



Od Průmyslu 4.0 k Myšlení 4.0

Vladimír MAŘÍK

Brno, 28.2.2017

www.ciirc.cvut.cz

**Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC)
České vysoké učení technické v Praze**





1992 Internet v ČR.....informatická infrastruktura



1997 Digitální mobil.....informatická infrastruktura



2011 Průmysl 4.0.....znalostní integrace



2015 Uber....obch. model

Konvergence komunikačních, počítačových a automatizačních technologií, Moorův zákon stále platí, průmyslová sféra nejlépe připravena →

začíná se hovořit o **4.průmyslové revoluci**





Počítačovým propojením

- ✓ výrobních strojů,
- ✓ opracovávaných produktů a polotovarů
- ✓ všech osob zapojených do procesů (prostřednictvím rozhraní)
- ✓ všech dalších systémů a subsystémů průmyslového podniku

vytvořit **inteligentní distribuovanou síť různorodých entit** podél celého řetězce vytvářejícího hodnotu, přičemž systémy a subsystémy pracují relativně autonomně a paralelně, navzájem dle potřeby komunikují – každý fyzický systém má své **virtuální dvojče či virtuální obraz** ve virtuálním světě

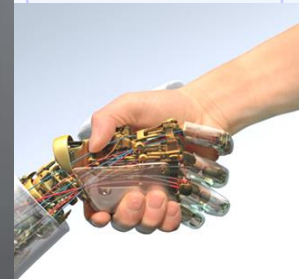
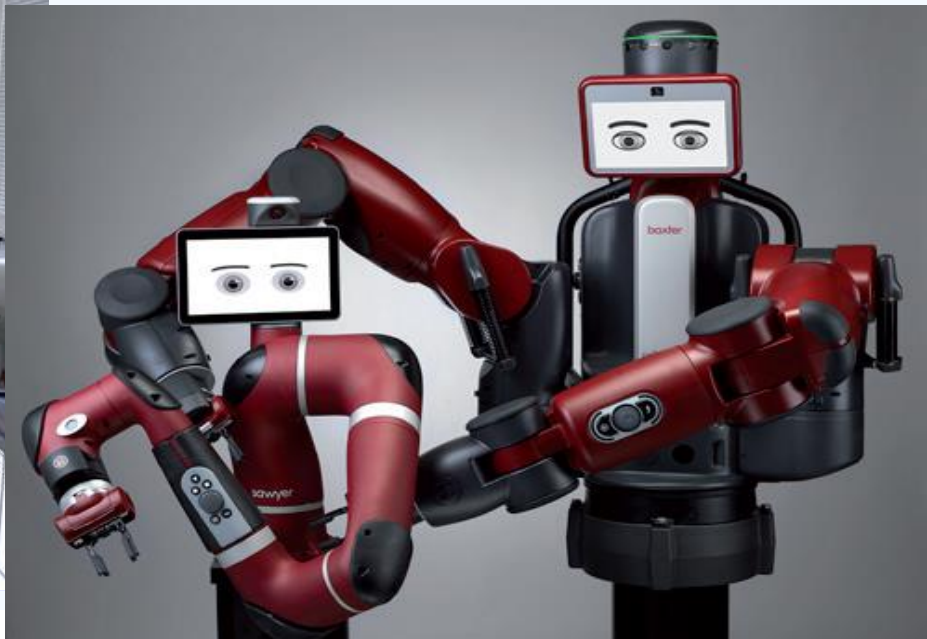
Propojení internetu věcí a internetu služeb =

vytvoření **kyberneticko – fyzického prostoru**, v němž jsou už jen nejasné hranice mezi reálnem a virtuálním, které se dle potřeby posouvají



Roboti a lidé v systémech Průmysl 4.0

- **Lidé** vstupují prostřednictvím specializovaných rozhraní, čím dál častěji založených na virtuální realitě, jako další **autonomní entity**
- **Průmysloví roboti první generace** jsou nahrazovány **roboty kooperativními**, schopnými spolupracovat s člověkem, někdy dokonce simulujícími emoce... **roboti vylézají z klecí...**





Trojí znalostně orientovaná integrace průmyslových systémů:

- **Integrace horizontální (hodnotového řetězce)** – tedy plná počítačová integrace (nikoliv pouhé propojení informačních systémů!!) zabezpečující vše od podání objednávky, přes zásobovací řetězec, vývoj, výrobu až k expedici a distribuční síti
- **Integrace vertikální (vnitropodniková)** – znalostně podporovaná integrace od úrovně řízení v reálném čase, přes plánování a rozvrhování výroby a ERP systémy až k rozhodování na nejvyšší úrovni
- **Integrace inženýrské podpory (životního cyklu)** napříč celým inženýrským řetězcem – od výzkumu, vývoje, prototypování, rozvrhování výroby až po ošetření celého životního cyklu výrobku



Totální prosítování



Úplně **stejná filosofie** Industry 4.0 může být využita v

- Technologické přípravě výroby
- Plánování a rozvrhování kdekoliv, včetně logistiky
- Řízení dodavatelského řetězce
- ERP komunikaci
- Při řízení životního cyklu výrobku
- Při zabezpečování zdrojů (energetických, surovinových atd.)

a všechny tyto systémy mohou být totálně propojeny v rámci jediné inteligentní sítě – vznikají tak různorodé **distribuované systémy**



➔ **Totální prosítování**

všech aktivit spojených s průmyslovou výrobou





Sít'ová komunikační infrastruktura

(informatika, digitalizace)

rychlý internet, internet věcí, GMS sítě, 3D tisk



Virtualizace a znalostní integrace

(kybernetika)

virtuální dvojčata, sémantická informace, agentní systémy



Optimalizace a učení ze zkušeností

(umělá inteligence)

velká data, data mining, modelování



4. průmyslová revoluce ovlivní celou společnost



4. průmyslová revoluce přináší myšlenky a technologie, které **zasáhnou další oblasti „vně továrny“**, např.

- ✓ **Energetiku** při řízení a koordinaci decentralizovaných zdrojů: na úspěšnosti myšlenek bude záviset, kolik centrálních zdrojů budeme muset vybudovat (**Energetika 4.0**)
- ✓ **Dopravu a logistiku** v širším slova smyslu (**Doprava 4.0**)
- ✓ **Smart Cities**: jde též o složité distribuované procesy s možností permanentní optimalizace a nutností flexibilní reakce na změny
- ✓ **Zdravotní péči**: zde se jedná především o optimalizaci distribuovaných služeb (**Zdravotnictví 4.0**)

4. průmyslová revoluce se stává **celospolečenským fenoménem!**

Kybernetická průmyslová revoluce je **více revolucí, tj. zásadní změnou v myšlení lidí** než v technologiích – **MYŠLENÍ 4.0**

Technologie už máme (nebo můžeme koupit), myšlení jsme ještě nezměnili!

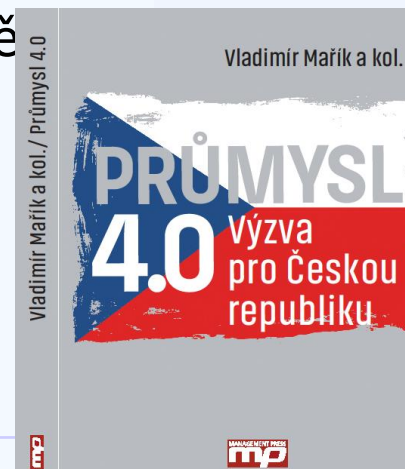


Národní iniciativa Průmysl 4.0



- ✓ **Národní iniciativa** vznikla jako reakce na potřeby a požadavky českého průmyslu za osobní podpory min. MPO J. Mládka a je MPO koordinována
- ✓ Práce zahájeny v červenci 2015, **15.9.2015 – iniciativa vyhlášena na MSVB v Brně**
- ✓ Vytvořen řídicí tým o 11 členech, na expertním dokumentu o 190 stranách pak pracovalo **87 expertů v 11 odborných skupinách**
- ✓ **Dokument je komplexní**: v každé z 11 tématických kapitol analyzuje výchozí stav, naznačuje trendy vývoje, přináší SWOT analýzu a důležitou **součástí jsou návrhy konkrétních opatření** (celkem 47 klíčových a dalších 140 podrobně)
- ✓ **Dokument dokončen 3.2.2016**
- ✓ **Kniha v Management Press – 26.5.2016**

PRŮMYSL
4.0



Iniciativa Průmysl 4.0 směřuje ke Společnosti 4.0



Vláda iniciativu přijala dne 24.8.2016 a usnesla se na vytvoření **Aliance Společnost 4.0**, která bude zastřešovat řešení dopadů na celou společnost

Kulatý stůl Národního konventu se uskutečnil **dne 2.12.2016**

15.2.2017 Aliance Společnost 4.0 založena – rozhodnutím vlády ČR

Porada ekonomických ministrů – v čele premiér

Řídící výbor – v čele T. Prouza

Pracovní skupiny (Průmysl 4.0, Práce 4.0...)

Akademický poradní sbor

PRŮMYSL
4.0





✓ **Výzvy v oblasti vzdělávání**

výchova k systémovému a interdisciplinárnímu pohledu na všech typech a stupních škol

významná role společenskovedních (měkkých) disciplin

✓ **Výzva sociální: dopad na trh práce**

člověk nebude nahrazen, nýbrž dostane nové nástroje
některé profese vymizí, jiné se vytvoří

pracovní trh nutno připravovat na změny s předstihem

interakce světa fyzického, virtuálního a sociálního- **kybermatika**

✓ **Výzvy v oblasti výzkumu a inovací**

nový fenomén – investičně náročné **testbedy**

velký prostor otevřen pro **ekosystémy start-upů**

**Řešení každé z těchto výzev přispívá k rozvoji MYŠLENÍ 4.0 –
to je klíčový příspěvek ke konkurenceschopnosti české
ekonomiky**





- **ČR na tom není špatně** – koncepce Průmysl 4.0 vládou povýšená na Společnost 4.0 je pojmána velmi komplexně, v plné šíři včetně energetiky, dopravy, stavebnictví, Smart Cities...
- Byla **oceněna** nejen na setkání se **spolkovou kancléřkou A. Merkelovou** 25.8.2016, ale i na **mezinárodním RRI fóru v Tokyu** dne 19.10.2016

