

EOQ MNB

EOQ Magyar Nemzeti Bizottság
Közhasznú Egyesület

EUROPEAN
ORGANIZATION
FOR
QUALITY

Az Európai Minőségügyi Szervezet (EOQ) nemzeti képviselője



MTA SZTAKI

Hungarian Academy of Sciences
Institute for Computer Science and Control



HEPENiX

RENDRAGYÓ PÓDIUMBESZÉLGETÉS

CPS, IPAR4.0 és USE-CASE fejlesztések bemutatása

2018. március 20.

**Laborbemutatók: SMART FACTORY – 508-as teremben,
AR & VR: Kiterjesztett valóság - 107-es teremben**

EUREKA INTRO4.0 fejlesztések bemutatásával



MTA SZTAKI
Magyar Tudományos Akadémia
Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

EUREKA 
innovation across borders



SZÉCHENYI 2020

NEMZETI KUTATÁSI,
FEJLESZTÉSI ÉS
INNOVÁCIÓS ALAP
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



MTA SZTAKI

Magyar Tudományos Akadémia
Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

Hol vagyunk,
kik vagyunk?

Monostori László ig., Pfeiffer András, Váncza József,
Haidegger Géza, Lovas Robert, Benczur András,
Márkus Zsolt, Várgedő Tamás, Nick Gábor, Paniti Imre,
Beregi Richárd, Szalóki Ádám, Kovács Péter, ...
Hegedűs Éva és Tóth József---HEPENIX Kft.



MTA SZTAKI

Magyar Tudományos Akadémia
Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

WWW.SZTAKI.HU



MTA SZTAKI
Magyar Tudományos Akadémia
Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

EUREKA 
innovation across borders



NEMZETI KUTATÁSI,
FEJLESZTÉSI ÉS
INNOVÁCIÓS ALAP
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

MTA SZTAKI

- Alapítva 1964-ben
- *EU Centre of Excellence in IT, Computer Science and Control*

- Alap- és alkalmazott kutatás
- Kétoldalú K+F+I kutatási szerződések, komplex, kulcsrakész rendszerek
- Technológiai transzfer
- Intenzív egyetemi oktatás

■ Alapkutatás

- Számítástudomány
- Rendszer és irányításelmélet
- Mérnöki és üzleti intelligencia
- Gépi érzékelés, ember-gép interakció

■ Alkalmazott K+F+I

- Járművek és közlekedési rendszerek
- Termelésinformatika és logisztika
- Energia és fenntartható fejlődés
- Biztonság és felügyelet
- Hálózati és cloud szolgáltatások

■ Igazgató

- Prof. Monostori László

■ Forgalom

- ~3000 Mft/év
- ~30% alaptámogatás

■ Munkatársak

- 275
- 67% tudományos

■ Reputáció

- CIRP
- IFAC
- IEEE

■ EU K+F projektek

- 9 H2020 (2 koord.)
- 44 FP7

RÉSZLEGEK



eLearning Osztály

Az MTA SZTAKI eLearning Osztálya az elmúlt évtizedben a hazai informatikai piac több szegmensében is meghatározó szereplővé vált, főként az innovatív termék- és tartalomfejlesztésben valamint különböző szakértői területeken. Az eredmények elérését elsősorban az oktatási, mobil, multimédia és kutatásfejlesztési



Elosztott Rendszerek Osztály

Az MTA SZTAKI Elosztott Rendszerek Osztály (MTA SZTAKI DSO) informatikai felfedező- és alkalmazott kutatási, fejlesztési és szolgáltatási tevékenységei az osztály megalapításával, 1994-ben kezdődtek és a következő szakterületeket ölelik fel: elosztott és pervázív rendszerek, felhő (cloud) számítástechnika.



Gépi Érzékelés Kutatólaboratórium

Tevékenységük célja a géppel érzékelt világ adatainak felismerése, a különböző források adatainak összerendezése, a térben és időben különböző mérések közötti kapcsolatok felfedése, a mérési és felismerési/csoportosítási adatok adatbázisba szervezése és kezelése és megjelenítése. A fő kihívást a térben és időben kiterjedt



Hálózatbiztonsági és Internet Technológiák Osztály

A Hálózatbiztonsági és Internet Technológiák Osztály egy sor számítógéphálózati projektben vett részt és hosszú ideje a hazai számítógép hálózati kultúra műhelye. Az osztály tevékenységét még a 70-es években kezdte meg, az első hazai fejlesztésű eszközökből épülő nyilvános szolgáltatást nyújtó hálózati rendszer is itt készült. A



Informatikai Kutatólaboratórium

Társadalmunk számára már nincs visszalépés: az életünk minden területét átszövik az infokommunikációs technológiák. Szenzorok sokaságával felszerelt mobil eszközök felhasználók százmillióit kötik össze és adatok Petabyte-jait termelik naponta. A fizikai és digitális világ közötti választóvonal áttöréséhez azonban

0



Mérnöki és Üzleti Intelligencia Kutatólaboratórium

A Laboratórium fő tevékenysége az ún. kibernetikai gyártó- és logisztikai rendszerek kutatása, ami olyan modellek, módszerek és technikák kidolgozására és alkalmazására irányul, melyek alkalmasak a változó, bizonytalansággal terhelt környezetben működő, összetett műszaki és gazdasági rendszerek valósidejű



Párhuzamos és Elosztott Rendszerek Kutatólaboratórium

Az MTA SZTAKI Párhuzamos és Elosztott Rendszerek Kutatólaboratóriuma (LPDS) meghatározó szerepet tölt be az elosztott, a grid és a felhő technológiák területén. Nem csak alapító tagja a Magyar Grid Kompetencia Központnak, a Nemzeti Grid Kezdeményezésnek, a Nemzetközi Desktop Grid Szövetségnek és a Magyar



Rendszer és Irányításméleti Kutatólaboratórium

A Laboratórium a matematikai rendszerelmélet (irányítástechnika tárgyú kutatásainak vezető hazai kutatóhelye. Az itt művelt kutatási területek felölelik a matematikai rendszerelmélet és modellezés módszereit, a hagyományos és feltörekvő új technológiák által létrehozott dinamikus rendszerek analízisének és



Számítógépes Optikai Érzékelés és Feldolgozás Kutatólaboratórium

A Laboratórium optikával, gépi látással, valamint az érzékelt jelek hatékony, gyakran valós idejű kiértékelésével foglalkozik. A kutatási területek a digitális holografikus mikroszkópia, az orvosi diagnosztika, valamint a pilóta nélküle repülőgépek beágyazott látórendszerére, valamint az ezekben alkalmazott gépi tanuláson

0

0

0



MTA SZTAKI

Magyar Tudományos Akadémia
Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

EMI Labor



TERMELÉSINFORMATIKAI ÉS -IRÁNYÍTÁSI KIVÁLÓSÁGI KÖZPONT



CENTRE OF
EXCELLENCE **EPIC**
Production Informatics and Control

Ipar 4.0 stratégiai tanácsadás és képzés

Gyártási és logisztikai rendszerek kapacitáselemzése

Termeléstervezés, -ütemezés és -végrehajtás integrált rendszerekkel

Adatelemzés és döntéstámogatás

Felhő alapú IoT és Big Data platformok

Kiber-biztonsági megoldások

Ember és robot együttműködése a termelésben

Speciális megoldások

MIT TAKAR A CPS?

KIBER-FIZIKAI RENDSZER - valóban új fogalom???

Kinek mi jut eszébe, mint CPS példa?

PÉLDÁK CPS-re

- OKOS telefon
- OKOS karóra
-
-
- önvezető autók
- Drónok,(targoncák,.....)....XXX
- CPPS ...

Gyártás és környezete

- Rendszerek rendszere
 - A. Hálózat
 - B. Üzem, gyár
 - C. Gép, gyártósor
- Gyártás és logisztika
- Termék és szolgáltatás
- Fenntartható gyártás
 - Gazdasági és
 - Társadalmi környezet
- Soha nem látott komplexitás



Kiber-fizikai gyártórendszerek

- Párhuzamos, konvergáló fejlődési folyamat új fázisa
 - Gyártástudomány
 - Számítástudomány, ICT
 - CNC, CAD, CAPP, PLM, MRP, ERP, BI, CRM, MES, SCM, MOM, EQMS, TQM, BPM, PSS, ...
- Fő jellemzők
 - Okos (*smart*)
 - Digitális és valós rendszer állandó megfeleltetése
 - Elosztott, hálózatba kötött
- CPPS, *Industrial Internet*, *Industrie 4.0*, *Connected Smart Factory*, Ipar 4.0



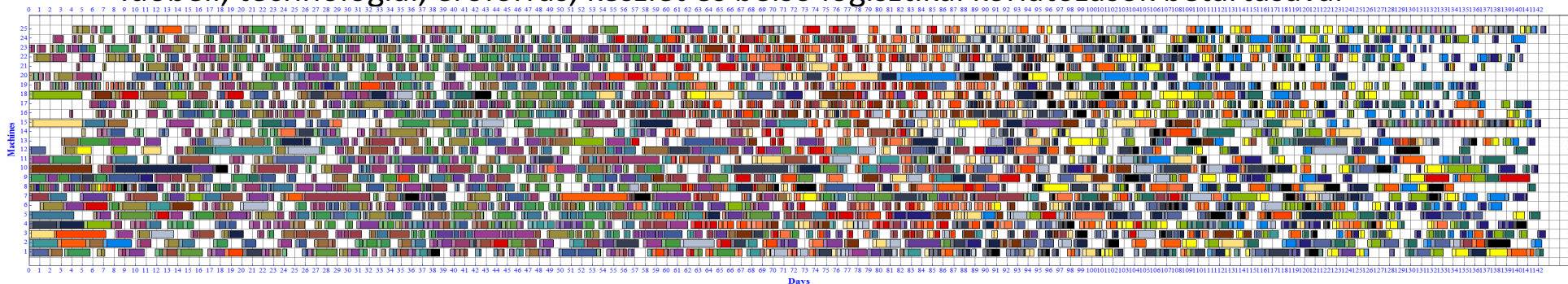
Kiber-fizikai gyártórendszerek

- Párhuzamos, konvergáló fejlődési folyamat új fázisa
 - Gyártástudomány
 - Számítástudomány, ICT
 - CNC, CAD, CAPP, PLM, MRP, ERP, BI, CRM, MES, SCM, MOM, EQMS, TQM, BPM, PSS, ...
- Fő jellemzők
 - Okos (*smart*)
 - Digitális és valós rendszer állandó megfeleltetése
 - Elosztott, hálózatba kötött
- CPPS, *Industrial Internet, Industrie 4.0, Connected Smart Factory, Ipar 4.0*

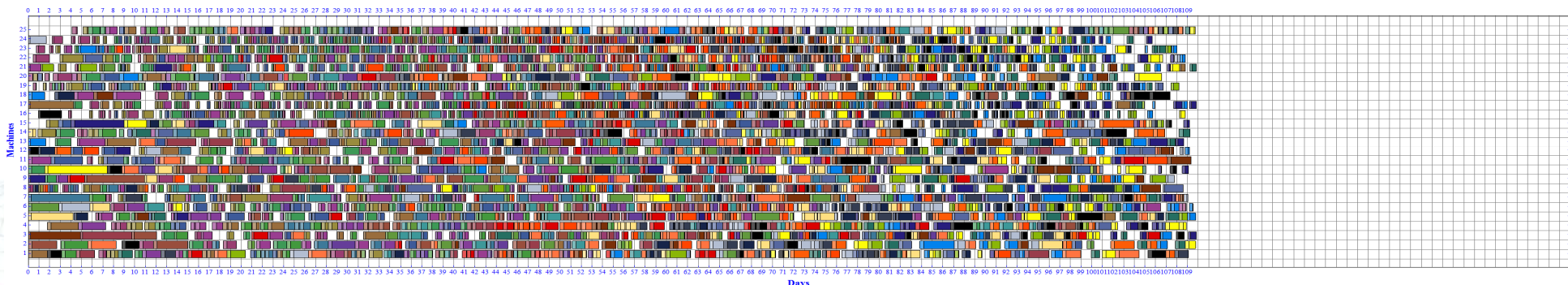


Gyártásütemezés – intelligens megoldás

- Ütemterv heurisztikus megoldóval
 - Időbeli, technológiai, erőforrás, készlet és belső logisztikai korlátozások betartásával



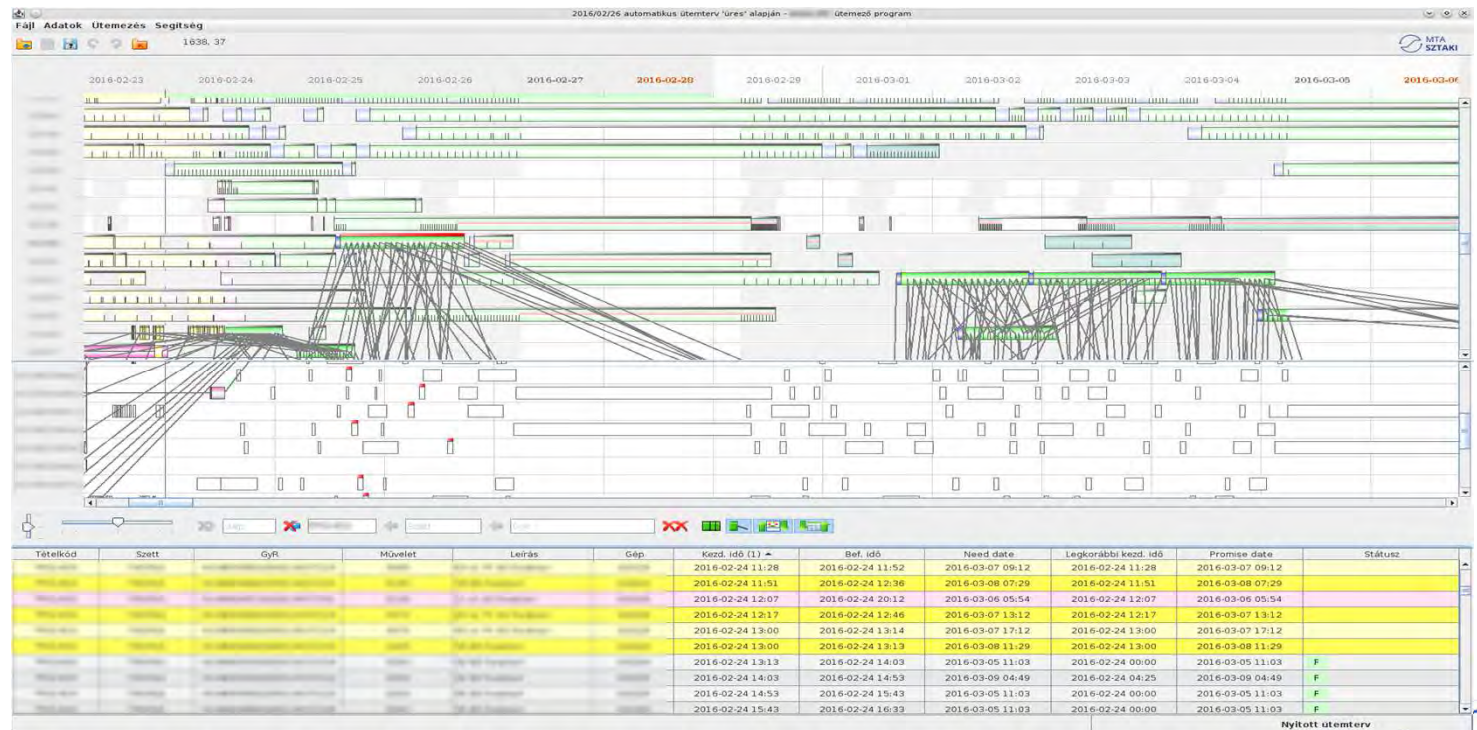
- Ütemterv erőforrás kiegyenlítéssel és tabu kereséssel (10K iteráció)



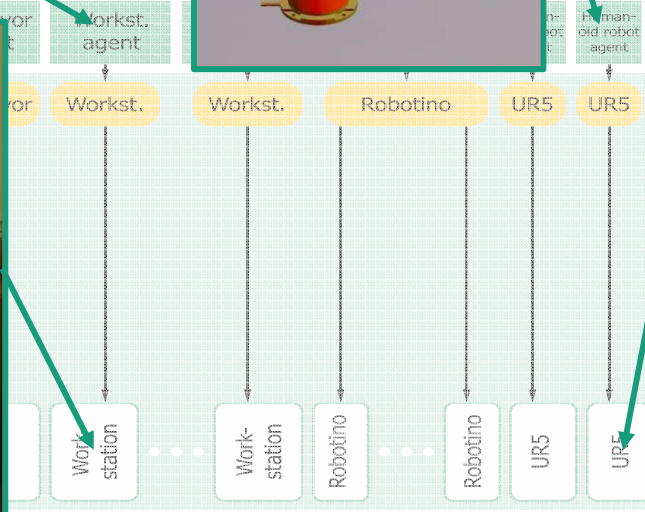
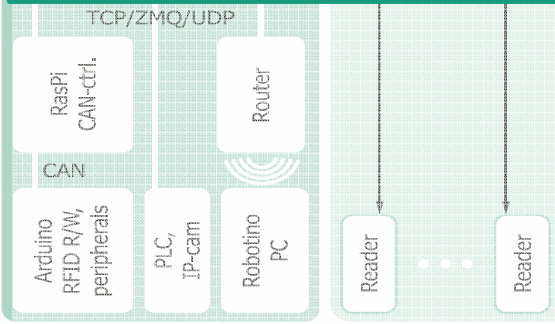
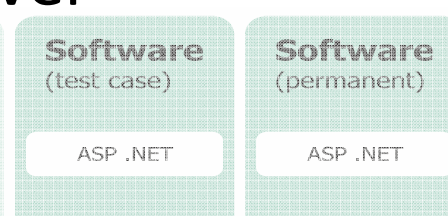
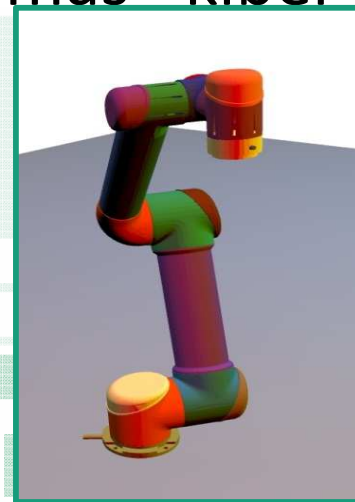
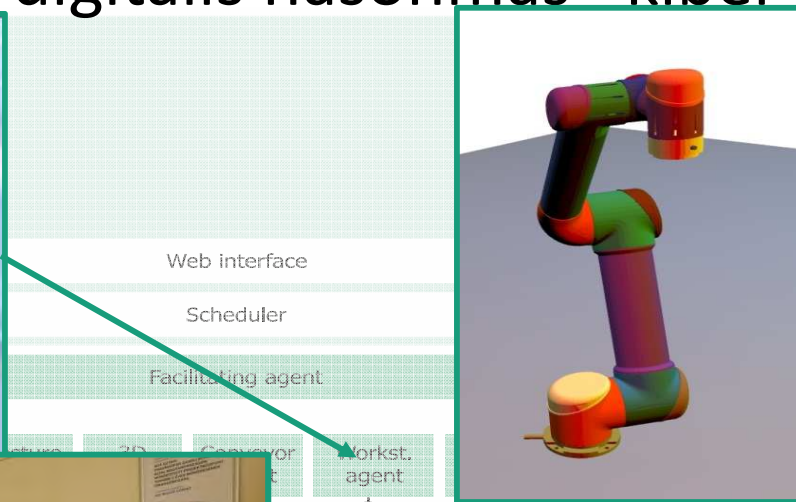
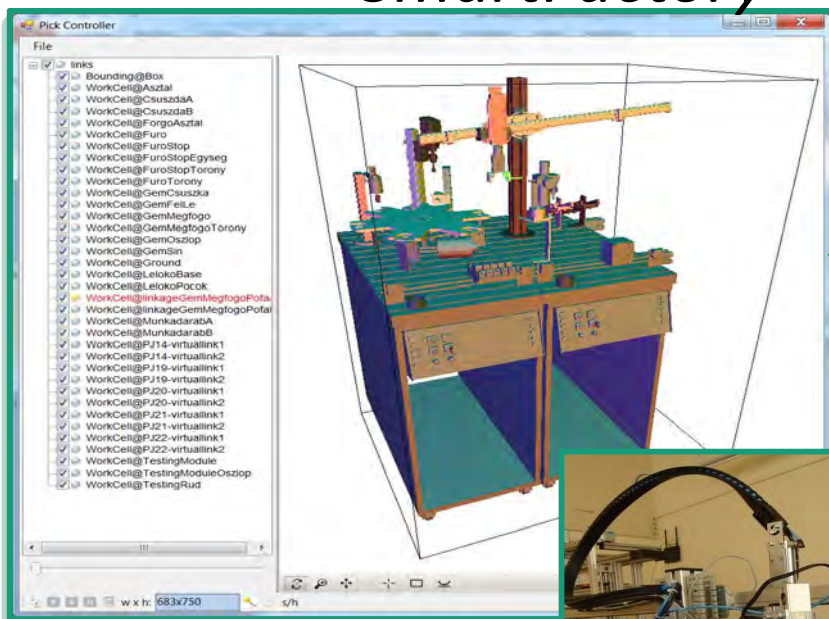
Gyártásütemezés – okos megoldás

- Felhasználó központú
- Munkafolyamat
- GUI

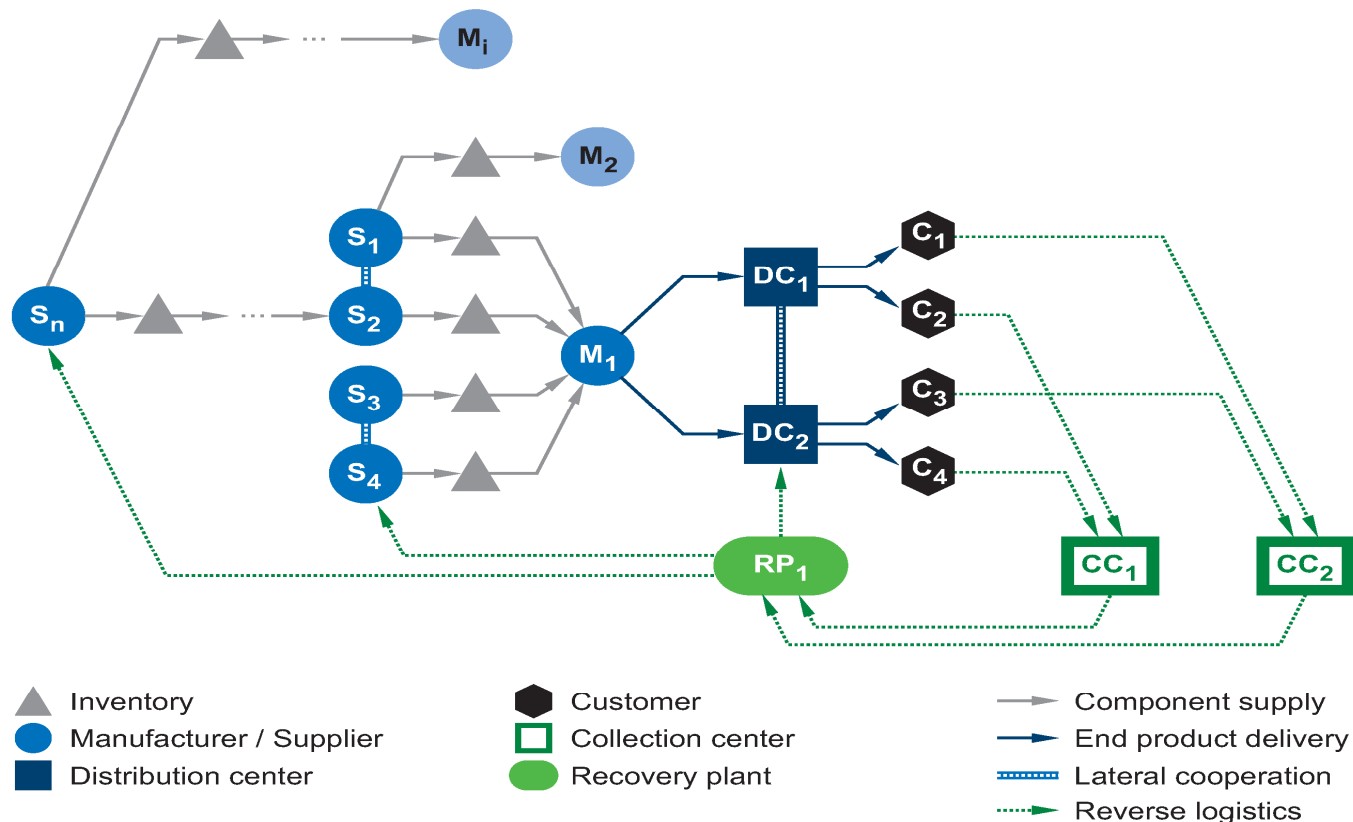
- Betartatja a felhasználóval korlátozásokat
- Gyors
- Intuitív
- Többféle nézet



SmartFactory – digitális hasonmás –kiber-testvér

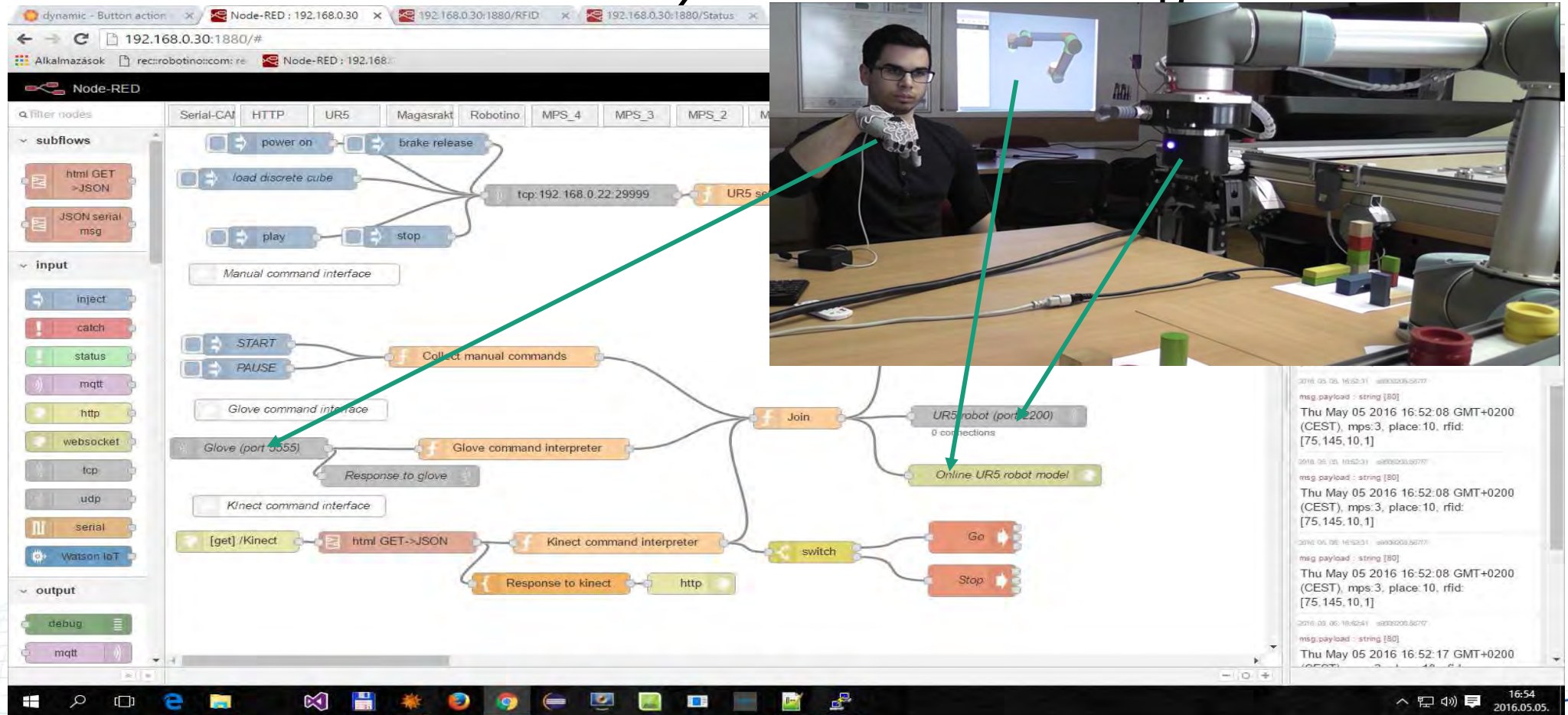


Termelési hálózat – eleve elosztott struktúra

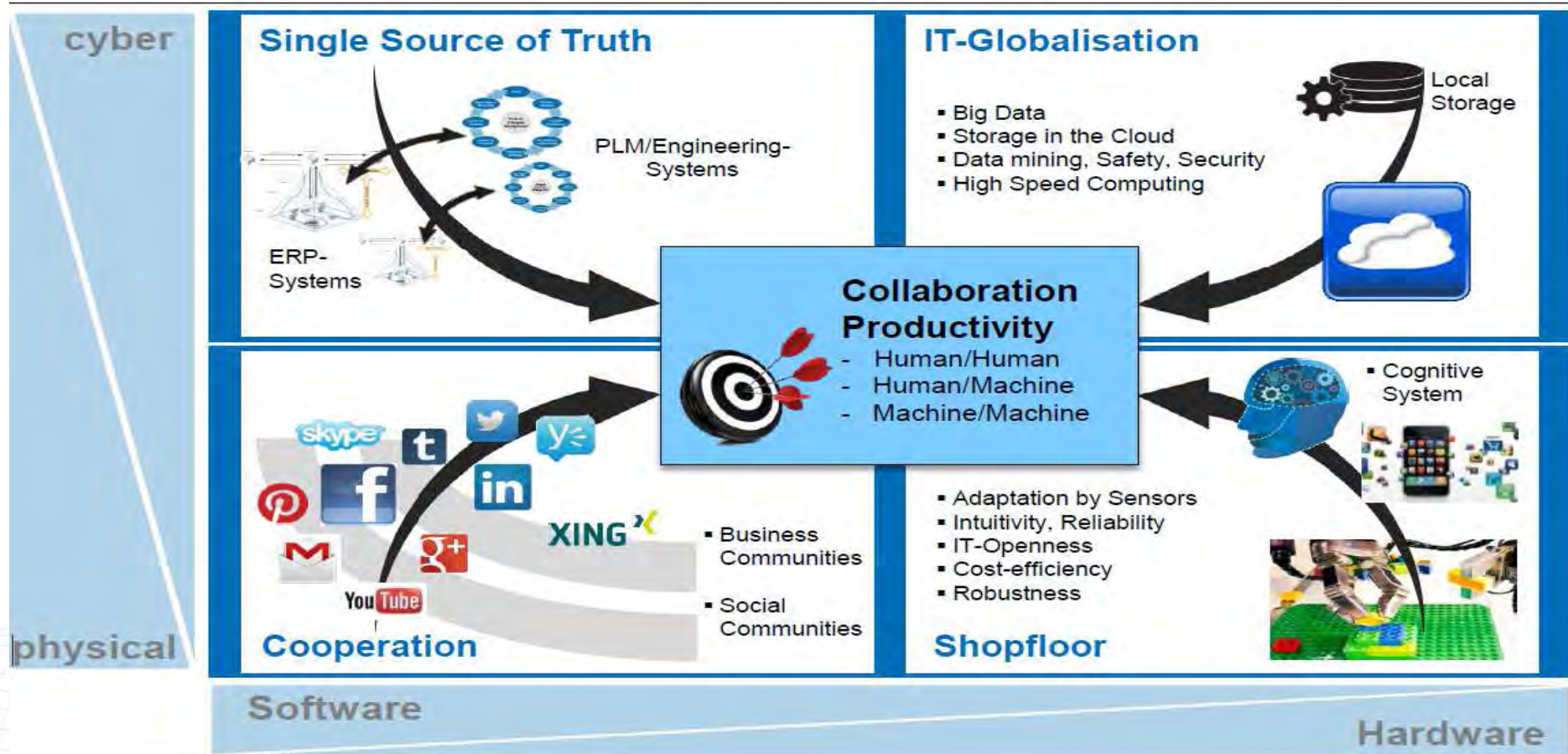


- Vevő-beszállító kapcsolat
 - Január: “1000 darabra szükségem lesz júniusban.”
 - Február: “2500 darab kell júniusban.”
 - Március: “Júniusban nem kell semmi.”
 - Április: “10000 darab kell júniusban.”
 - Május: “Elég lesz 500 júniusban.”
 - Június: “Hol az 5000, amire szükségem van?”
- VAGY**
- Június: “Felejtse el, ebből már nem kell semmi.”

SmartFactory – IoT összekötöttség



Industrie 4.0 – aacheni perspektíva (FhG IPK)



... forradalom? Ellentétes követelmények

- Információbővség, *big data*
- Kommunikáció
- Bizonytalanság, gyors döntés
- Értelmezés, hitelesség, bizalom

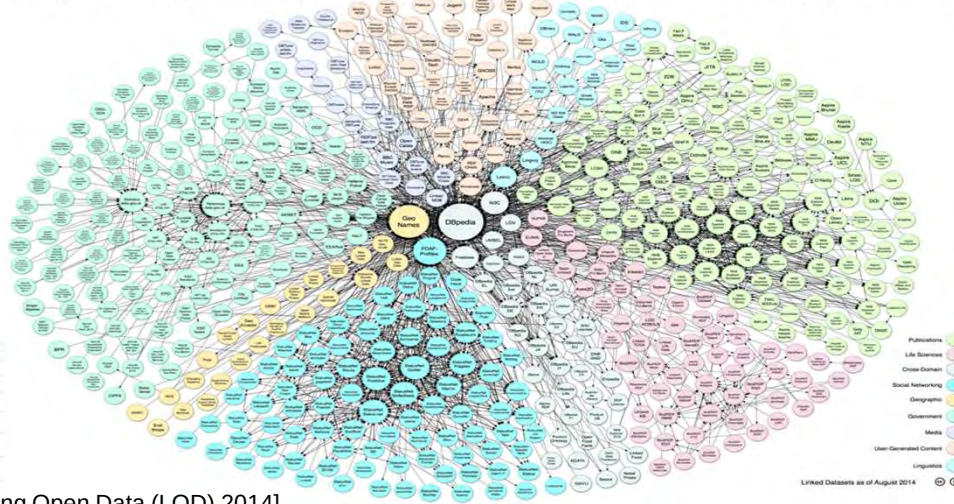
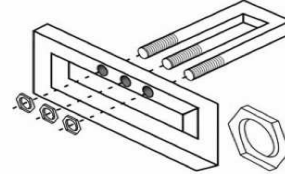
- [illegible]

As of September 2010

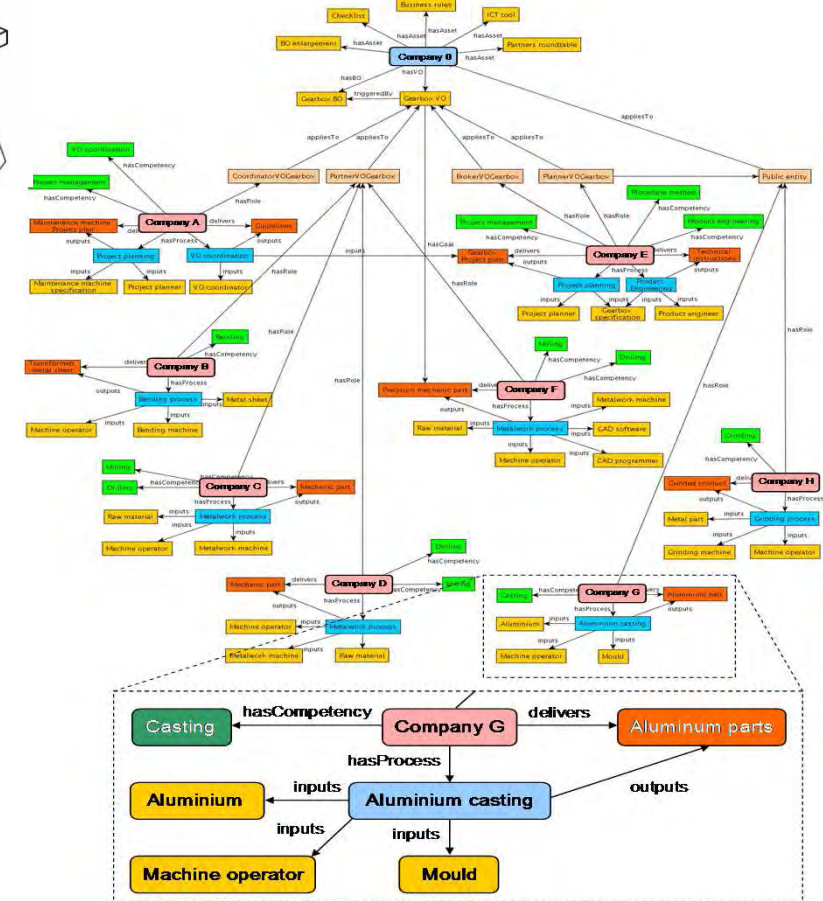


Kommunikáció vs. értelmezés, hitelesség, ...

- Közös nyelv, értelmezés
- Szabványok
- Gépi feldolgozás és következtetés
- Nvitott, állandóan bővülő rendszerekben



[Linking Open Data (LOD) 2014]



... forradalom? Ellentétes követelmények

- Információbőzség, *big data*
- Kommunikáció
- Nyitottság, adat megosztás
- Autonómia, önszerveződés
- Tervezett struktúra (*design*)
- Optimalizált működés
- Automatizálás
- Bizonytalanság, gyors döntés
- Értelmezés, hitelesség, bizalom
- Privát adatok, biztonság
- Globálisan helyes működés
- Kibontakozás (*emergence*)
- Alkalmazkodás, robusztusság
- Technológiai munkanélküliség

Automatizálás vs. tech. munkanélküliség

- A robotok elveszik a munkát?
 - A következő 20 évben ~50% potenciálisan automatizálható
 - **Top 5**
 1. Rekreatív terapeuta
 2. Mechanikai hibaelhárító, felügyelő
 3. Vészhelyzet kezelő, vezető
 4. Mentális egészségügyi szociális munkás
 5. Audiológus
 - **Bottom 5**
 698. Biztosítási aláíró
 699. Matematikai technikus
 700. Varrónő
 701. Kivonatoló, kereső
 702. Telemarketinges
- Az ember szerepe
 - Rutin feladatok alól mentesítve
 - Kreatív feladatok
 - Megnő a jelentősége
 - Navigálás, több szinten, szintek között is
 - Ember-gép kooperáció
 - Konfliktus kezelés, hibaelhárítás
 - Legrugalmasabb integrátor
 - „Efficient use of deficient knowledge.”

[Hatvany József, 1983]

3D a ROBOTOK KÖTELEZŐ ALKALMAZÁSÁRA:

- difficult,
- dangerous,
- dull

(Ref:IFR)

[Frey and Osborne, The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation. Retrieved September 7, 2013]

... forradalom? Ellentétes követelmények

- Információbősség, *big data*
- Kommunikáció
- Nyitottság, adat megosztás
- Autonómia, önszerveződés
- Tervezett struktúra (*design*)
- Optimalizált működés
- Automatizálás
- Kooperáció, közjó
- Bizonytalanság, gyors döntés
- Értelmezés, hitelesség, bizalom
- Privát adatok, biztonság
- Globálisan helyes működés
- Kibontakozás (*emergence*)
- Alkalmazkodás, robusztusság
- Technológiai munkanélküliség
- Verseny, önérték

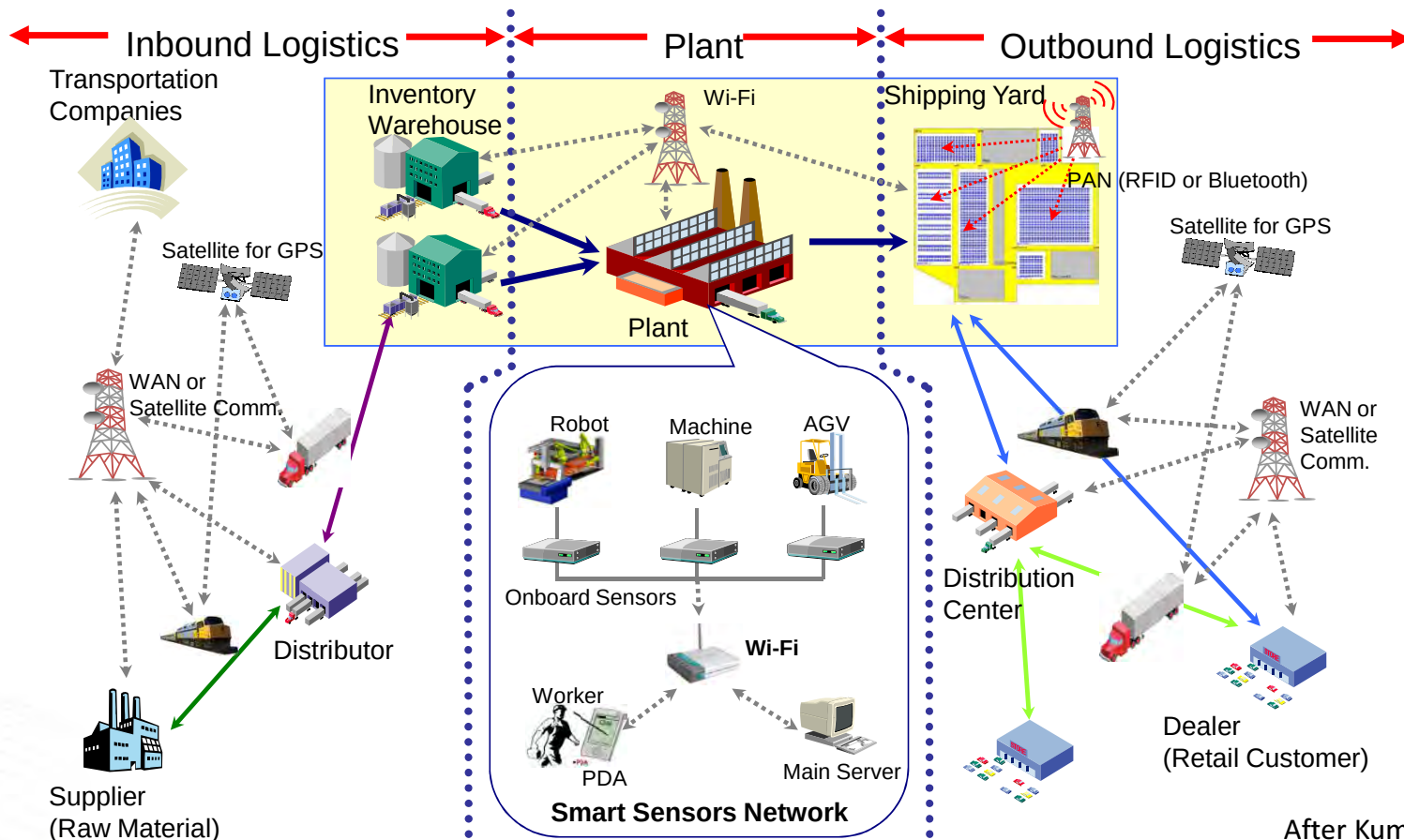
Megoldások

- Alap kutatás
- Ipari igények felmérése
 - KKV különösen
- Oktatás és képzés
- Kedvező ökoszisztéma kialakítása
- Kormányzat-ipar-akadémia/egyetem együttműködés
 - Irinyi Terv
 - Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform
 - H2020 Teaming projektjavaslat kiber-fizikai Center of Excellence létesítésére
- Nemzetközi együttműködés
 - EIT KIC Added Value Manufacturing

KITEKINTÉS

- Ipari forradalmak,
- A 3ik forradalom hol tart?- mikor érjük el a 4.-et?
- A fizikai- és a kibervilág integrálódása
- Technológiák egyvelege,
-
- A hálózatok: ADATHÁLÓK valamint MUNKACSOPORTOK
- EU, Világ, HU, ... ,

ICT in production



After Kumara, S.

KIBER-FIZIKAI RENDSZER, INDUSTRIE 4.0

FELFŐ-szolgáltatások XaaS,

BIG DATA,

SMART együttműködő versenytársak,

Nagyteljesítményű processzorok,

IoT, adatbányászat, tudás-bázis

Korlátlan memória, tárolás

SMART hálózatok,

INDUSTRIE 4.0

CPS,

Reszponzív, együttműködő,
reaktív, SMART elemek,
modulok architektúrája;

SMART termékek

Intelligens termékek,

Mechatronikai SMART elemek

Ember-gép kapcsolati technológiák,

HÁLÓZAT-ORIENTÁLT TERMÉK-
és GYÁRTÁSTECHNOLÓGIA

SMART robotika

Kapcsolat valós és virtuális tér között

Szenzorok, szenzorhálózatok,

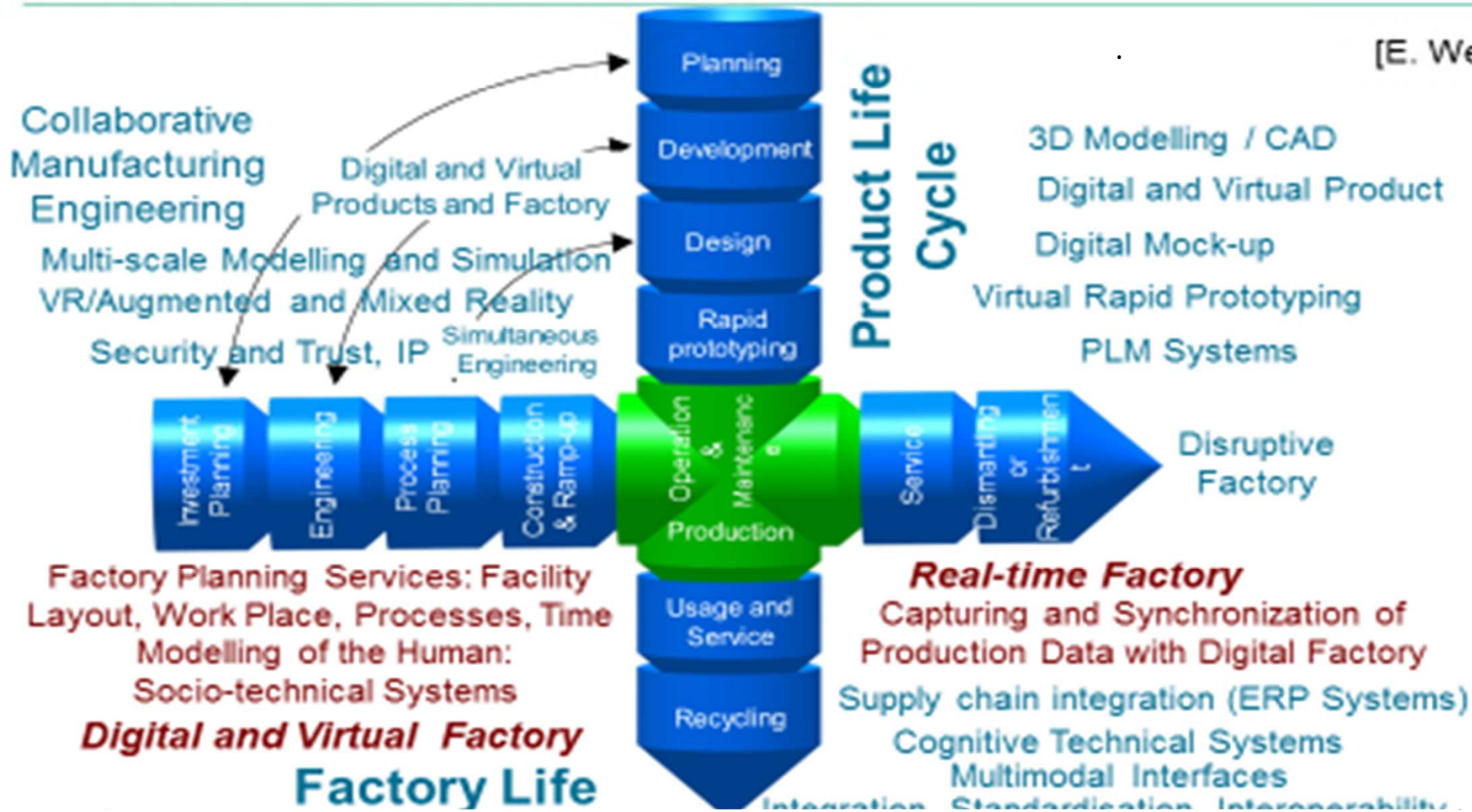
SMART beavatkozók

SMART gyárak,

SMART szolgáltatások

Integration of IT systems

[E. Westkämper]



FACTORY 4.0

Az EFFRA röviden definiálja.

EFFRA: European Factory of the Future Association

IPAR4.0 NEMZETI TECHNOLOGIAI PLATFORM

- Platformok sokasága, prioritásokkal
- EU elvárja, megköveteli...
- Magyar Platform megalakulása, 150 érdeklődő vagy tag,...
- Munkabizottságok,7
 - STRATÉGIAI MB.

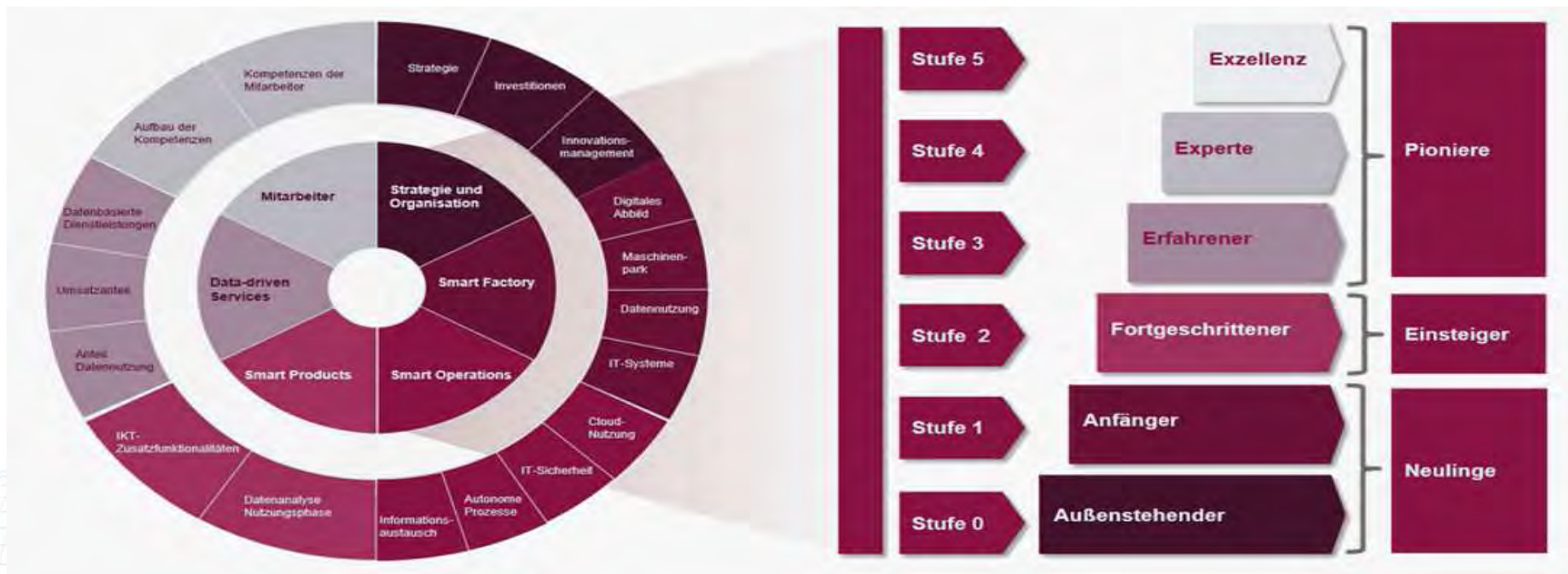
Felmérés..

Válaszok feldolgozása

Stratégia finomítása

Az NTP Ipar 4.0 kérdőíve / 1

A VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) iparvállalatok Ipar 4.0 felkészültségének minősítésére kidolgozott rendszerét vettük át, adaptálva és kiegészítve további kérdésekkel, valamint a makrogazdasági szempontokkal



Az NTP Ipar 4.0 kérdőíve / 2

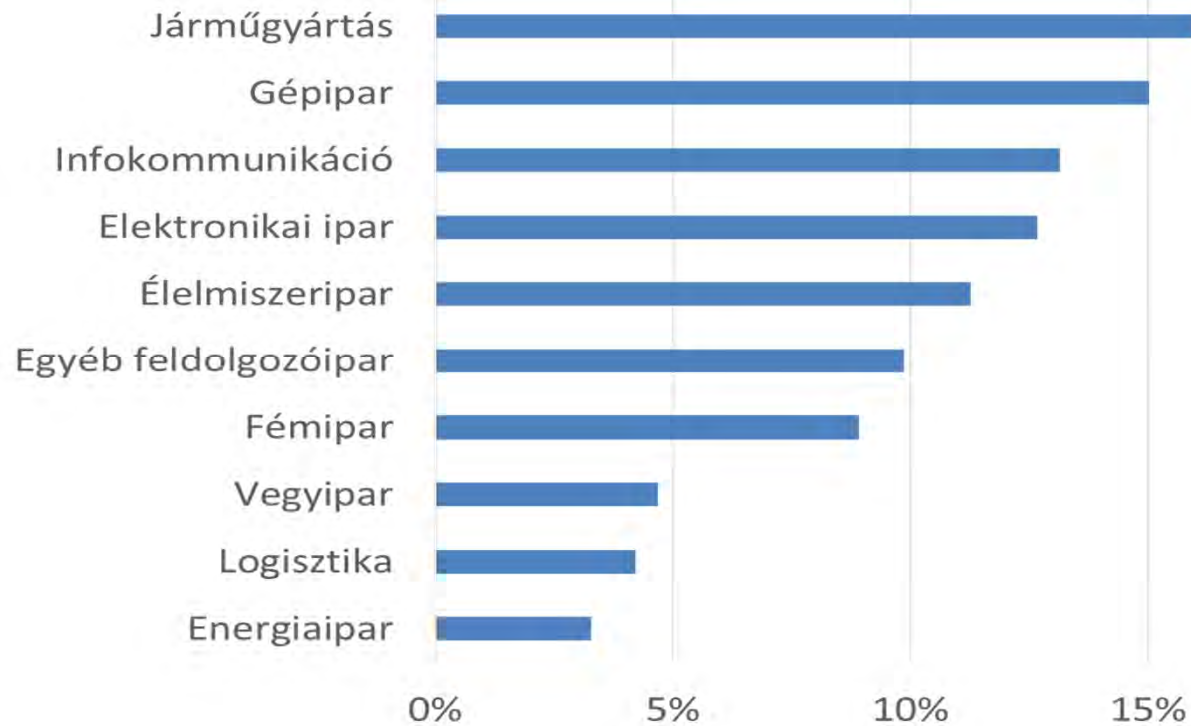
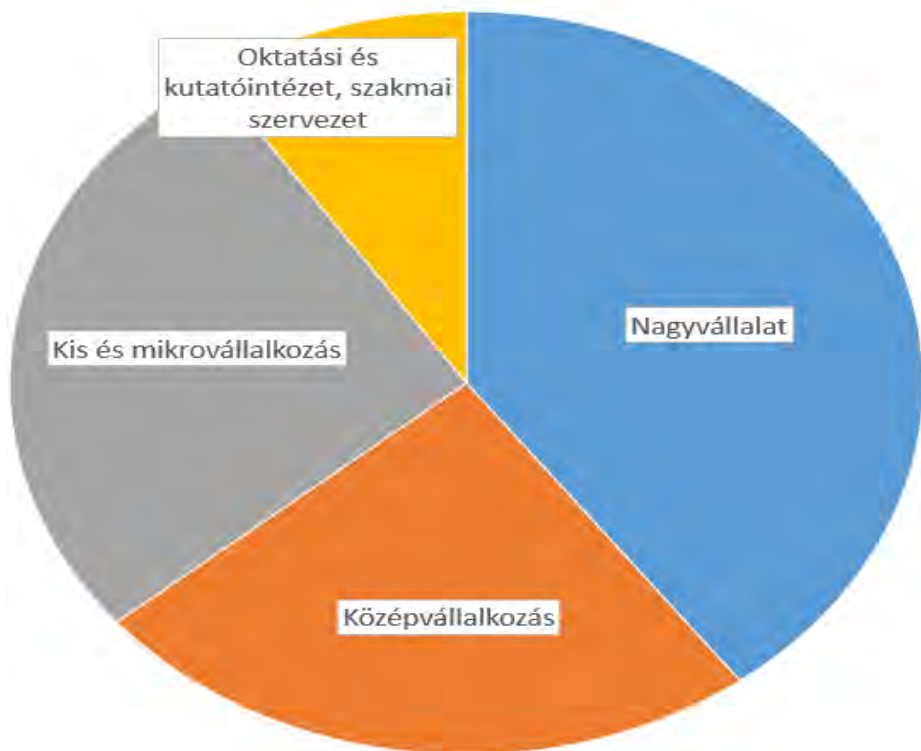
A VDMA kérdőív 6 dimenzió köré épül:

- Stratégia és szervezet
- Okos gyár (smart factory)
- Intelligens folyamatok (smart operations)
- Okos termékek (smart products)
- Termékadatokon alapuló szolgáltatások (data-driven services)
- Munkavállalók

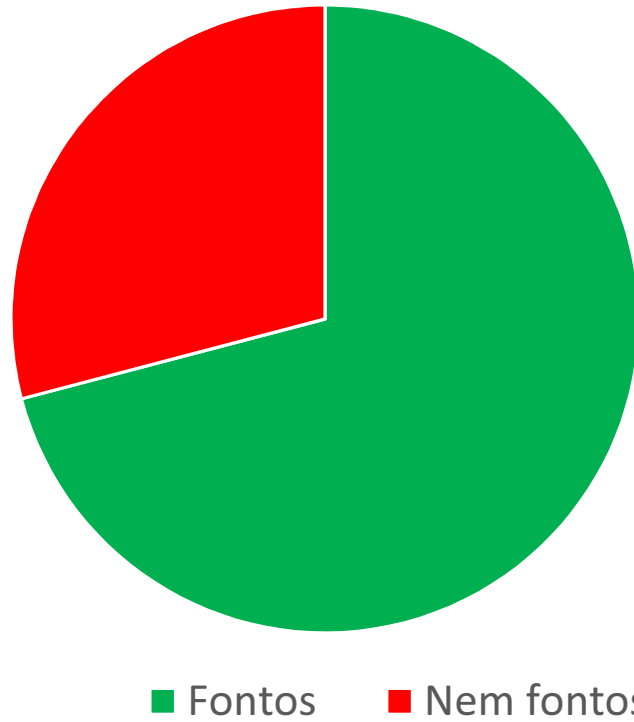
Ezt egészítettük ki az Ipar 4.0 nemzetgazdasági kérdéseinek dimenzióival:

- Területi egyenlőtlenségek oldása
- Állami szerepvállalás
- Energia- és anyaghatékony eszközök és gyártási módok
- Új digitális technológiák alkalmazása
- Erőforrások hatékonyabb felhasználása
- Foglalkoztatás bővítése, munkahelyteremtés

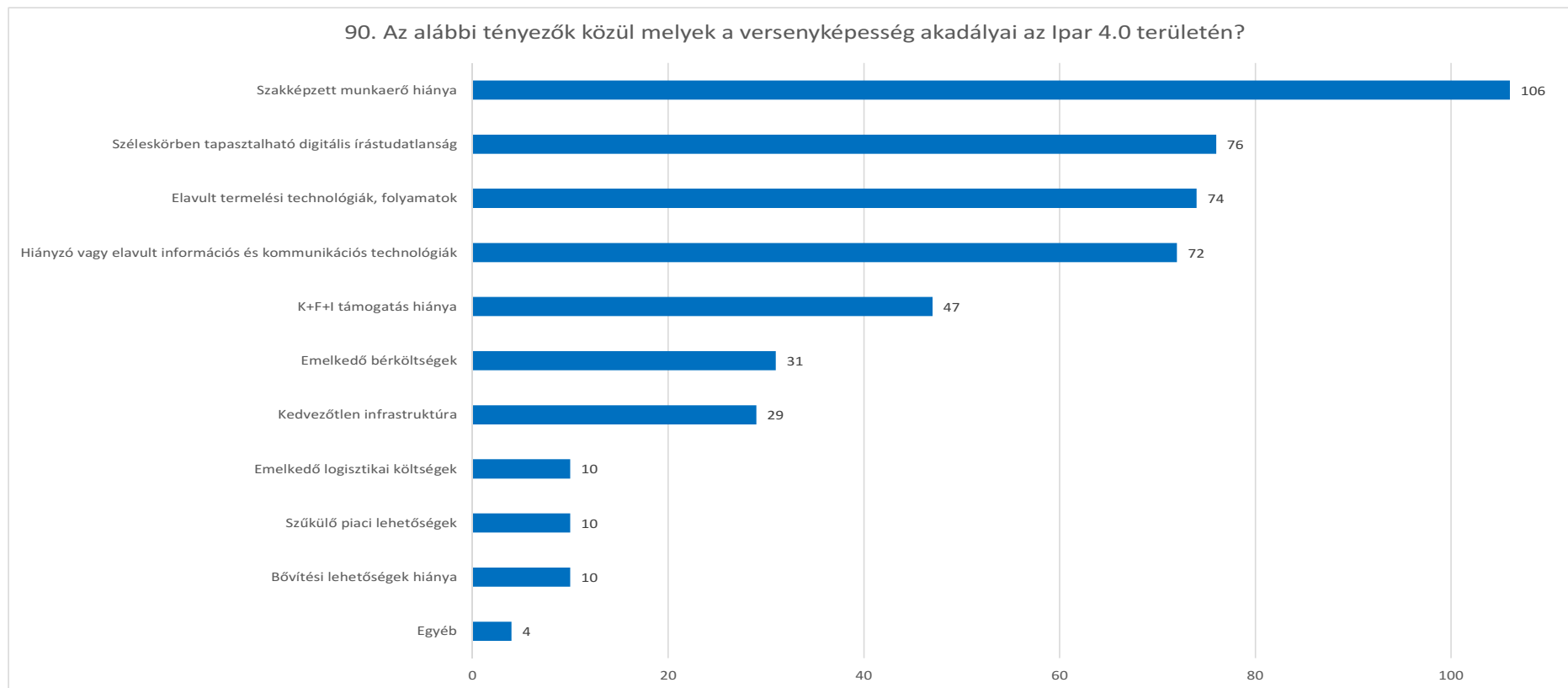
A kitöltők ismérvei



A versenyképesség szempontjából fontos az Ipar 4.0?

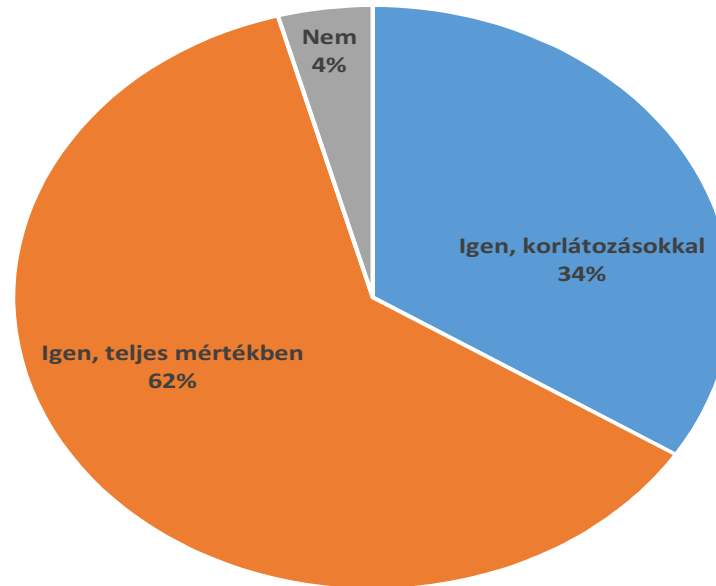


III., makró szintű rész: Versenyképesség / 1



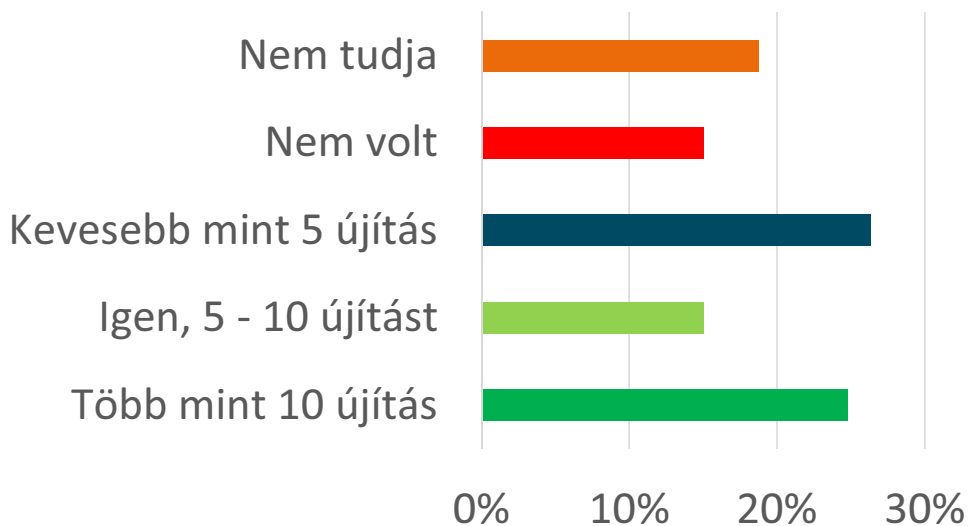
III., makró szintű rész: Versenyképesség / 2

Egyetért-e Ön azzal, hogy a vállalatirányítási folyamatok vertikális integrációja kívánatos és hozzájárul a versenyképesség növeléséhez?

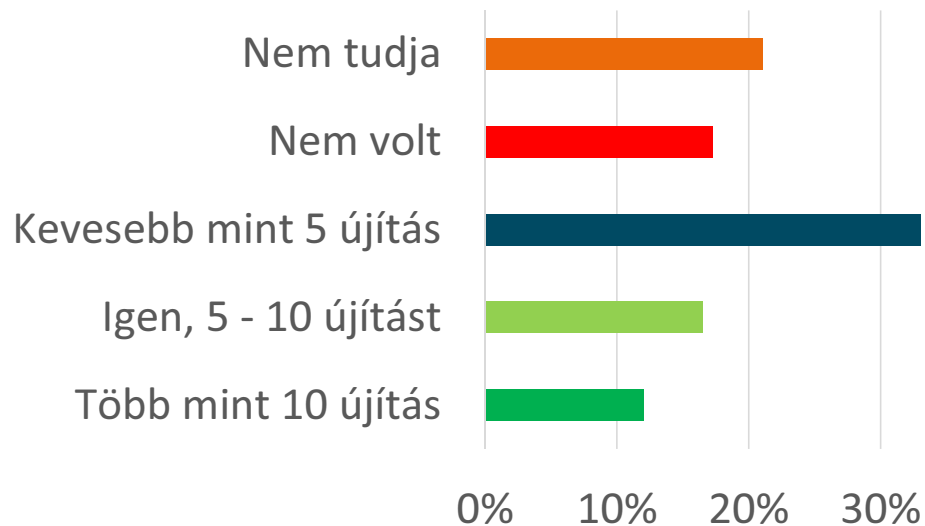


Volt-e az elmúlt 5 évben innováció?

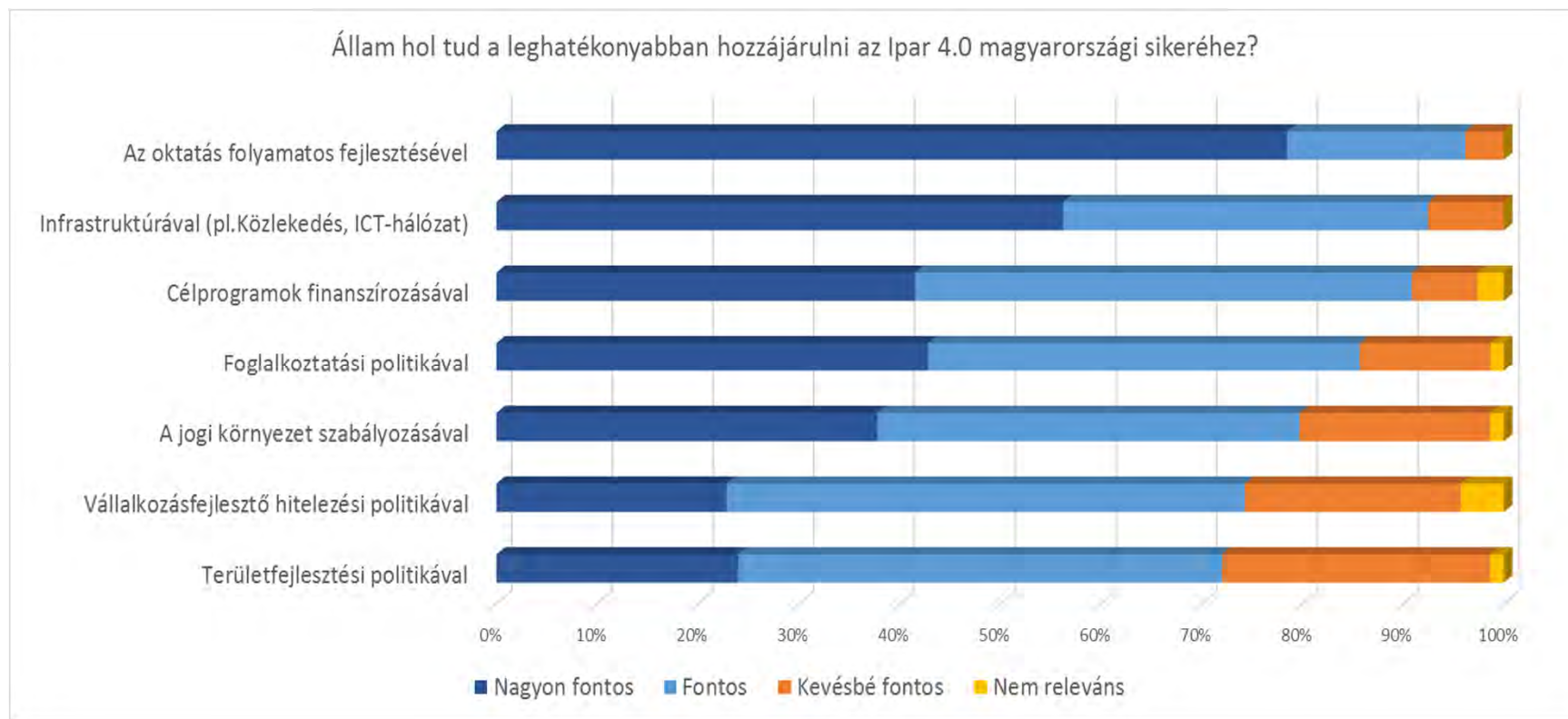
Termék / szolgáltatás



Folyamat / módszer



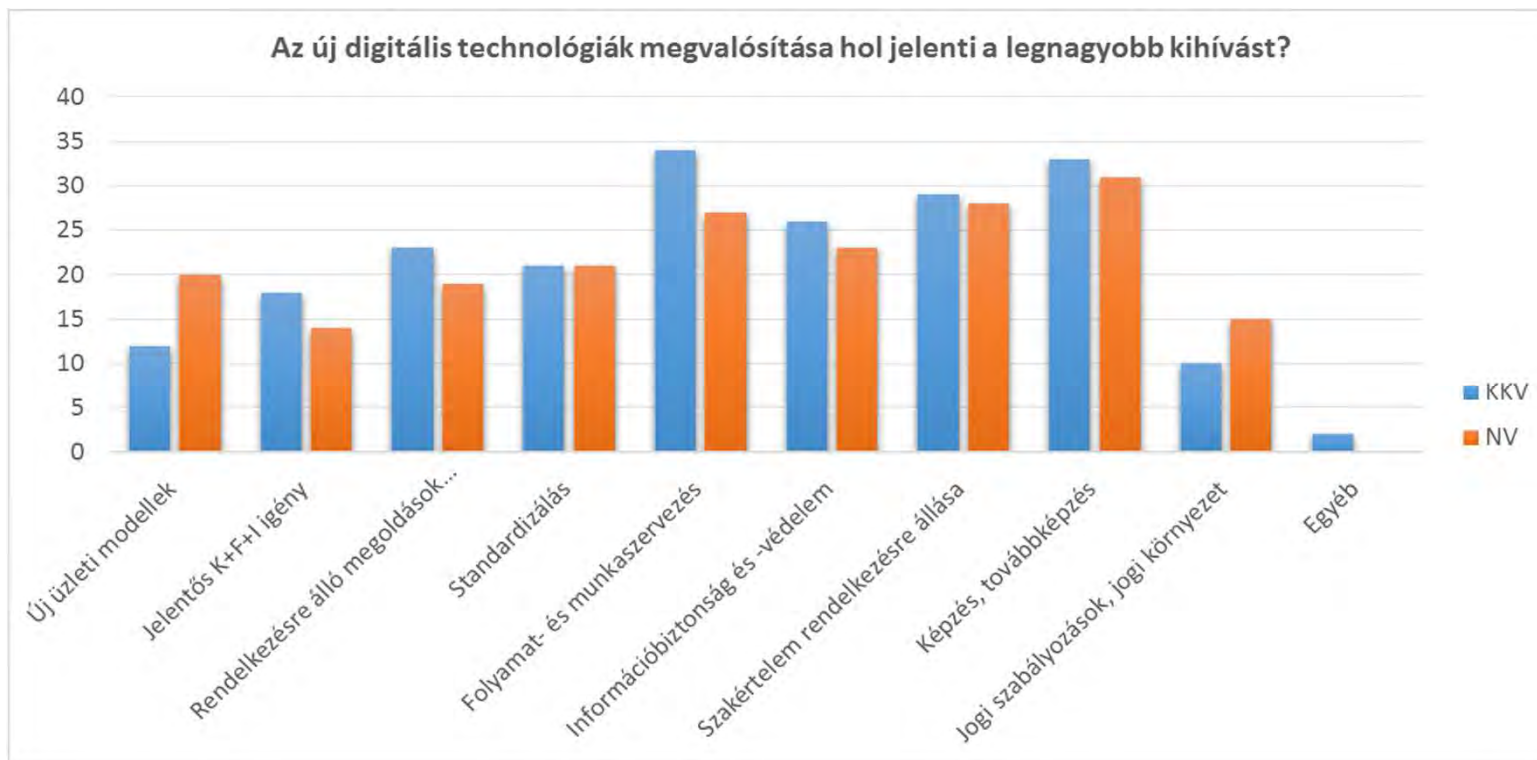
III., makró szintű rész: Állami beavatkozás / 1



III., makró szintű rész: Állami beavatkozás / 2



III., makró szintű rész: Állami beavatkozás / 3



A kérdőív-feldolgozás összefoglalása

- Sok a tennivaló a felvilágosítás, az Ipar 4.0-t érintő *kulturális nevelés* terén.
- Az Ipar 4.0 iparfejlesztési stratégia egyik kulcsfeladata a *K+F+I potenciál erősítése*.
- Az államnak *mind direkt, mind indirekt eszközökkel* kell támogatnia őket.

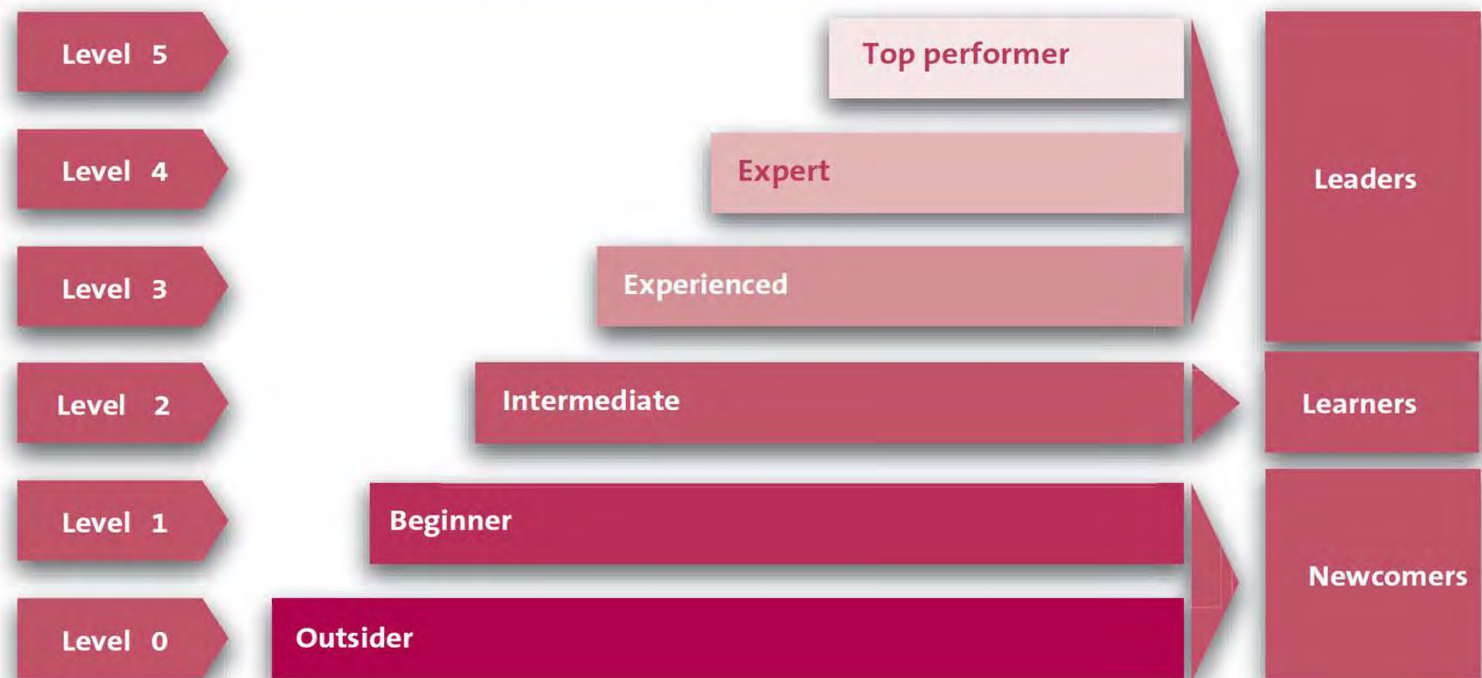
READINESS

Felkészülés, felkészítés,
képzés, gyakorlás,
mintarendszerek,
összefogás..

KORMÁNYZATOK felelőssége is..
Pl.: német , norvég, USA ,...

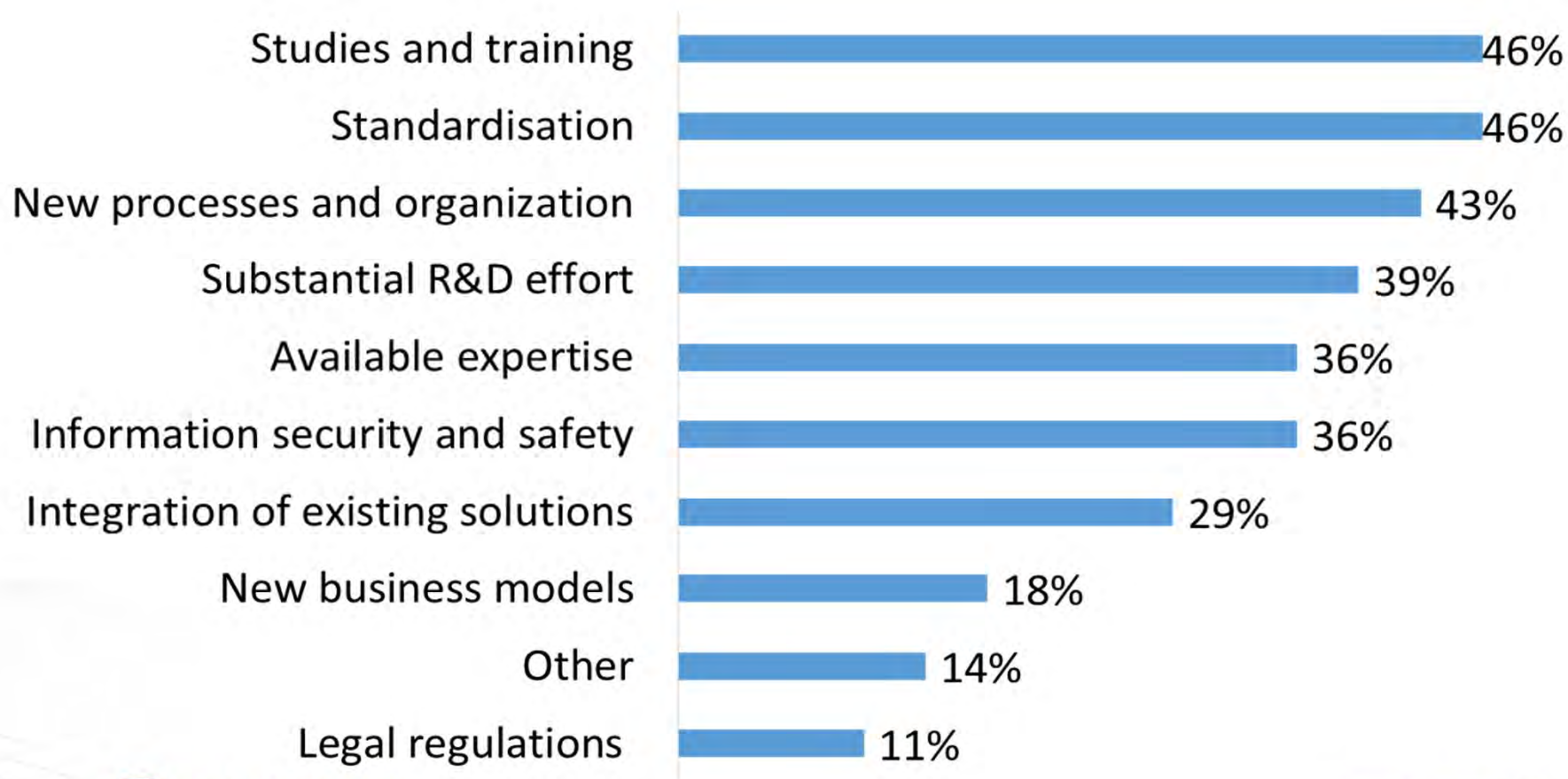
READYNESS MODEL – Készültségi szintek

Figure 2-2: Six levels of Industrie 4.0 Readiness Model



Original layout

Példa: a bevezetés akadályairól: Hungarian Survey: I4.0 introduction barriers

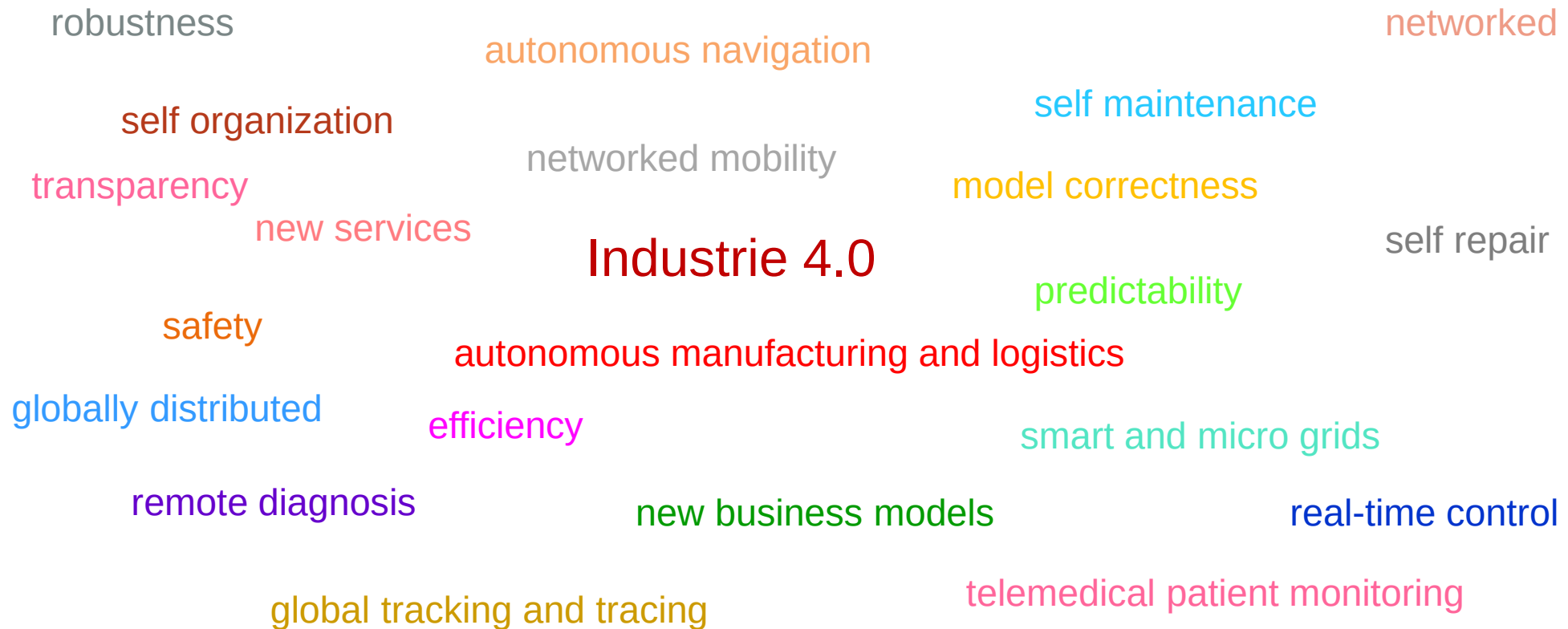


Szakmai közösségek válasza a kihívásra

ManuFuture Europai Technológiai Platform;
munkabizottságokban,
nemzeti TP-kben
szabványosítási mcs-ban,
mérnökegyletekben ,

Valamint a proaktív, innovatív vállalatokban,
Isd. a soronkövetkező előadásokban.

Expectations towards CPSs and CPPSs



Open research issues

big data “X” awareness ontologies

cooperative control MAS

complex adaptive systems privacy protection

system of systems

situation recognition interoperability emergency

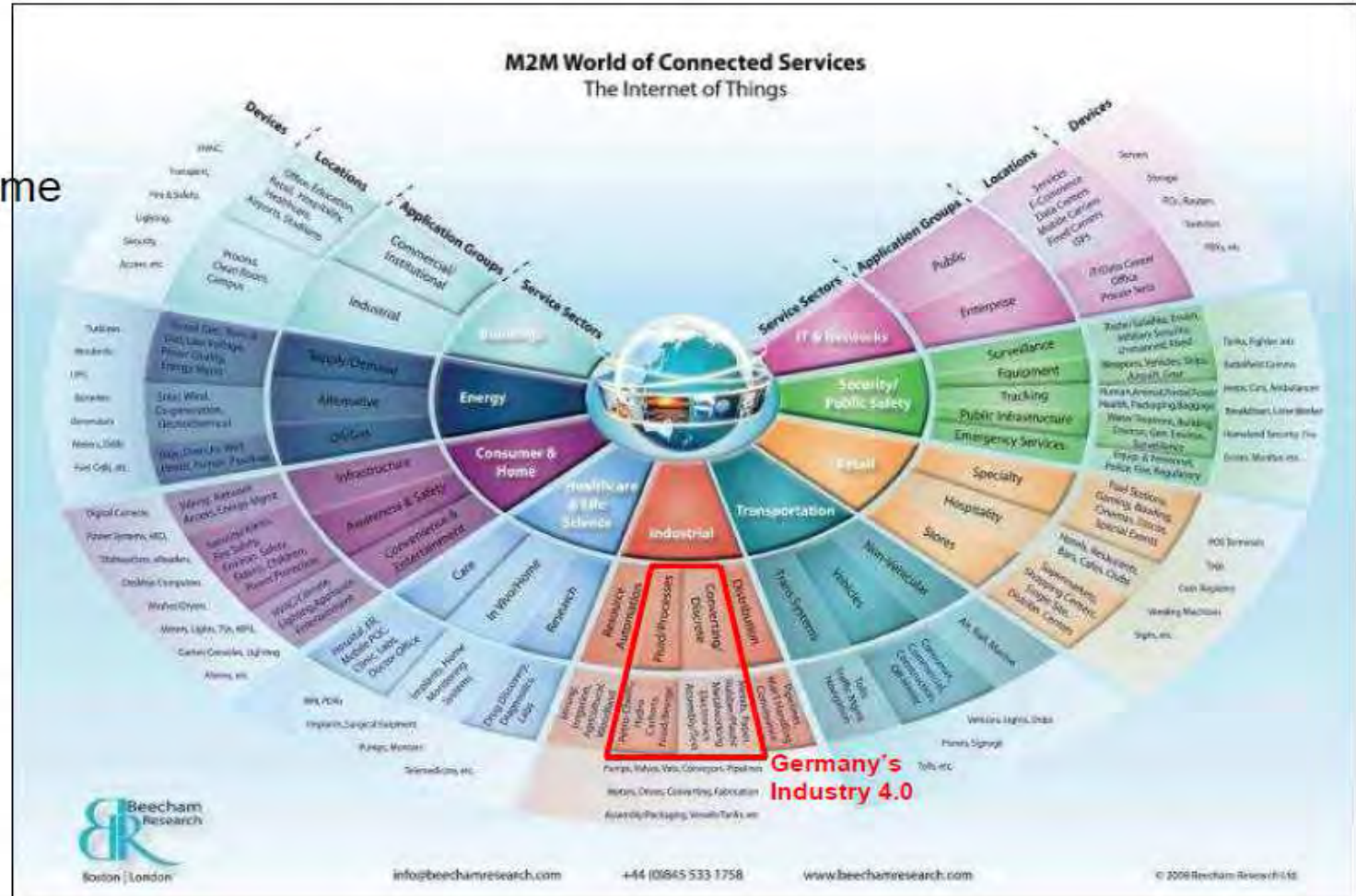
heterogeneous networked structures

recognition and interpretation of human behavior data mining

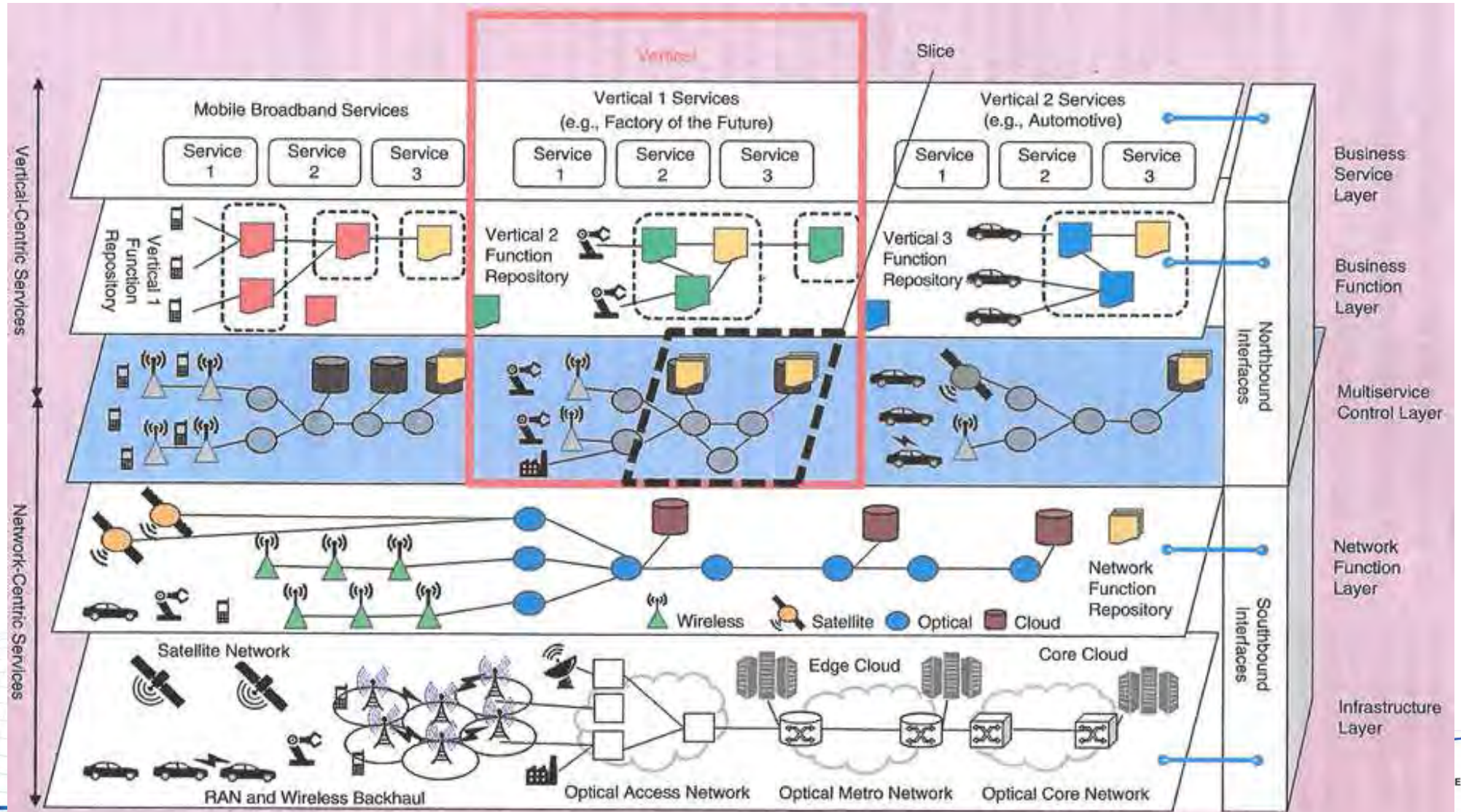
sensor networks

Industry 4.0 is a Sector in the Internet of Things (IoT)

- ❑ Buildings
- ❑ Energy
- ❑ Consumers@Home
- ❑ Healthcare
- ❑ “Industrial” (Production)
- ❑ Transportation
- ❑ Retail
- ❑ Public Security& Safety
- ❑ IT & Networks (Infrastructure for the other sectors)



JELLEGZETES CPS területek



Lovas Róbert és Benczur András

- Felhőszolgáltatások az IPAR4.0 szolgálatában.
- Prediktív analitika