

The image features a Siemens logo in the top left corner. The background is a photograph of a car body in a factory setting. In the foreground, a person's hands hold a tablet displaying a digital overlay of a robotic arm and a car body, illustrating Industry 4.0 technology.

SIEMENS

Eduard Palíšek, CEO Siemens Česká republika

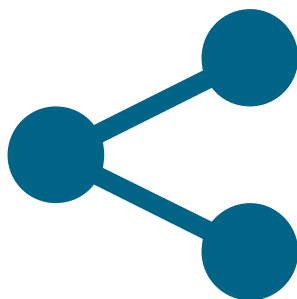
Průmysl 4.0: Budoucnost průmyslové výroby

Průmysl se vyvíjí jako důsledek technologických a sociálních změn



Technologie

Digitalizace a nové technologie trvale mění tvář průmyslové výroby



Společnost

Výrobní průmysl svými technologickými a ekonomickými přínosy přispívá ke stabilitě a rozvoji společnosti.



Trhy

Požadavky zákazníků narůstají. Jedním z klíčových faktorů je rychlé uspokojení specifických přání zákazníků.



Image

Ve stále větší míře ekologicky šetrné, vysoce produktivní a inovativní formy výroby mění image průmyslu.

Průmysl je páteří světového hospodářství

77%

Podíl na výzkumu a vývoji²⁾

70%

Podíl na exportu¹⁾

17%

Podíl na HDP¹⁾

Hrubé roční tempo růstu³⁾

2,7%

Vyspělé ekonomiky

7,4%

Rozvojové ekonomiky



Zdroj: IHS Global Insight, Mc Kinsey Global Institute analysis

1) 2010 2) 2008 3) mezi 2000 a 2007

Průmysl je znovu vnímán jako motor růstu a stability



USA

Oživení průmyslové výroby

- silnější podpora průmyslu a technického vzdělávání
- vytvoření „Národní sítě pro průmyslové inovace“, „Industrial Internet Consortium“ nebo „Smart Manufacturing Leadership Coalition“

Německo

Zachování vedoucí pozice v průmyslu

- dlouhodobé investice do inovací
- udržování vysokého podílu průmyslové výroby na HDP
- Industrie 4.0 jako nový základní směr dalšího rozvoje

Čína

Vyšší kvalita výrobků díky využití špičkových technologií

- vývoj směrem od výrobků „Made in China“ k výrobkům „Created in China“
- investice do softwarového vybavení a automatizace
- rostoucí energetická účinnost

Výzvy pro průmysl

Zkracování doby dodání na trh



- zkracování inovačních cyklů
- rostoucí komplexita výrobků
- zpracování velkého objemu dat

Zvyšování flexibility



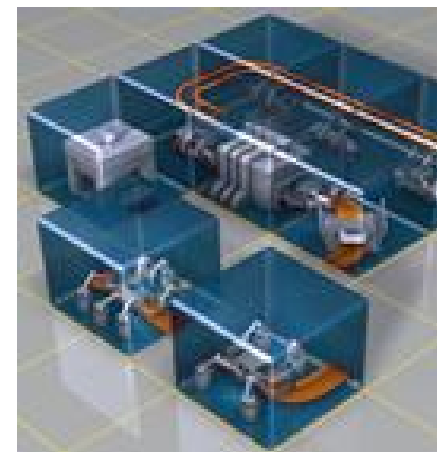
- kolísavé trhy
- individualizovaná poptávka
- individualizovaná hromadná výroba
- vysoká produktivita

Zvyšování účinnosti



- snižování výrobních nákladů
- energetická účinnost
- účinnost využívání materiálových zdrojů

Současnost a budoucnost průmyslové výroby



Včera

Oddělené
automatizační
technologie

Dnes

Vzájemně propojená
automatizace

Zítř

Optimalizace celého
výrobního procesu
pomocí inovativních
softwarových
systémů

Poté

Organizace a
optimalizace výroby
prostřednictvím
kyberneticko-fyzických
systémů (CPS*)
„Průmysl 4.0“

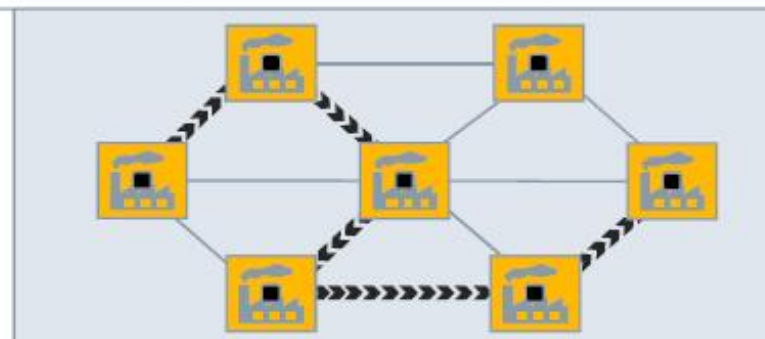
*Cyber Physical System

Tři klíčové aspekty konceptu Průmysl 4.0

1

Propojená síť informací

Flexibilní výrobní procesy s přístupem k informacím ze všech částí firmy a dodavatelsko-odběratelského řetězce v reálném čase



2

Propojení reálného a virtuálního světa

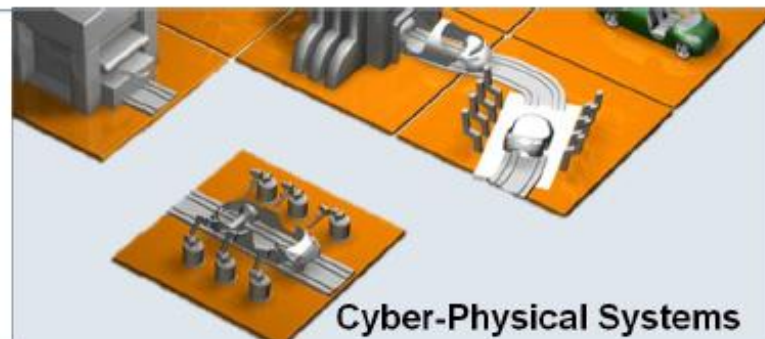
Spojení návrhu výrobku s návrhem výrobního postupu – vznik digitálních dvojčat



3

Kyberneticko-fyzické systémy

modulární, flexibilní výrobní jednotky s plně identickým digitálním modelem



Průmysl 4.0

Kyberneticko-fyzické systémy



Produkt, který má být vyroben, má k dispozici **veškerá nezbytná data** ke své výrobě

Vzájemně propojená výrobní zařízení beroucí v potaz celý proces tvorby přidané hodnoty

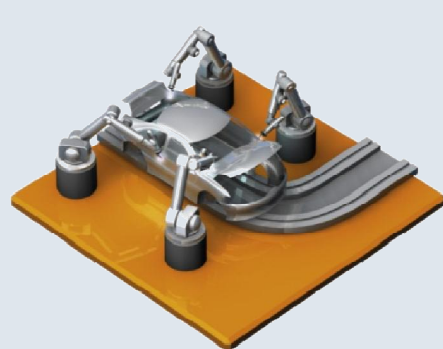
Výrobní pořadí je stanovováno flexibilně s ohledem na aktuální situaci

Člověk zastává i nadále rozhodující roli v oblasti kreativního plánování, dohledu a rozhodování

Průmysl 4.0

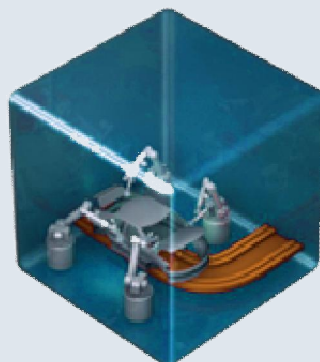
Digitální model v kyberneticko-fyzickém systému

Kyberneticko- fyzický systém (CPS)



Fyzický výrobní závod

+



Digitální model

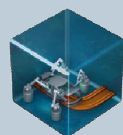
Obsahuje veškeré informace o....

- Tvaru, rozměrech
- SW-Verzi
- Mechan. vlastnostech
- Elektrotechnice, Elektronice
- Automatizaci, HMI
- Bezpečnosti
- Stavu servisních zásahů
- Poloze, původu,
- Aktuálním stavu
- Rozhraní
- ...

Digitální model je vždy aktuální a doplňuje se po celý životní cyklus výrobku



Návrh
výrobku



Plánování
výroby



Přírava
výroby



Realizace
výroby



Služby

Průmysl 4.0

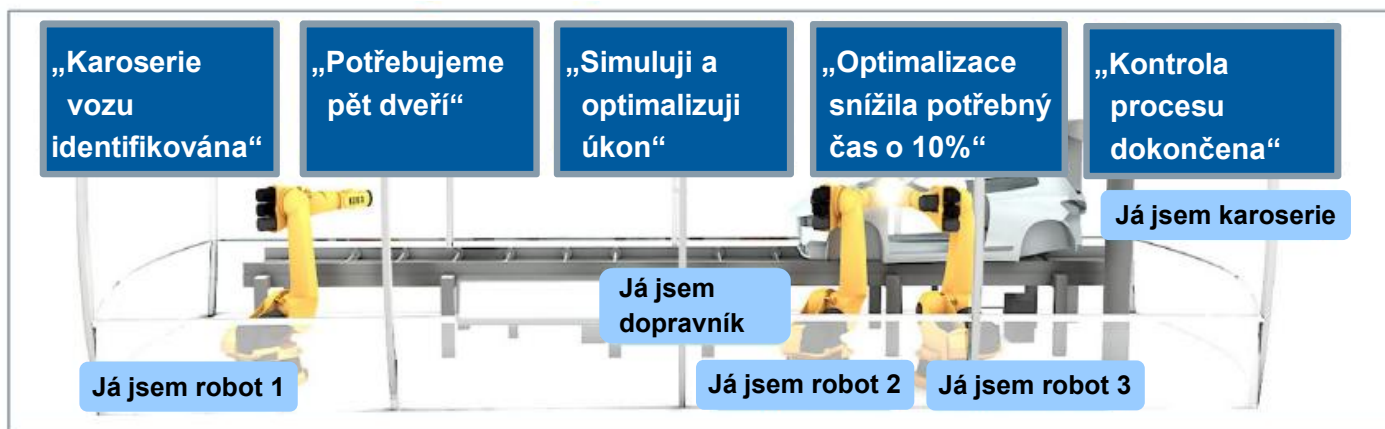
Komunikace Výrobek – Stroj – Stroj – Člověk



Dnes:
Průmysl 3.X



- Výrazně rozvinutá sémantika komunikace mezi stroji
- Základní rámec a architektura pro dynamickou topologii
- Integrovaná simulace procesů



Budoucnost:
Průmysl 4.0

Průmysl 4.0

Charakteristiky inteligentních továren

- **vertikálně i horizontálně** integrované IT systémy v rámci továrny
- propojení **dodavateľsko-odběratelského** řetězce
- **virtuální návrhy** výrobků, výrobních prostředků a výrobních procesů
- **automatizované** a vzájemně propojené výrobní linky s inteligentními roboty, výrobní zařízení činící **autonomní rozhodnutí**
- výrobní zařízení schopné **sebe-optimalizace** a **sebe-rekonfigurace** ve vazbě na změnu výrobního programu, vytížení a **prediktivní údržbu**
- **individualizovaná hromadná** výroba
- **automatizované** logistické zázemí



Průmysl 4.0

Výrazný nárůst produktivity

PŘÍKLAD: Německo

Nárůst produktivity

- celkové výnosy z navýšení produktivity: **90-150 mld. EUR**
- úspory nákladů na zpracování*: **15-25%**
- úspory celkových výrobních nákladů: **5-8%**

Růst tržeb

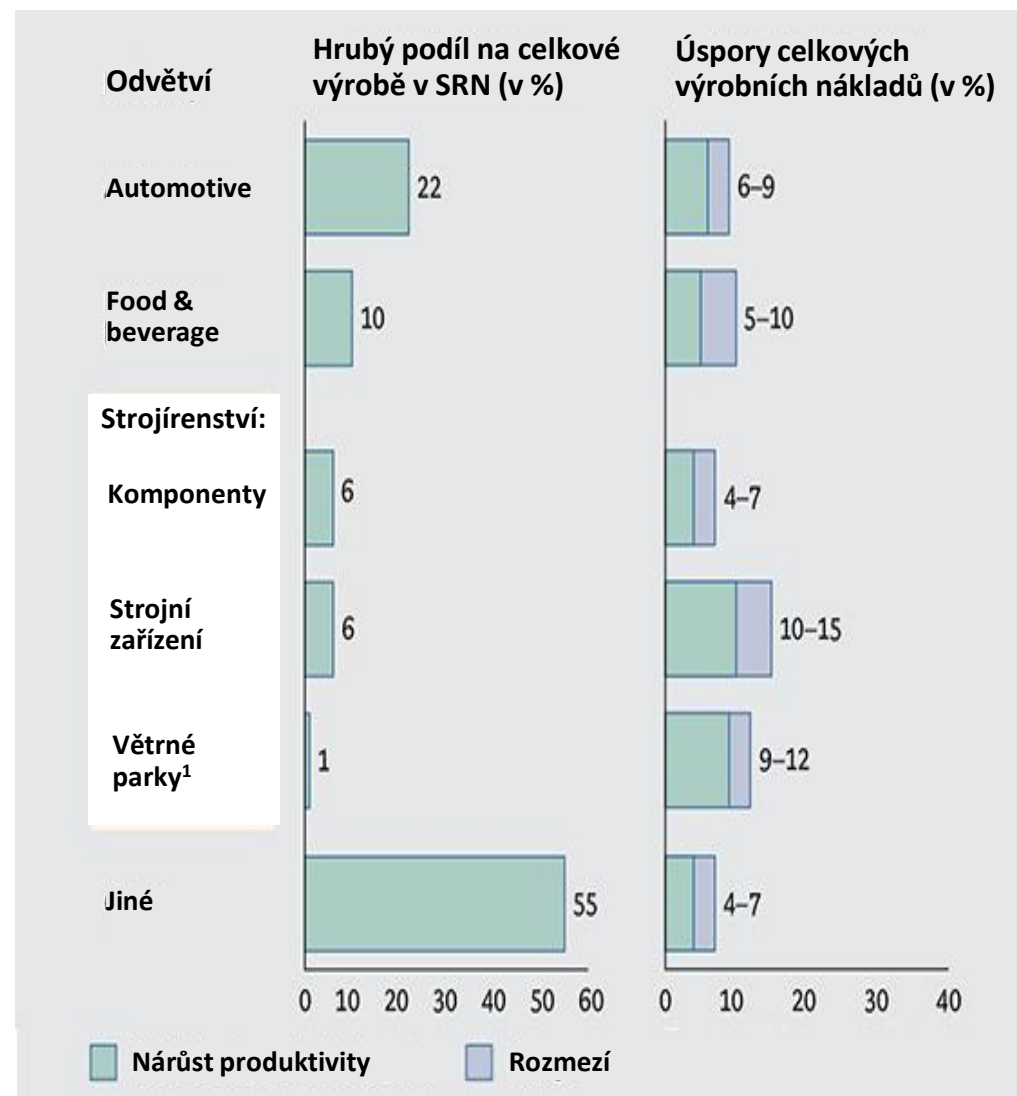
- dodatečný nárůst tržeb: **30 mld. EUR/ rok= 1% HDP**

Investice

- celkové investice zavedení Průmyslu 4.0: **250 mld. EUR v příštích deseti letech** (= 1-1,5% tržeb)

*náklady na zpracování = výrobní náklady - materiál

© Siemens, s.r.o. 2016 Všechna práva vyhrazena



¹ Výroba větrných parků je řazena do strojírenství (vč. technických komponent, věže, kabiny)

Zdroj: BCG

Průmysl 4.0

Technologické předpoklady pro implementaci



Analýza velkých dat



Rozšířená realita



Komunikační infrastruktura



Autonomní roboty



Cloudové výpočty



Aditivní výroba



Systémová integrace



Senzory



Umělá inteligence



Nové technologie



Analýza velkých dat

SIEMENS

- Data \geq peta bytů (10^{15} bytů)
- Obrazová, textová a kombinovaná multimodální data
- Zdroj: Internet, firemní informační systémy, výrobní stroje, senzory, atd.

Přínos

- **Shromáždit – analyzovat – zhodnotit**
- **Optimalizace výroby, souvisejících služeb, logistických procesů**
- **Prediktivní údržba zařízení**
- **Úspora energií a materiálů**





Komunikační infrastruktura

SIEMENS

- Vysokorychlostní pevné a bezdrátové sítě
- Vysokokapacitní komunikační trasy
- M2M komunikace za využití radiového spektra
- Technologie pro zajištění kybernetické bezpečnosti

Přínos

- **Vysoká rychlost a kvalita přenosu i velkých objemů dat coby základní předpoklad pro analýzu velkých dat, cloud computing nebo efektivní M2M komunikaci**



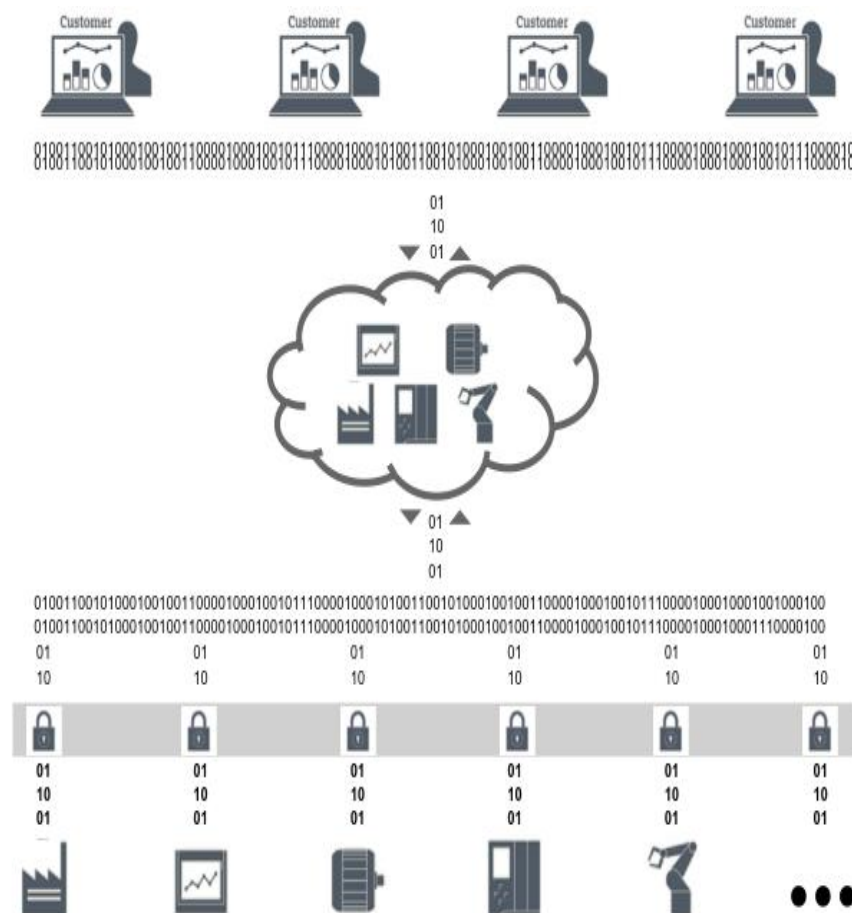


Datová úložiště a cloudové výpočty

- Ukládání, zpracování, zálohování dat z Internetu věcí (IoT), firemních informačních systémů, výrobních strojů či M2M komunikace
- Veřejná, soukromá či hybridní datová úložiště

Přínos

- **Vysoký výpočetní výkon**
- **Dostupnost odkudkoliv**
- **Omezení nutných investic do vlastní podnikové IT infrastruktury**

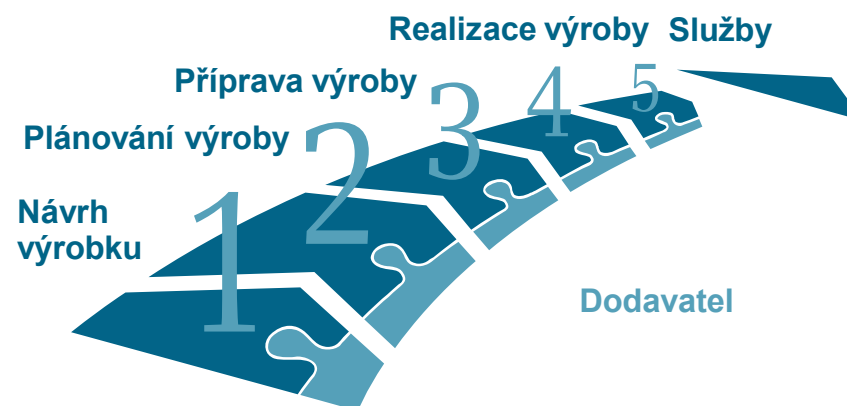




Systémová integrace

SIEMENS

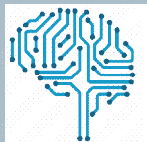
- Vertikální integrace všech výrobních systémů
- Horizontální integrace napříč dodavatelským řetězcem
- Integrace všech inženýrských procesů (digitální modely)



Přínos

- **Zvýšení flexibility a efektivity výroby**
- **Optimalizace dodavatelско – odběratelských vztahů**
- **Efektivní řízení životního cyklu výrobku**





Umělá inteligence a kybernetika

- Multiagentní systémy umožňující autonomní chování a inteligentní interakci, koordinaci a kooperaci autonomních jednotek s ohledem na sdílené cíle
- Využití sémantické informace a znalostních ontologií k pochopení stavu složitého systému a konzistentní interpretaci událostí a komunikačních scénářů

Přínos

- **Zefektivnění výroby a lepší využití zdrojů díky agentovému plánování umožňujícím dynamické reakce na probíhající změny**



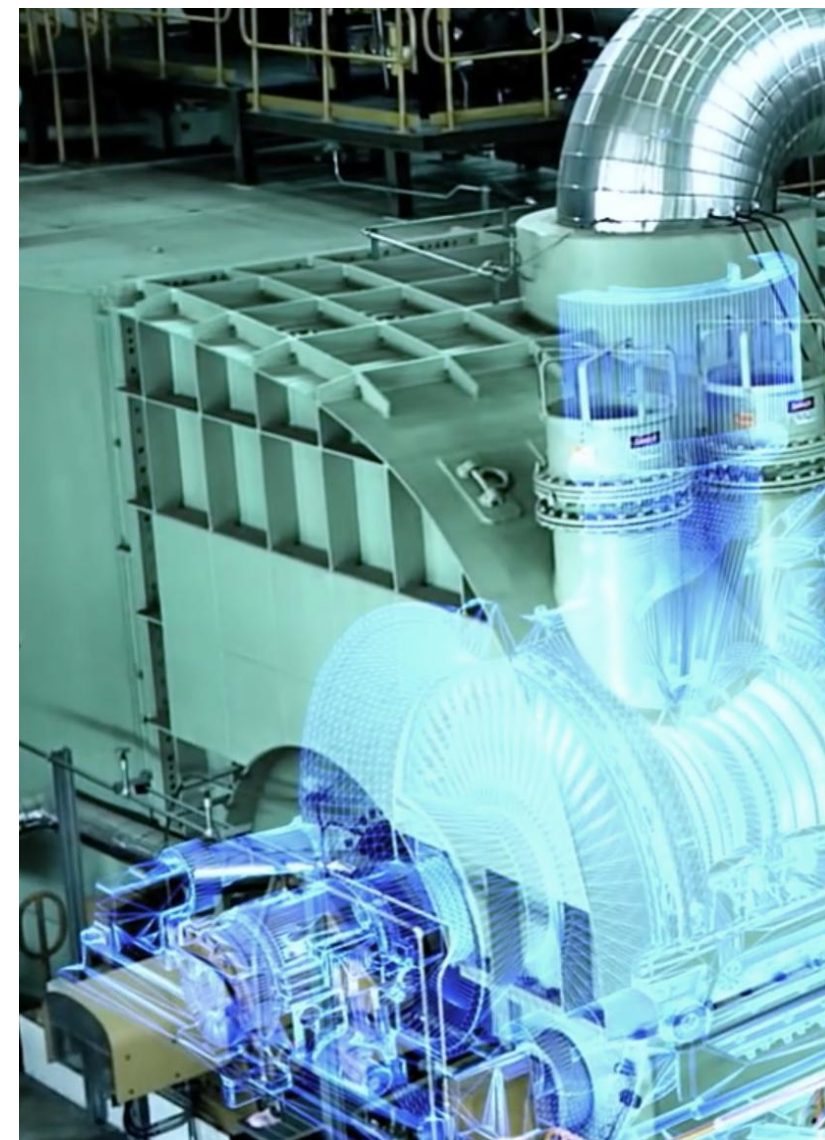


Rozšířená realita

- Rozšíření lidského vnímání světa doplňkovým informačním kanálem (obraz, zvuk)
- Video see-through (mobil, tablet), Optical see-through (průhledové brýle)

Přínos

- **Interaktivní vizualizace pracovních postupů a instrukcí v reálném čase**
- **Rozpoznávání objektů na velkou vzdálenost, usnadnění navigace**
- **Interaktivní virtuální školení**





Autonomní roboty

SIEMENS

- Pokročilá komunikace s okolím v reálném čase
- Schopnost sebe-nastavení a sebe-optimalizace
- Autonomní rozhodování

Přínos

- **Flexibilní a efektivní výroba i malých výrobních dávek**
- **Zkrácení času (změna nastavení, optimalizace)**
- **Redukce nákladů**





Aditivní výroba

- Postupné kladení vrstev materiálů a tím vytvoření tří-rozměrných objektů
- Předlohou je virtuální 3D model

Přínos

- **Produkce tvarově složitých výrobků**
- **Eliminace náročné technologické přípravy výroby**
- **Zkrácení fáze návrhu a výroby prototypu**
- **Optimalizace materiálové spotřeby**
- **Individualizace výrobku**





- Optické metody, strojové a robotické vidění, optovláknové snímače, biosenzory
- Měření, snímání a zobrazování fyzikálních veličin, obrazových a spektrálních informací nebo detekce chemického složení látek

Přínos

- **Zdroj přesných informací pro automatizační a robotické průmyslové systémy**
- **Zefektivnění výroby, snížení materiálové a energetické náročnosti**
- **Optimalizace logistických procesů**
- **Zajištění bezpečnosti pro lidskou obsluhu**





Nové technologie

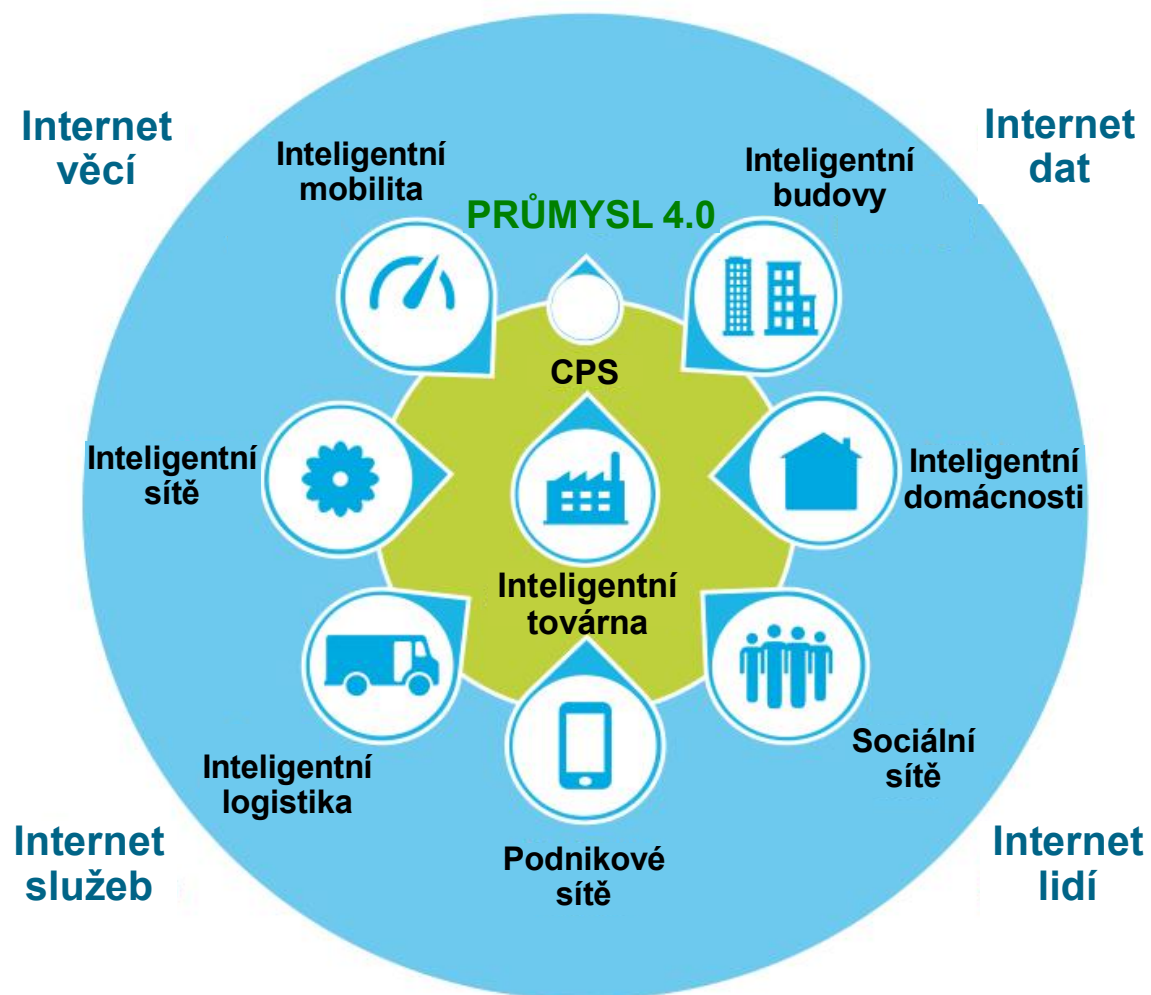
- Technologie v různém stadiu zralosti:
 - pokročilé strojového učení,
 - autonomní mobilita,
 - bioakustické senzory,
 - přímá komunikace mozku s počítačem,
 - biotechnologie,
 - nanotechnologie a další

Přínos

- **Objevení nových nebo doplnění stávajících technologií využitelných v konceptu Průmysl 4.0**



Prostředí konceptu Průmysl 4.0



Zdroj: Deloitte

- **Inteligentní výroba a spotřeba energie**
- **Efektivní využití vstupních materiálů a odpadů**
- **Logistika vstupních materiálů a odpadů**
- **Vnitropodniková logistika**
- **Inteligentní přeprava zaměstnanců**
- **Sběr, analýza a zhodnocení dat**
- **Smart Buildings
Smart Cities/
Smart Regions**



Siemens - Digitální továrna

Příklady aplikace konceptu Průmysl 4.0

Závod Siemens na výrobu elektroniky v Ambergu

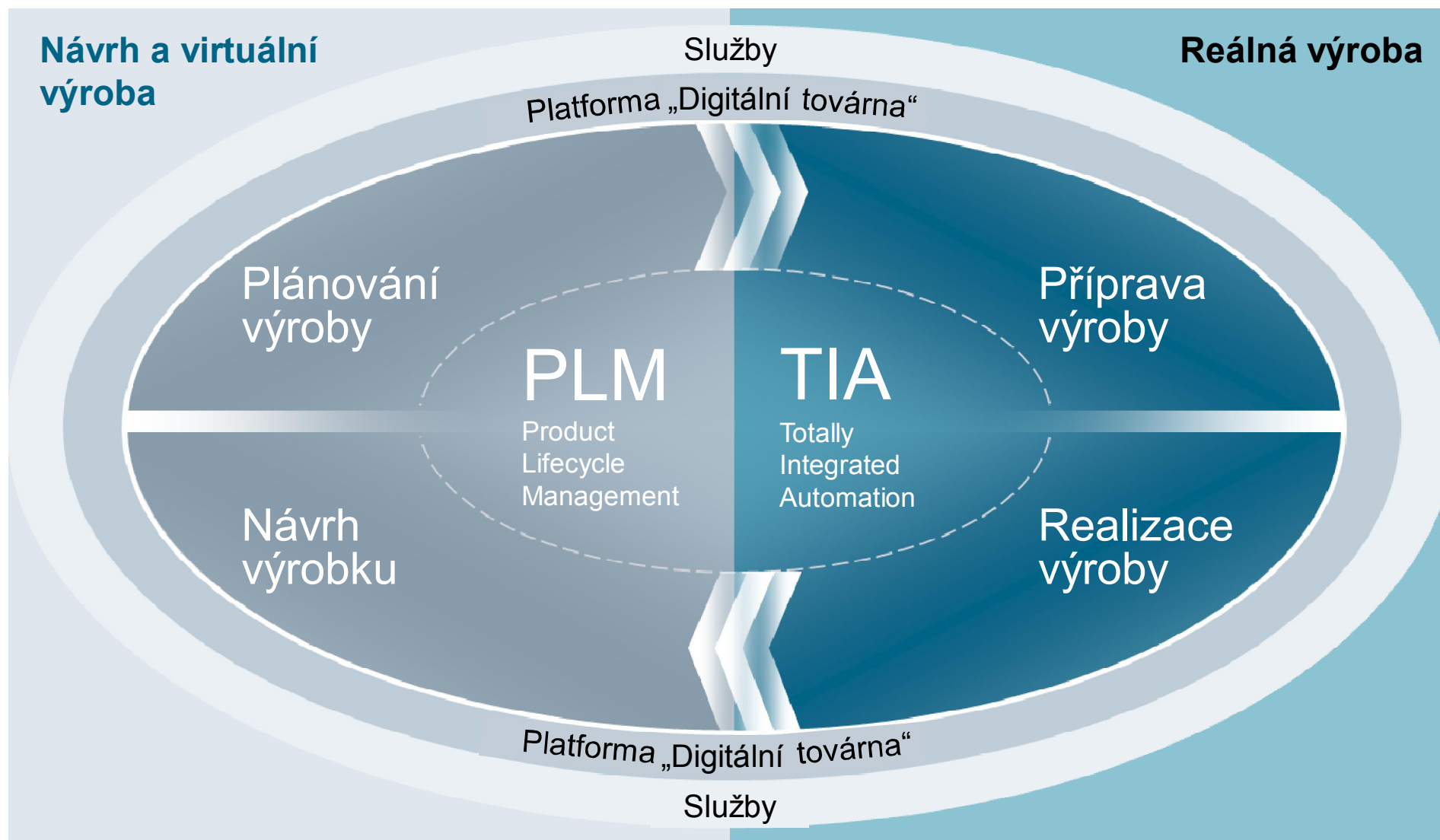
Digitální továrna budoucnosti

- Továrna již dnes využívá **technologie Průmyslu 4.0**
- Stroje a počítače obstarávají **75% veškerých procesů**
- Továrna produkuje **12 milionů produktů** Simatic ročně
- **Kvalita** výroby dosahuje **99,9989 %**
- Výrobní systém je úzce **propojen** s oddělením **R&D**
- Objem výroby se od roku 1989 zvýšil **sedmkrát**



Siemens – Digitální továrna

Propojení virtuálního a reálného světa



Siemens – Digitální továrna

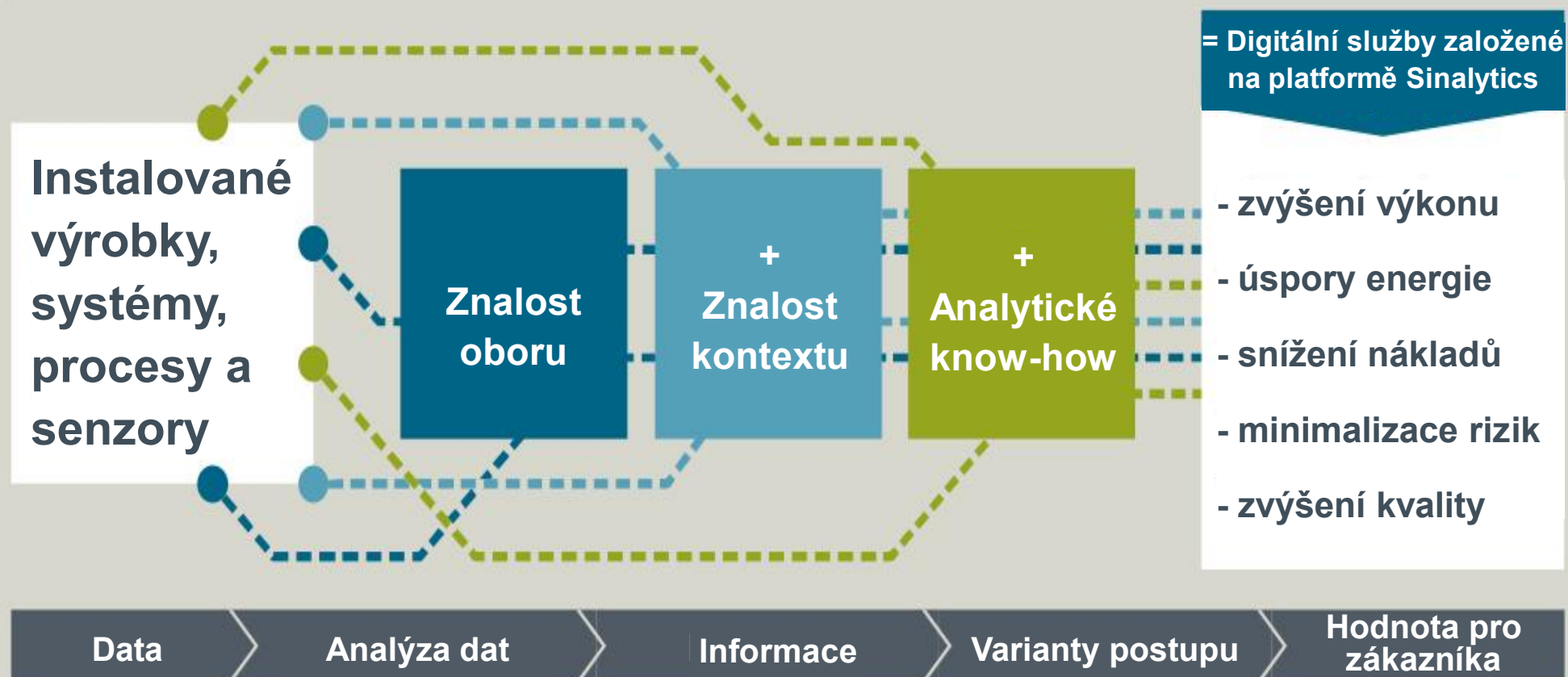
PLM - systém řízení životního cyklu produktu



SIEMENS
TEAMCENTER

Siemens – Sinalytics

Nová platforma pro služby v oblasti zpracování dat



Siemens – Digitální továrna

Příklad digitálních služeb

Prodloužení provozní schopnosti



**Analýzy
obráběcích
strojů**



**Analýzy
hnacích
ústrojů**



**Analýzy
průmyslových
sítí**

Optimalizace hospodaření s energií



**Energetické
analýzy**

Maximalizace efektivity procesů



**Analýza výkonu
řídících jednotek**



**Analýza
provozních dat**



**Dynamická
optimalizace
procesů**

Zvýšení průmyslové kyberbezpečnosti



**Bezpečnostní
vyhodnocení a
implementace**



**Služby v oblasti
bezpečnosti**

ROLE SP ČR V PRŮMYSLU 4.0

Vystupovat směrem k

- ✓ podnikatelům
- ✓ sociálním partnerům
- ✓ vzdělávacím a vědecko-výzkumným institucím

jako subjekt, který bude šířit povědomí o tématu s cílem

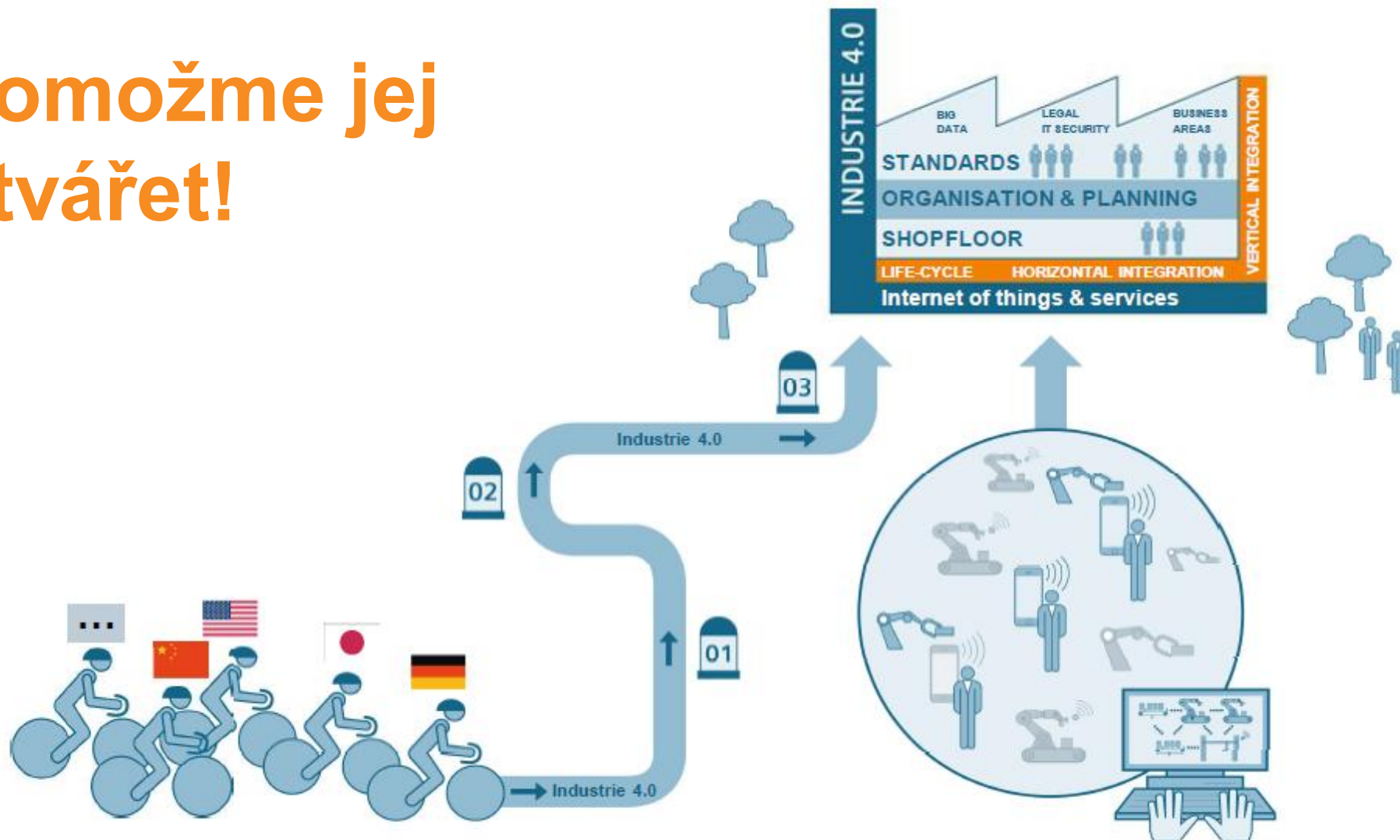
- ✓ dosáhnout jeho pozitivní percepce
- ✓ maximalizovat jeho pozitivní EKONOMICKÉ A SOCIÁLNÍ efekty

NÁRODNÍ INICIATIVA PRŮMYSL 4.0

1. Úvod do tématu Průmysl 4.0
2. Specifická situace průmyslu v ČR (Jiří Holoubek)
3. Technologické předpoklady a vize (Eduard Palíšek)
4. Nové požadavky kladené na aplikovaný výzkum v ČR
5. Bezpečnost a spolehlivost systémů
6. Standardizace (Jan Prokš – Elektrotechnická asociace)
7. Právní a regulatorní aspekty (Tereza Šamanová)
8. Dopady na trh práce, kvalifikaci pracovní síly a sociální dopady
9. Vzdělávání
10. Efektivita využívání zdrojů (Eduard Palíšek)
11. Podpora investic

Nečekejme na příchod Průmyslu 4.0

Pomožme jej utvářet!



Děkuji za vaši pozornost!



Ing. Eduard Palíšek, Ph.D., MBA
CEO Siemens Česká republika

Siemensova 1
155 00 Praha 13
Česká republika

www.siemens.cz