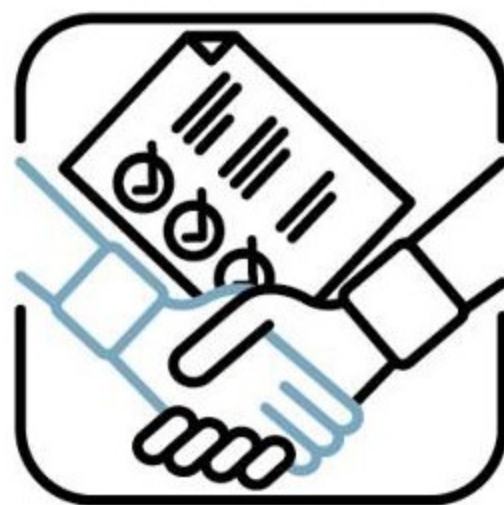
- Mintagyár
- Technológiai Központ
- Önértékelés

3. FELKÉSZÍTÉS



- Konzultáció
- Termelésmenedzsment
- Üzleti tervezés
- Esettanulmányok
- Workshopok

4. TERVEZÉS



- Egyszerűsített fejlesztési terv
- Részletes fejlesztési terv

Ipar 4.0 program eddigi eredményei

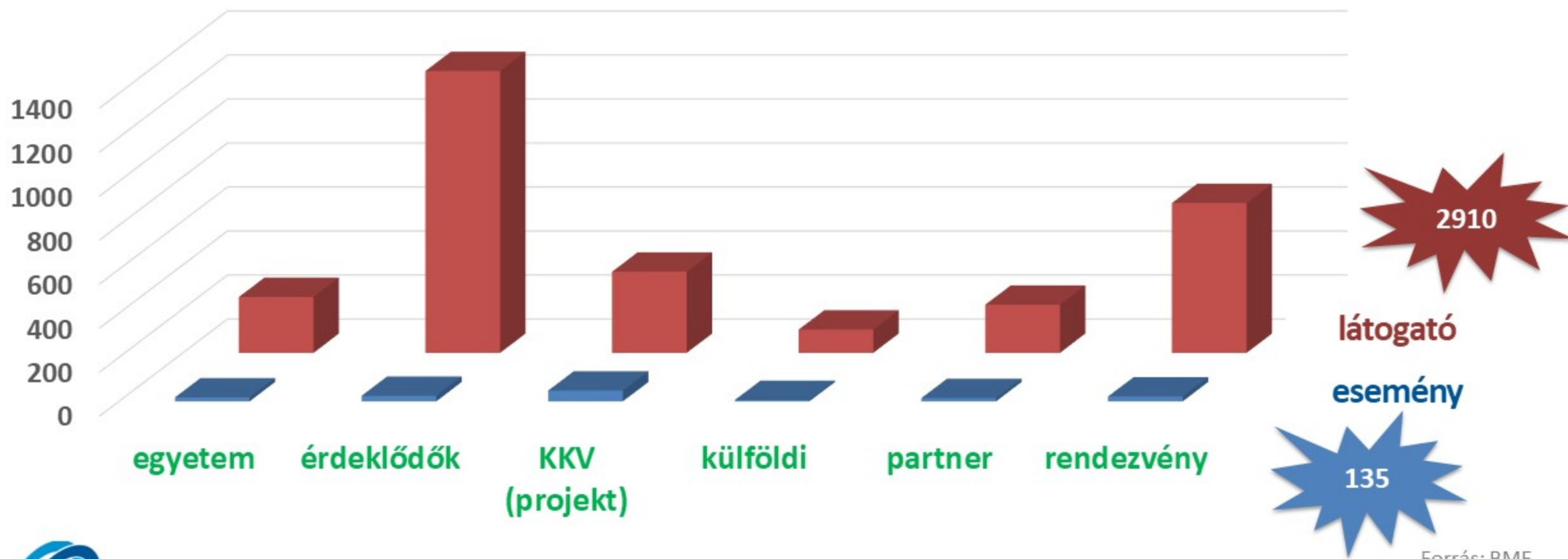


Kovács László

BME – FIEK – TK vezető

e-mail: kovacs.laszlo@mail.bme.hu

<https://www.ipar4.hu>



Forrás: BME



BME GÉP- ÉS TERMÉKTERVEZÉS TANSZÉK
BME DEPARTMENT OF MACHINE AND PRODUCT DESIGN

Az ipari digitalizáció jelene és jövője a felsőoktatás fejlődésében

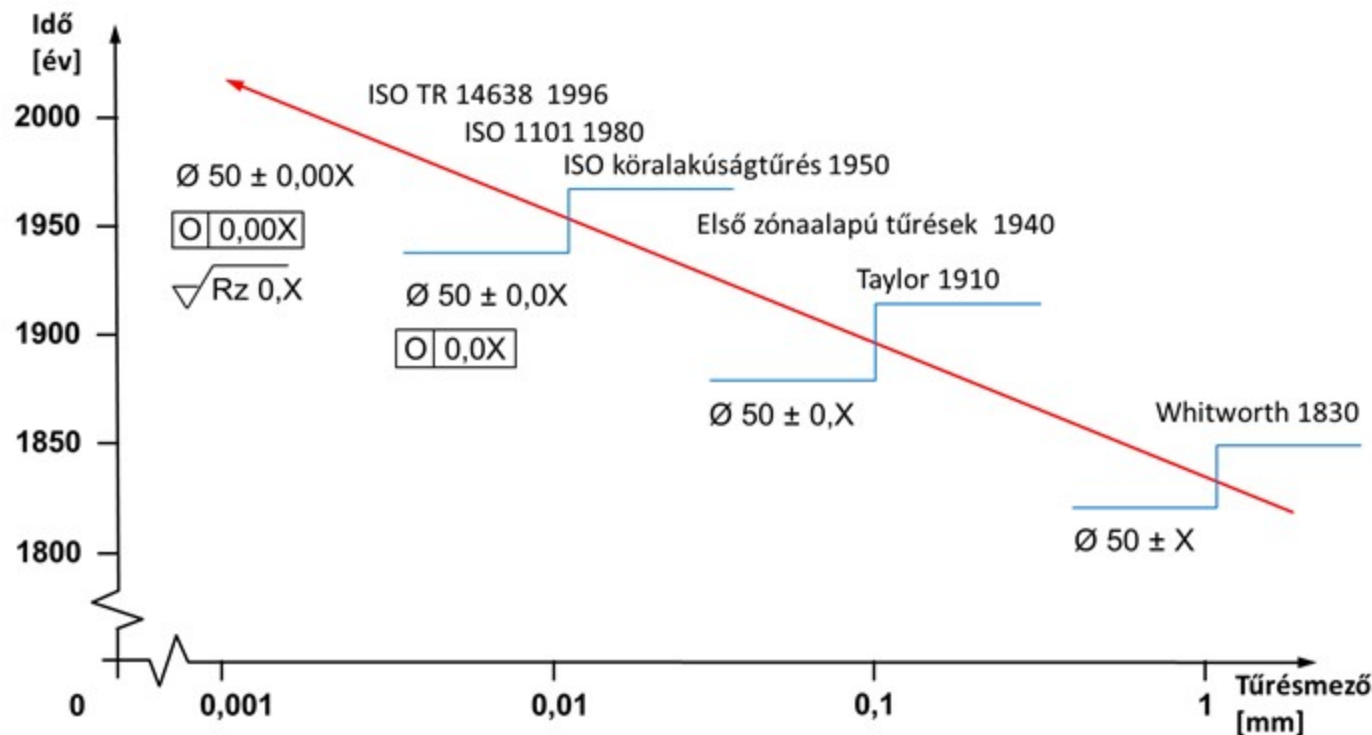
Dr. Farkas Zsolt

© 2019

Globalizáció



4. Ipari forradalom	3. Ipari forradalom	2. Ipari forradalom	1. Ipari forradalom
IoT	CNC, PLC	Futószalag	Gőzgép



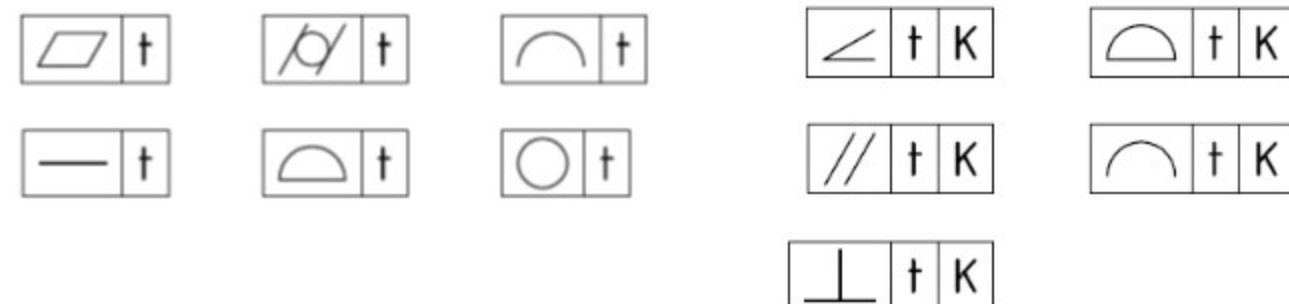
BSc és MSc képes alaptantárgyainak aktualizálása

A GPS alapú geometriai méretezés és tűrésezés

Mérettűrések: $\varnothing 30 \pm 0,1$ $\varnothing 30 H7$ Kilépő tűrés:

Anyagterjedelem: (M) (L) Burkolás: (E)

Alaktűrések:



Zónajelölők:

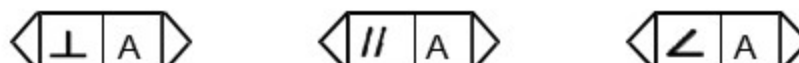
Irányjelölő



Metszősík-jelölő



Orientációssík-jelölő



Gyűjtősík-jelölő



(P)

Méret
értelmező
operátorok:

SX

SN

SA

SD

SR

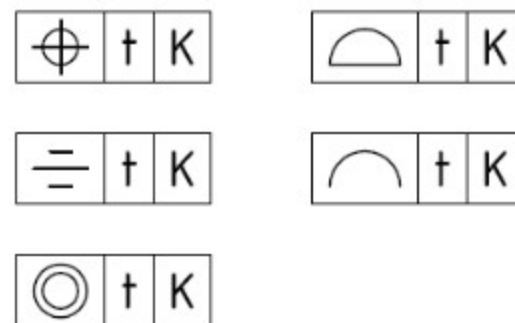
LP

GN

GG

GX

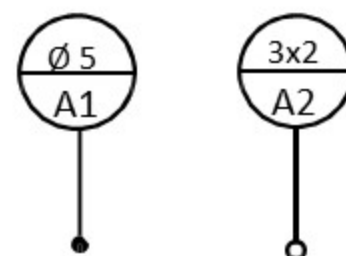
Elhelyezkedés-tűrések:



Ütéstűrések:



Bázishely jelölők:



Módosító faktorok:

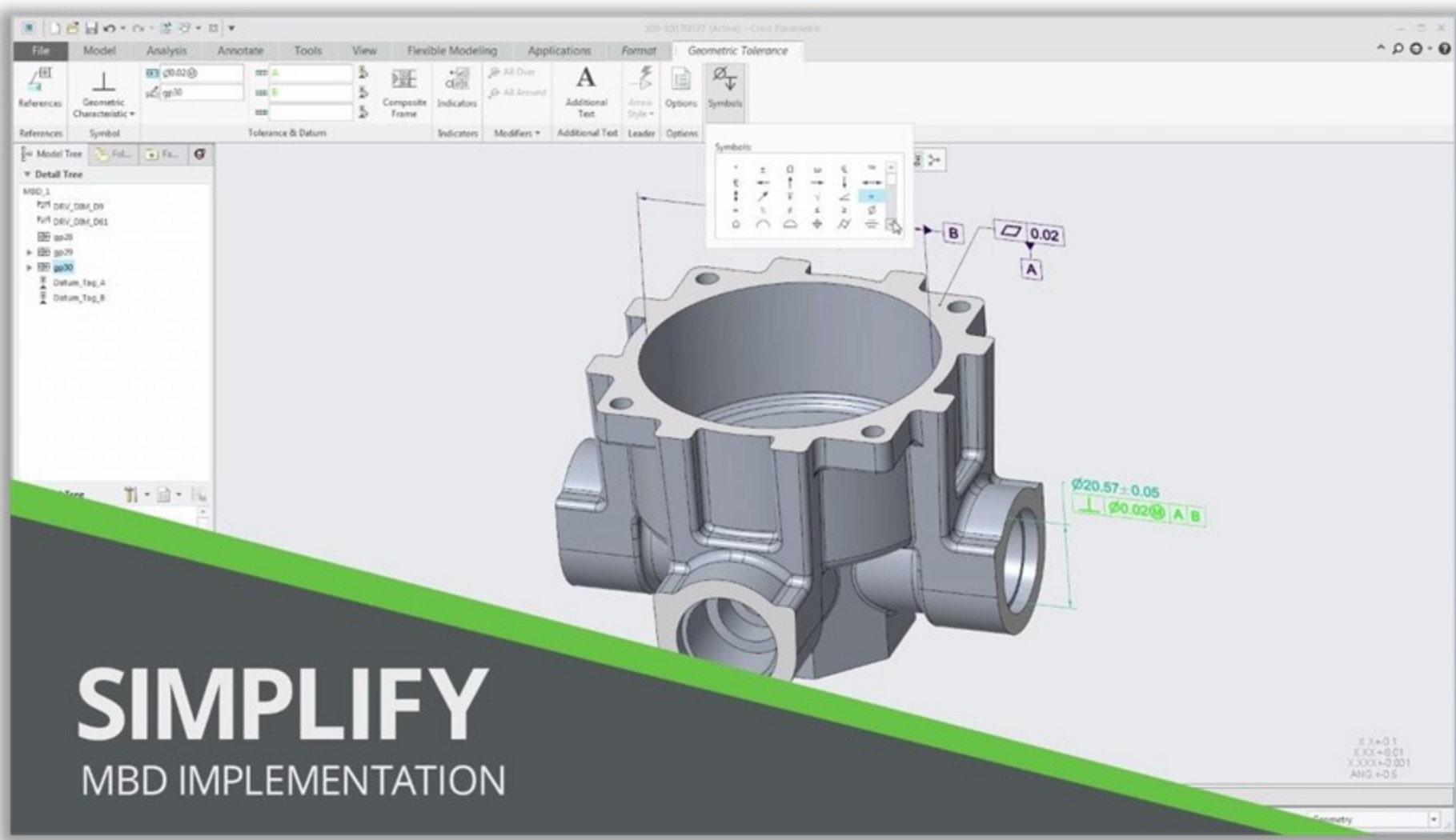
[PT] [SL] [CF]

[ACS] [ALS]

[PD] [MD] [LD]

CAD Laboratórium

A geometriai modellezés, méretezés és tűrésezés integrált eszközökkel

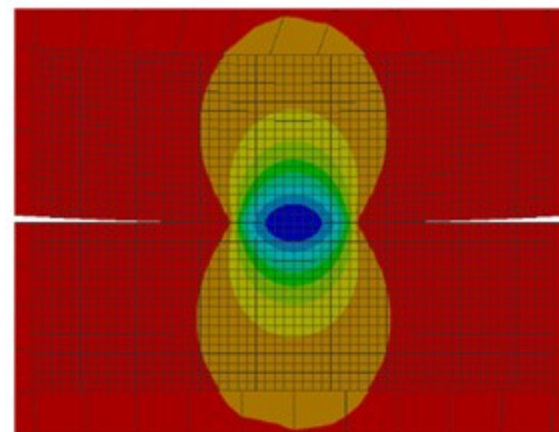
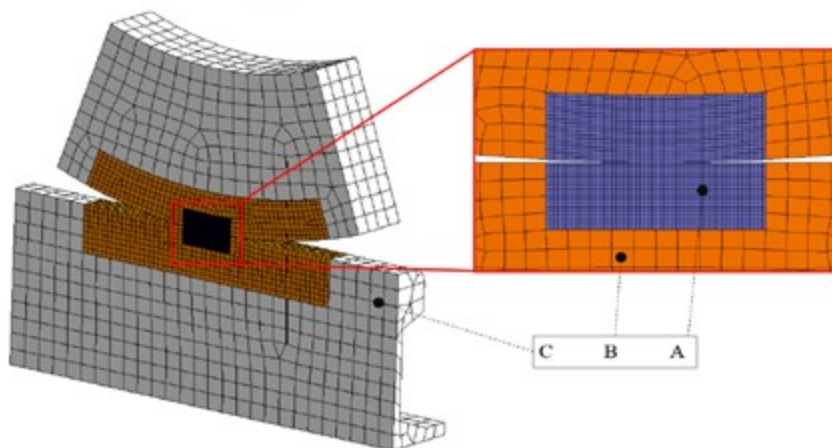


Forrás: PTC

CAD Laboratórium

Összetett szimulációs vizsgálatok

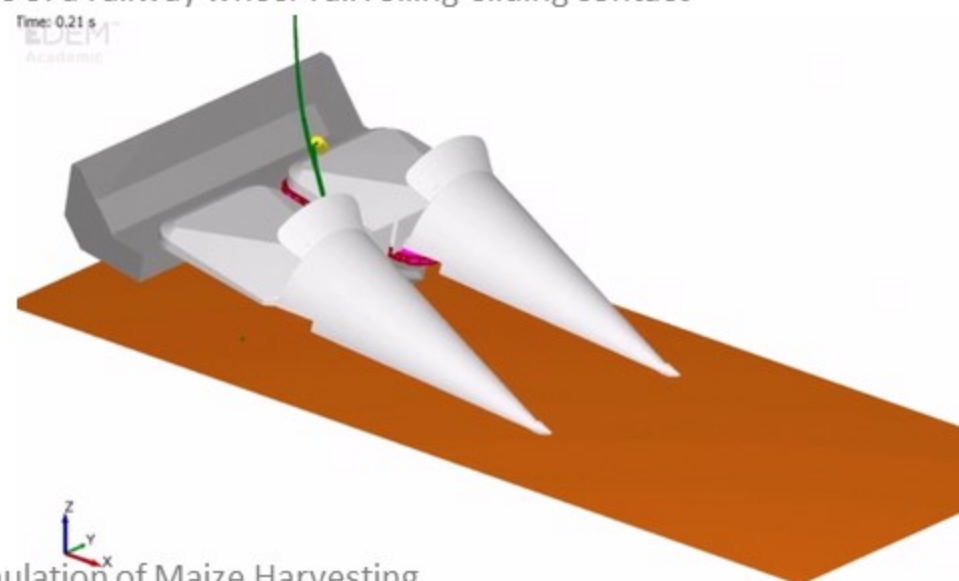
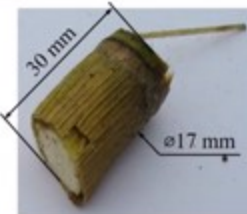
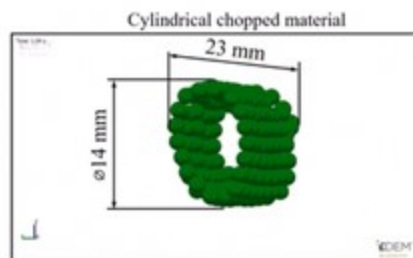
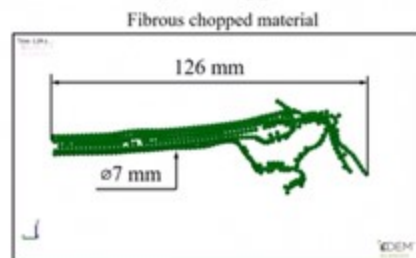
VEM



Forrás: Zwierczyk, Péter Tamás: Thermal and stress analysis of a railway wheel-rail rolling-sliding contact

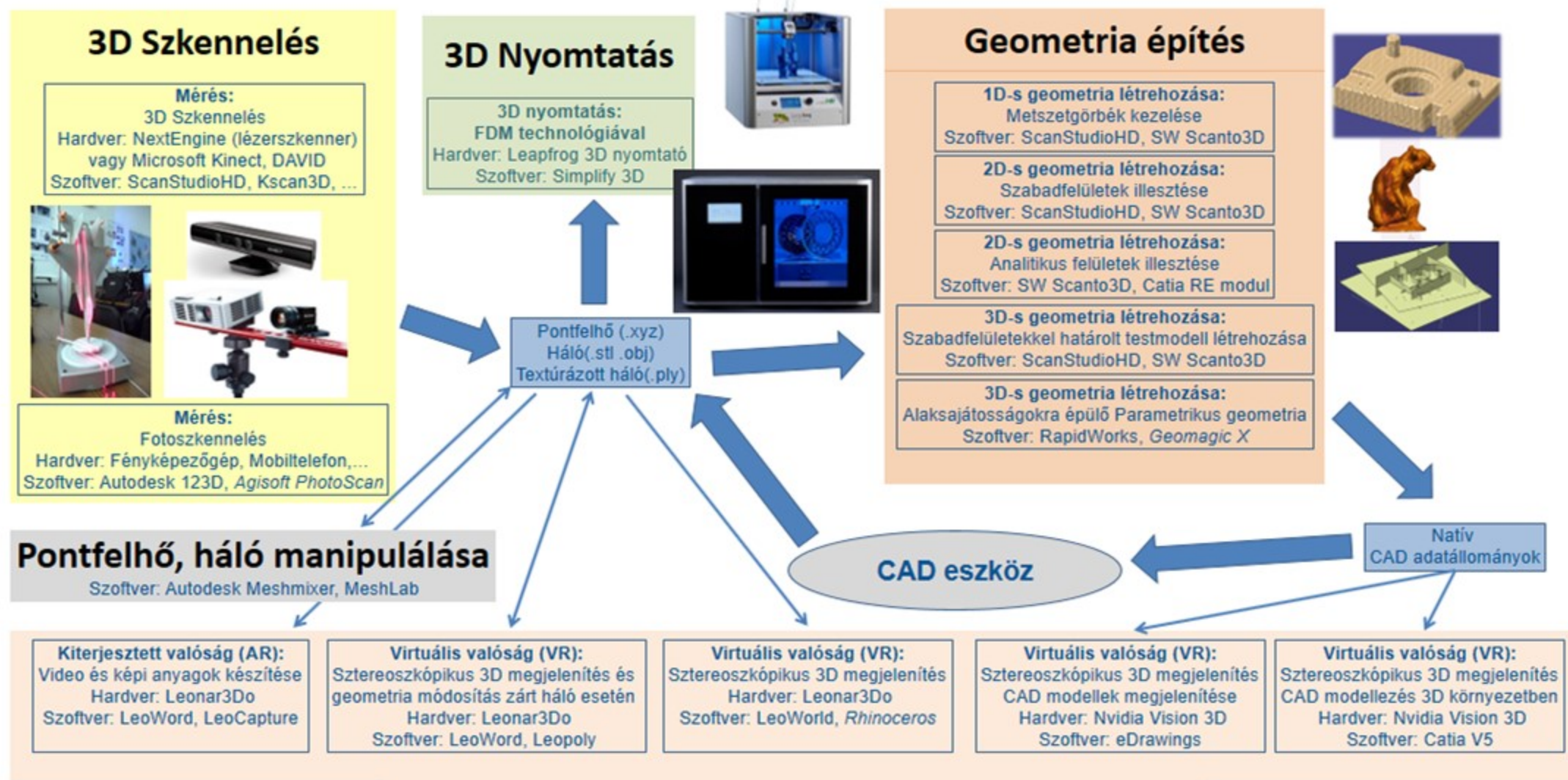
DEM

Maize Harvesting - Chopped Material



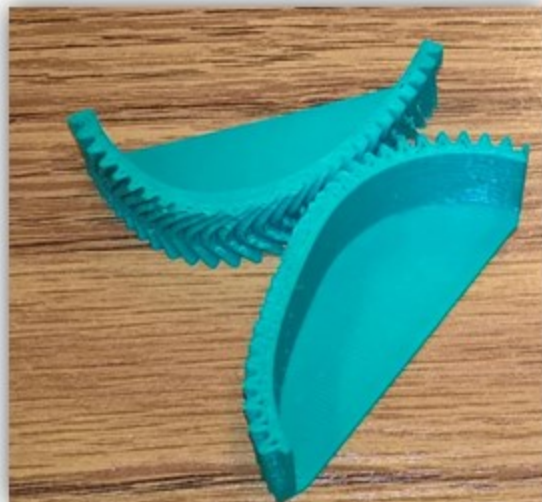
Forrás: Kovács Ádám: Simulation of Maize Harvesting

Virtuális modellező Laboratórium

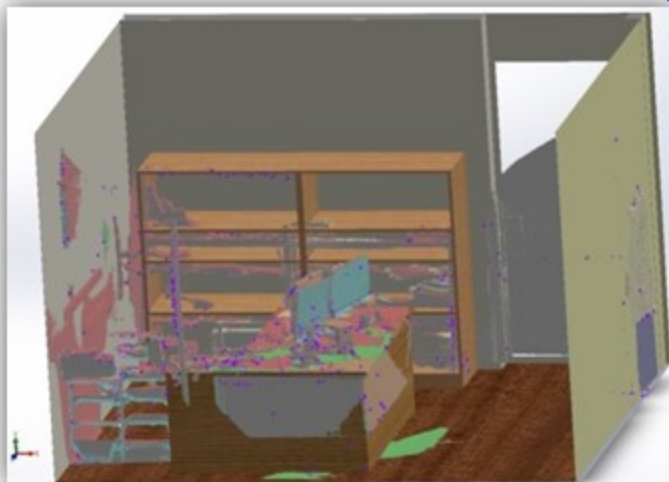


Virtuális valóság - Kiterjesztett valóság (VR/AR)

Virtuális Tervező Laboratórium alkalmazási példák



matematikailag létrehozott
felület gyártása



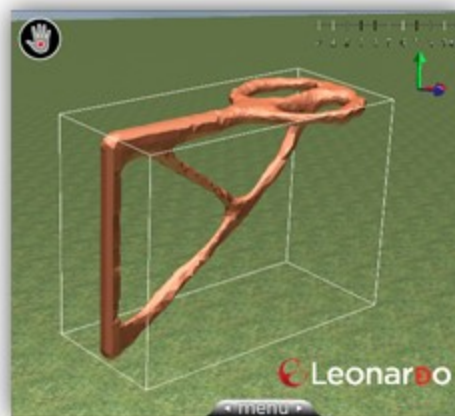
helyszínrajz



tönkrement alkatrész rekonstrukciója



legrövidebb út a termékig



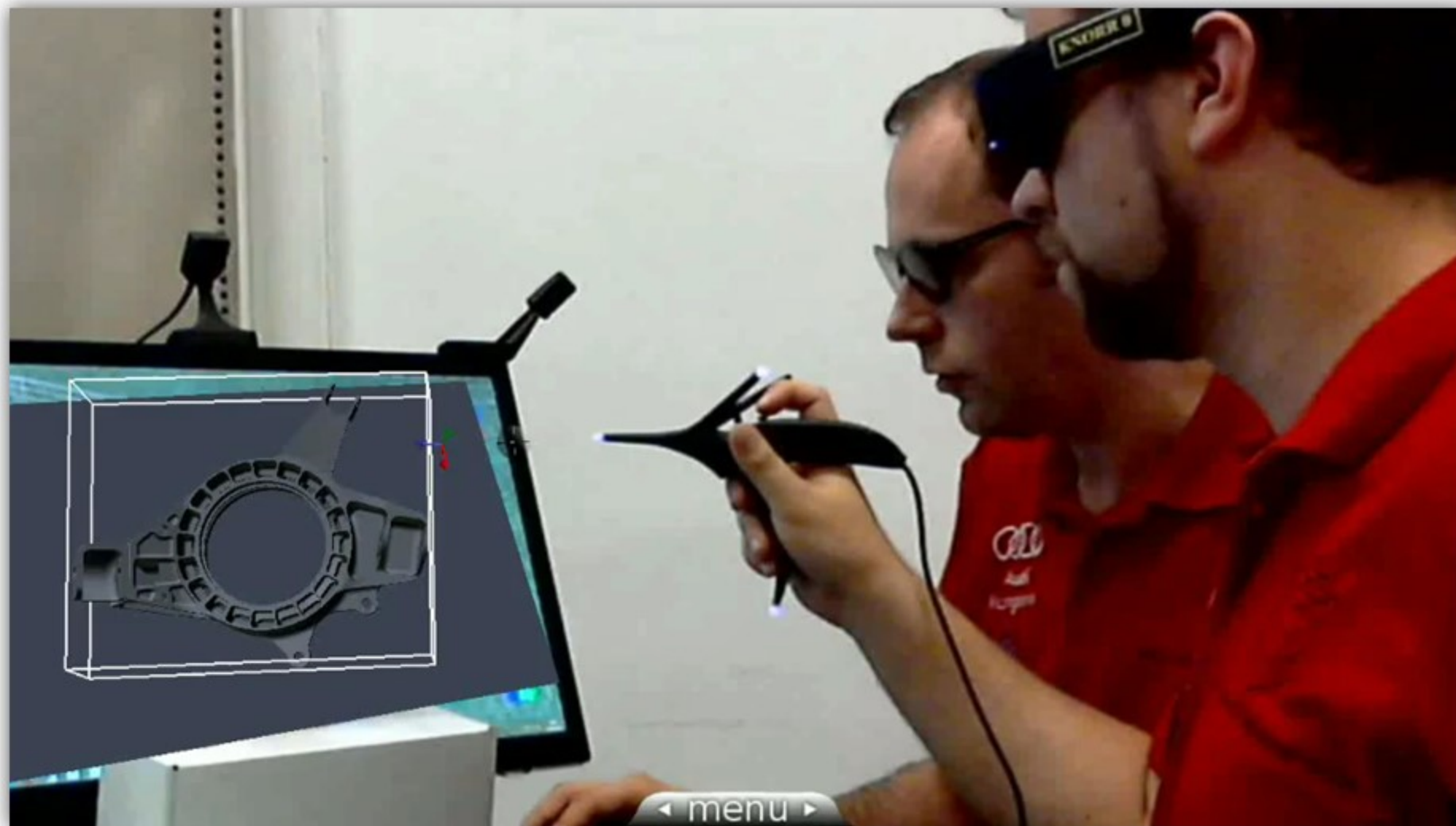
topológiaoptimalás módosítása
sztereoszkópikus 3D mellett



szkennelt geometria megjelenítése
kiterjesztett valóság alkalmazásban

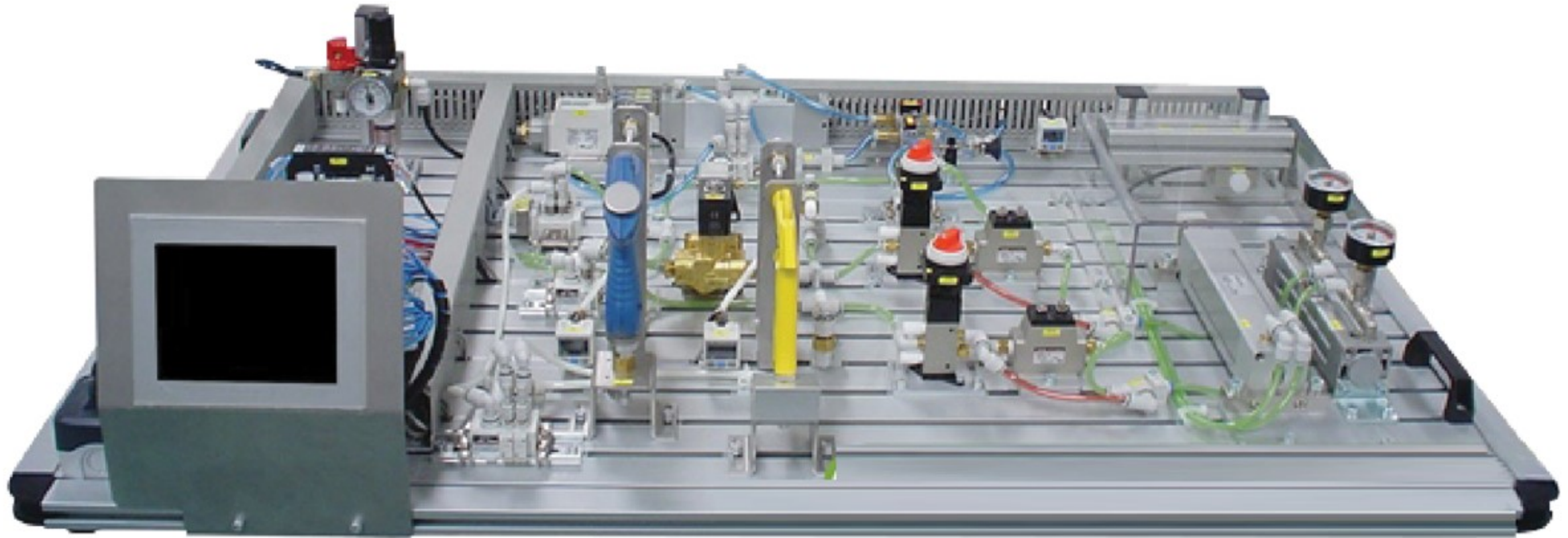
Virtuális Tervező Laboratórium alkalmazási példák

Modellezés és vizsgálat kiterjesztett valóság (AR) alkalmazásban



Automatizálástechnika Laboratórium

Az Ipar 4.0 egyik alappillére: az energiahatékonyság!

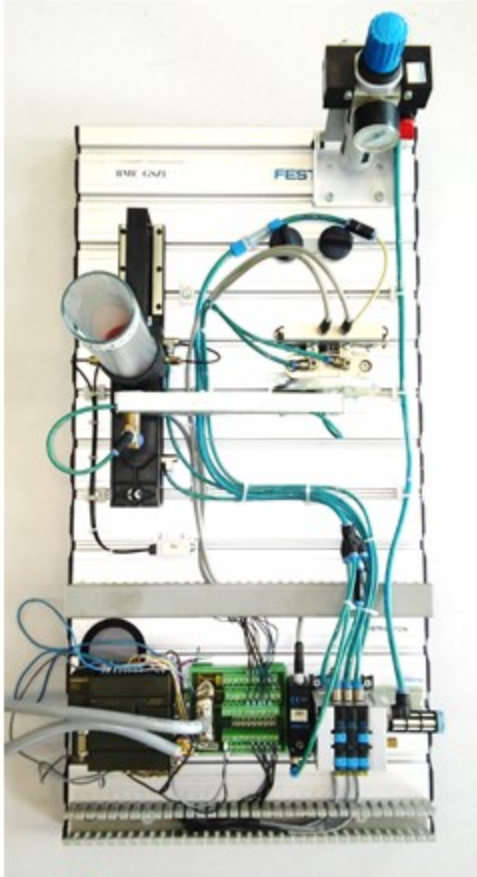


Forrás: SMC oktatópad

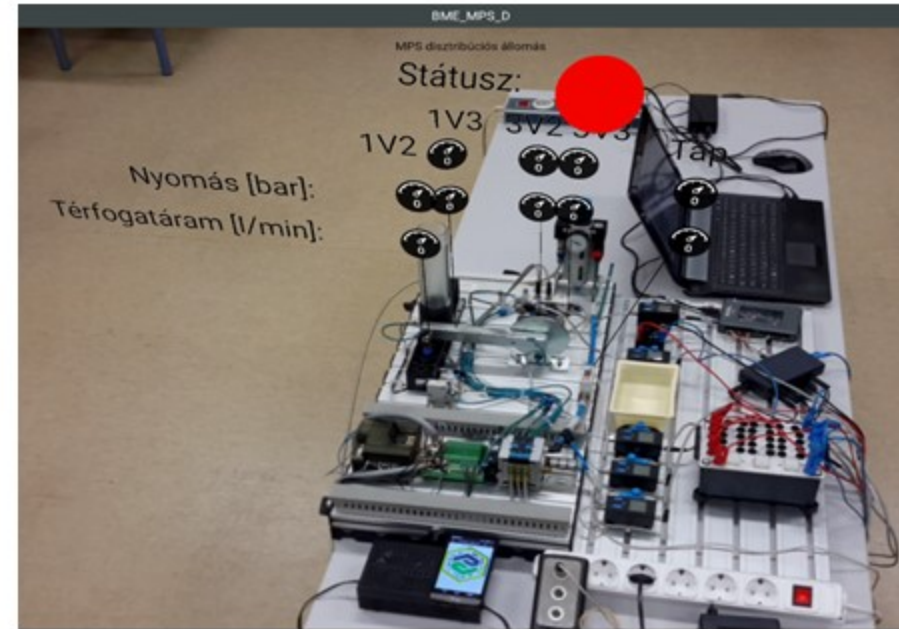
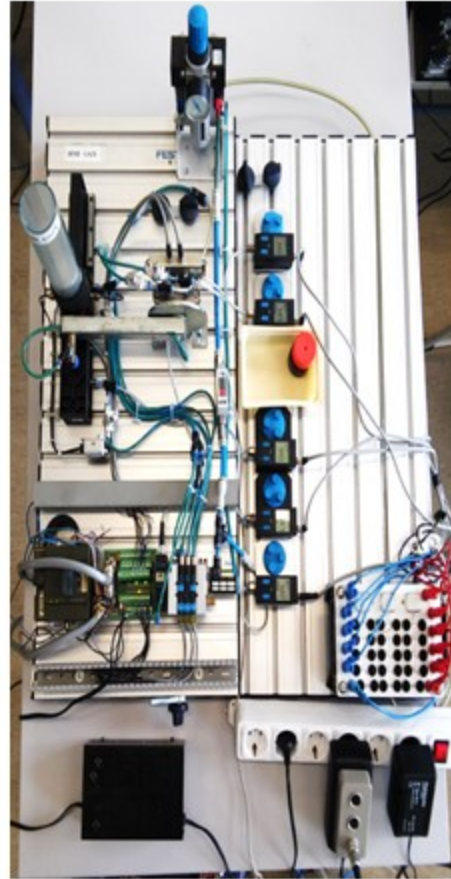
Automatizálástechnika Laboratórium

Gépek „modernizálása”

Ipar 3.0

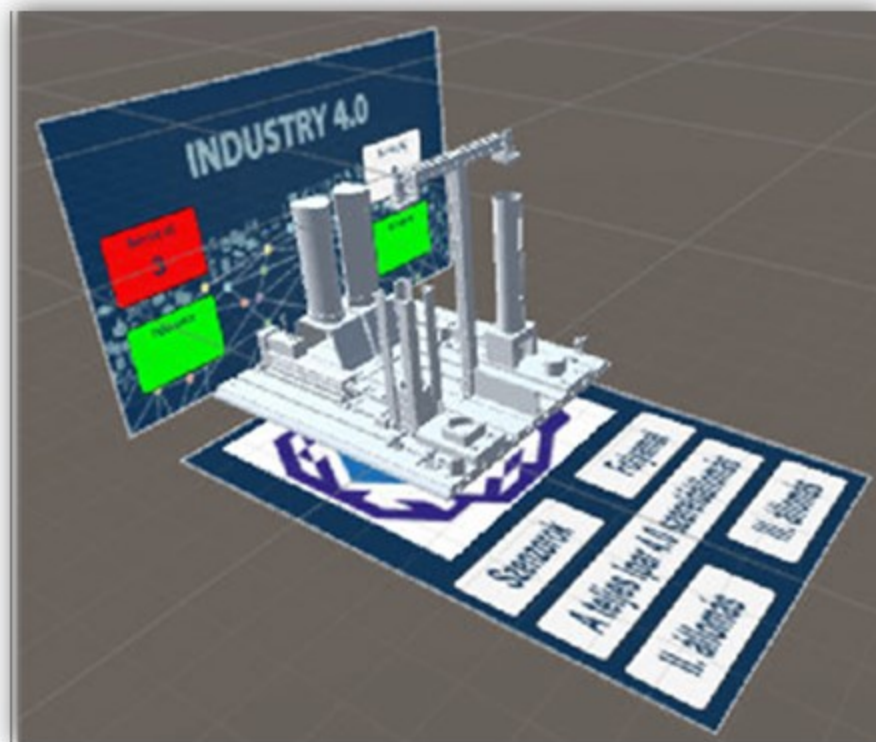


Ipar 4.0

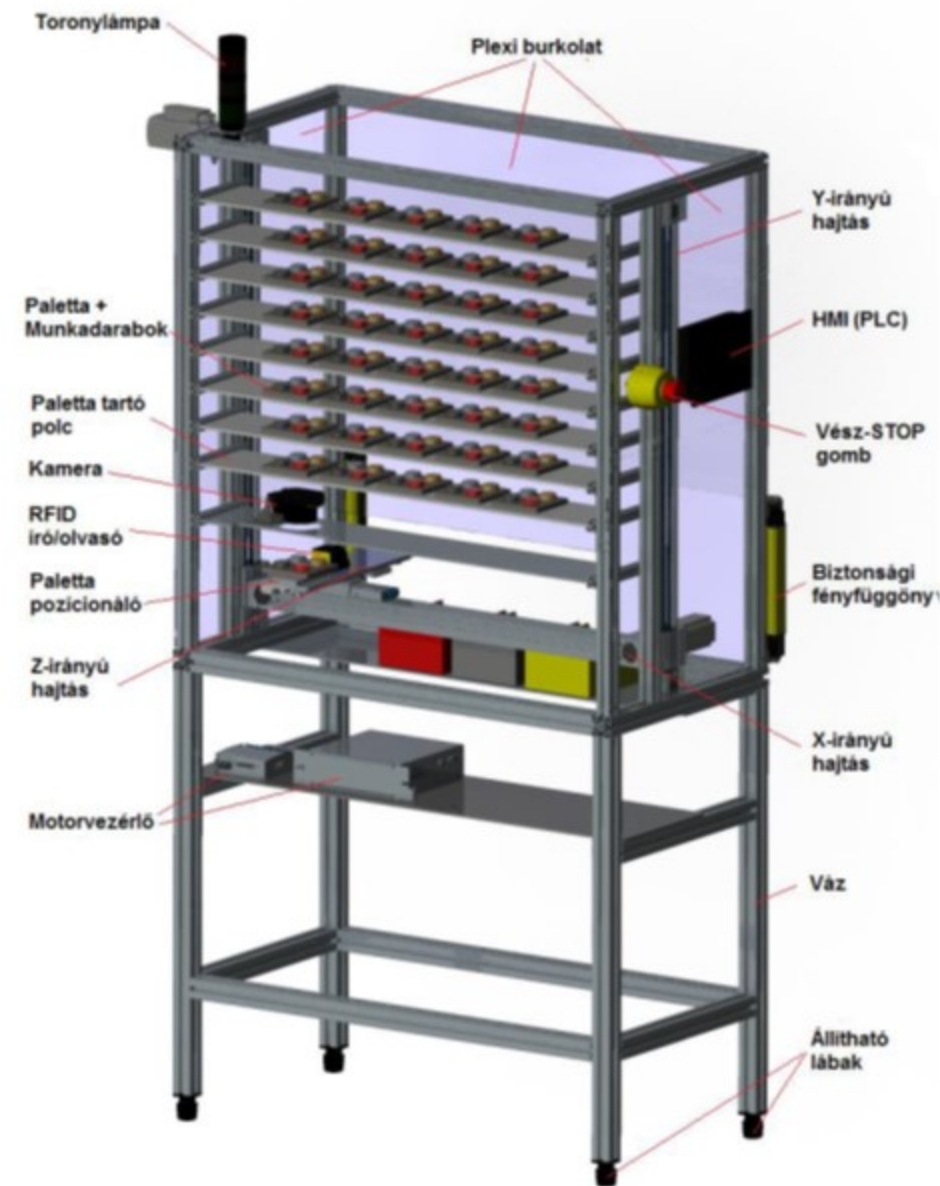


Felhő platform, kiterjesztett
valóság, adatelemzés, optimalizálás,
hibadetektálás, ...

Szakdolgozatok / Diplomatervek



Forrás: Kovács András: Moduláris szerelőegység tervezése az Ipar 4.0 követelményeinek megfelelően



Forrás: Korcsmáros Ádám: Munkadarab felismerő egységgel rendelkező, háromkoordinátás magasraktár manipulátor tervezése



BME GÉP- ÉS TERMÉKTERVEZÉS TANSZÉK
BME DEPARTMENT OF MACHINE AND PRODUCT DESIGN

Az ipari digitalizáció jelene és jövője a felsőoktatás fejlődésében

Dr. Farkas Zsolt

© 2019

Hallgatói projektek



BME FORMULA RACING TEAM

Hallgatói projektek: eredmények növekedése

I. Pneumobil verseny (2008)

- 18 csapat, 10 magyar egyetem
- Legnagyobb megtett távolság: **7,1 km**
- Maximális sebesség: **25,05 km/h**

...

XI. Nemzetközi Pneumobil Verseny (2018):

- 9 ország, 38 normal és 2 senior csapat
- Legnagyobb megtett távolság: **13,336 km**
- Maximális sebesség: **50,35 km/h**



Hallgatói projektek: digitális ikerpár



M-SZAKK PNEUMOBIL TEAM

CSAPATTAGOK:
 BOLGÁR MILÁN
 BOLYKI ZSOLT
 DÖZSEY ADÁM GERSELY
 KOVÁCS BALINT MÁTÉ
 NÁDY NÁNDOR
 NÉMETH FERENC LÁSZLÓ
 NÉMETH ZSOLT
 ÓRÓKÖS-TÓTH ISTVÁN
 SZENTES MÁTÉ
 SZLOBOCNIK TAMÁS

FELELŐSÍTŐ TANÁR:
 DR. FARKAS ZSOLT

GT3 BME GÉP- ÉS TERMÉKTERVEZÉS TANSZÉK
 BME DEPARTMENT OF MACHINE AND PRODUCT DESIGN

AVENTICS® Pneumobil

AIR-115 TEAM

SPONSOROK:
 HSZQ, TOBAK, ZF, AVENTICS, KVALIX AUTOMATIKA, BIBUS, LOMEX, HYDRO, Rexroth Bosch Group, POWER BELT, MESSER Gases for Life, s&t, igus, AGSIS



Hallgatói projektek: okos eszköz, vezető nélküli versenyautó



BME FORMULA RACING TEAM



BME GÉP- ÉS TERMÉKTERVEZÉS TANSZÉK
BME DEPARTMENT OF MACHINE AND PRODUCT DESIGN

Az ipari digitalizáció jelene és jövője a felsőoktatás fejlődésében

Dr. Farkas Zsolt

© 2019

ISOFÓRUM XXVI. NEMZETI MINŐSÉGÜGYI KONFERENCIA

36 / 37

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

Dr. Farkas Zsolt

BME – GT3

mob.: 20-385-0358

e-mail: farkas.zsolt@gt3.bme.hu