



SVAZ PRŮMYSLU A DOPRAVY
ČESKÉ REPUBLIKY



ELEKTROTECHNICKÁ ASOCIACE
ČESKÉ REPUBLIKY

PRŮMYSL 4.0

NÁRODNÍ ÚSTAV PRO VZDĚLÁVÁNÍ – EQAVET PRAHA 2016

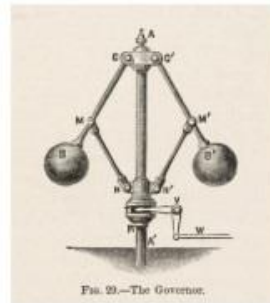
JIŘÍ HOLOUBEK

19/9/2016

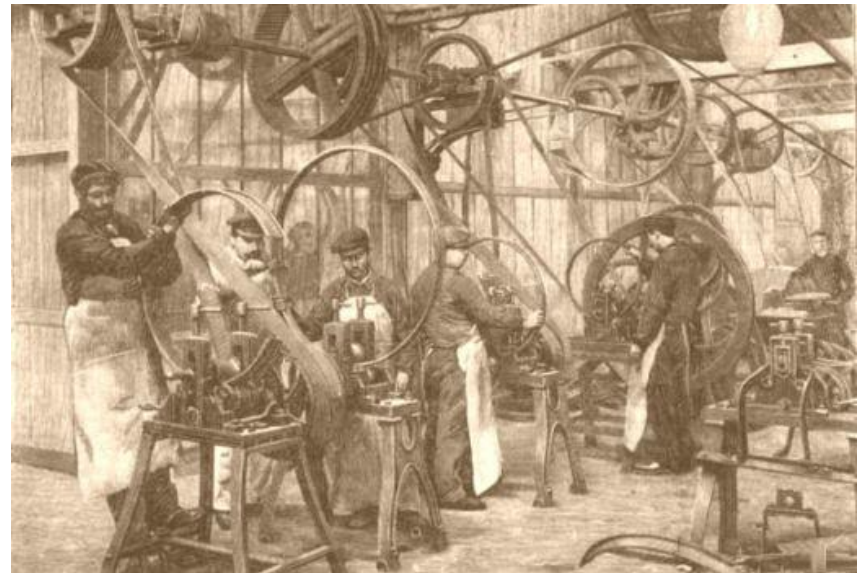
PRŮMYSLOVÉ REVOLUCE



THE GREAT ALLIS-CORLISS ENGINE



1. ZAČÍNÁJÍCÍ MECHANIZACE
(přelom 18. a 19. století),
pára, mechanická transmise
výkonu, Wattův regulátor

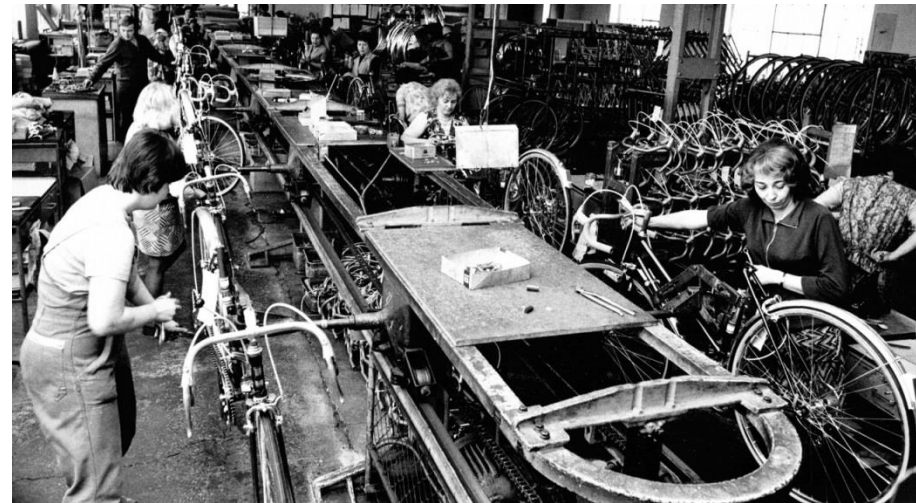


PRŮMYSLOVÉ REVOLUCE

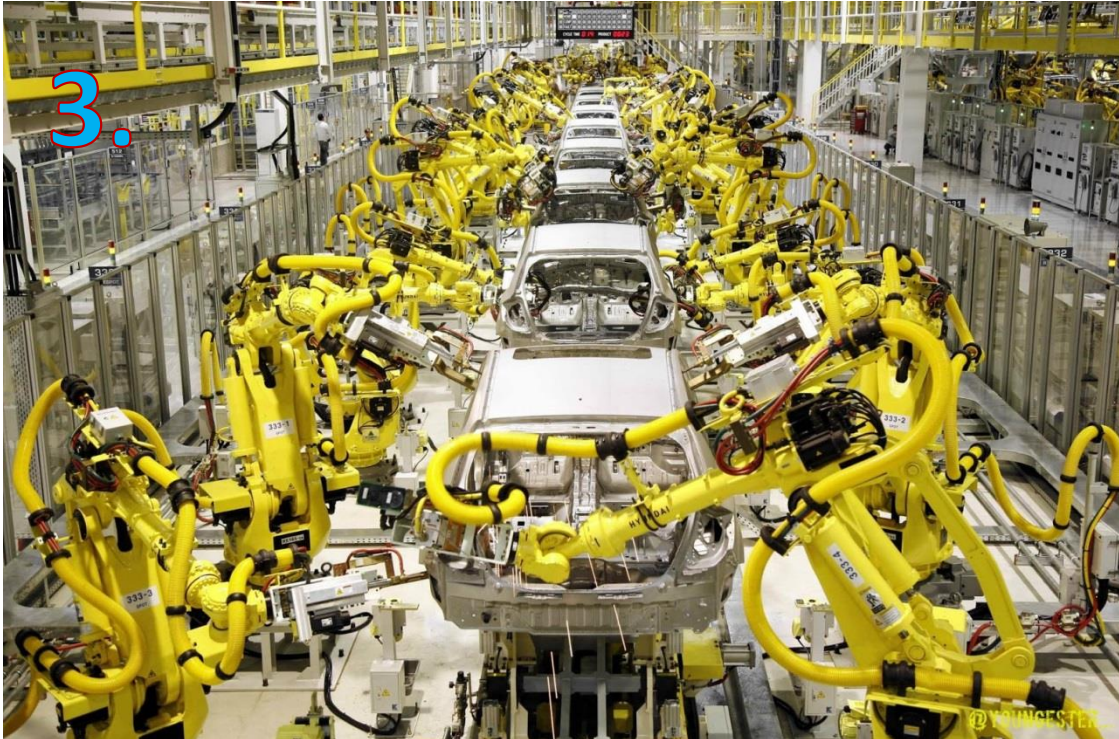


**Ford - Cena modelu T spadla z 875 USD
na 525 USD, v r. 1914 pod 300 USD**

2. PÁSOVÁ VÝROBA (1903 ...), spalovací motor, elektřina, relé, regulovaný pohon



PRŮMYSLOVÉ REVOLUCE



3. PRŮMYSLOVÁ AUTOMATIZACE, ROBOTIZACE, ENERGETICKÝ MIX, POKROČILÉ SCADA SYSTÉMY KOMUNIKUJÍCÍ S POLNÍ INSTRUMENTACÍ

SVĚT KOLEM NÁS

Advanced Manufacturing

Industry 4.0

Industrial Internet

Factory of the Future

Internet of Things

Smart Industry

Autonomik für Industrie

Advanced Automation

Cyber Physical Systems

Its OWL

High Value Manufacturing

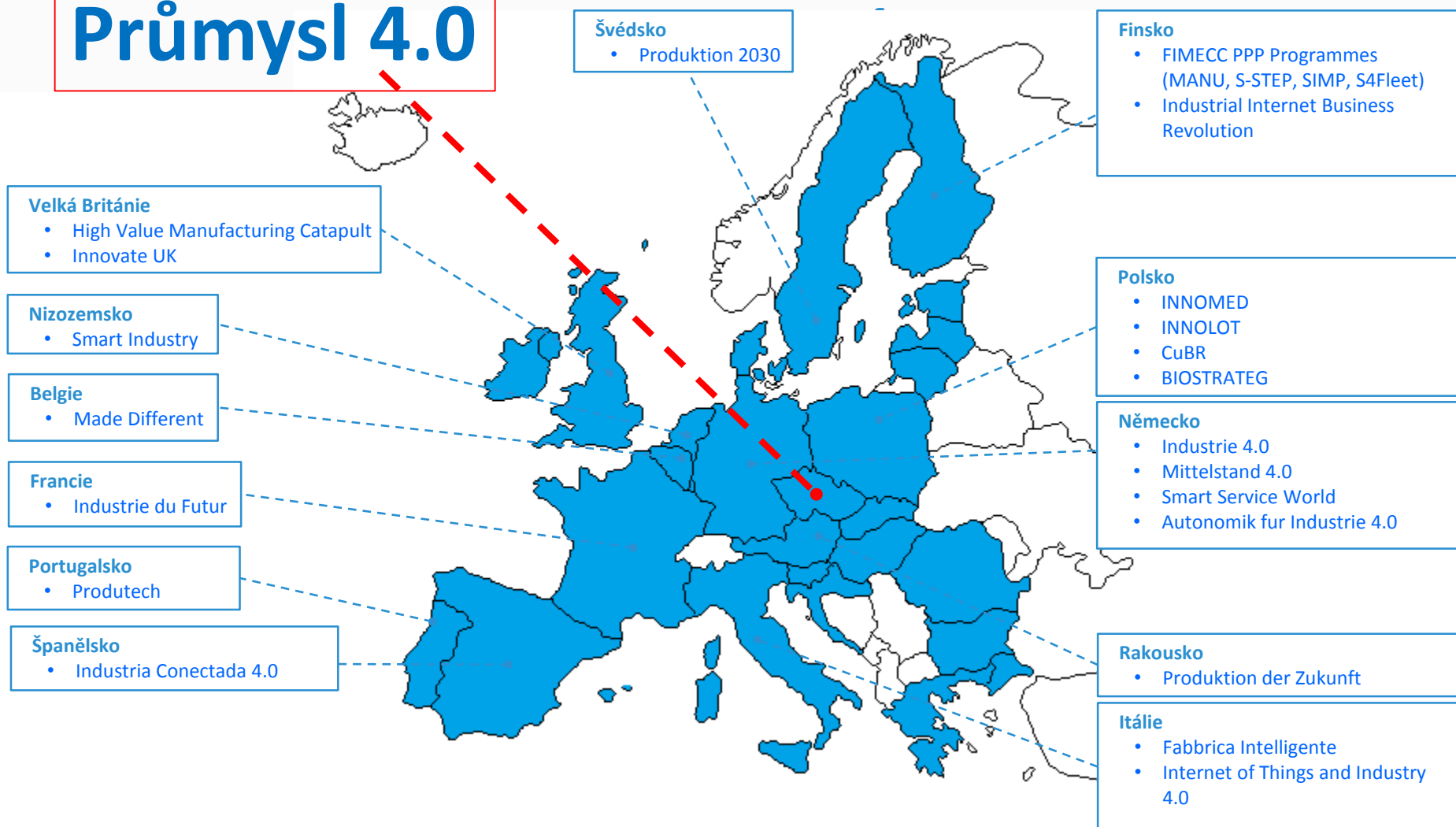
Digital Fabrication

Industrie 4.0

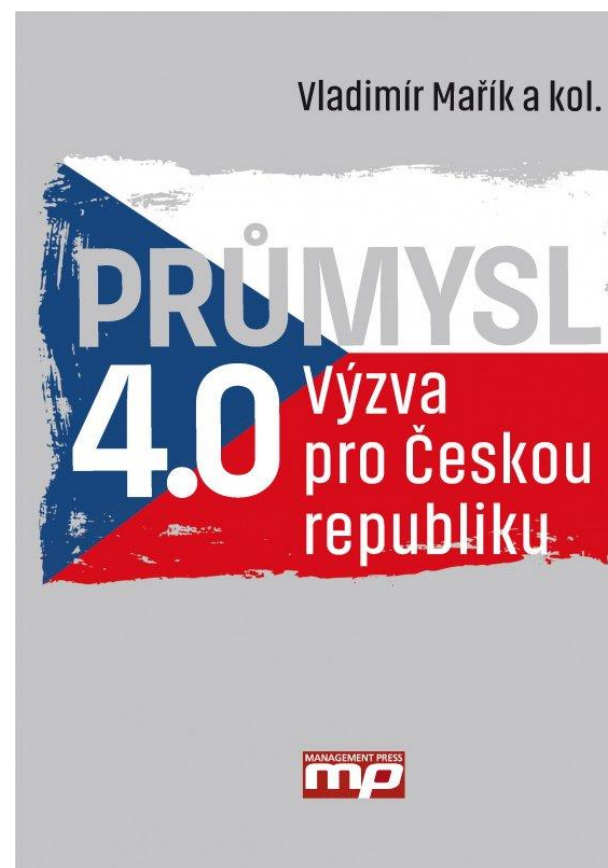
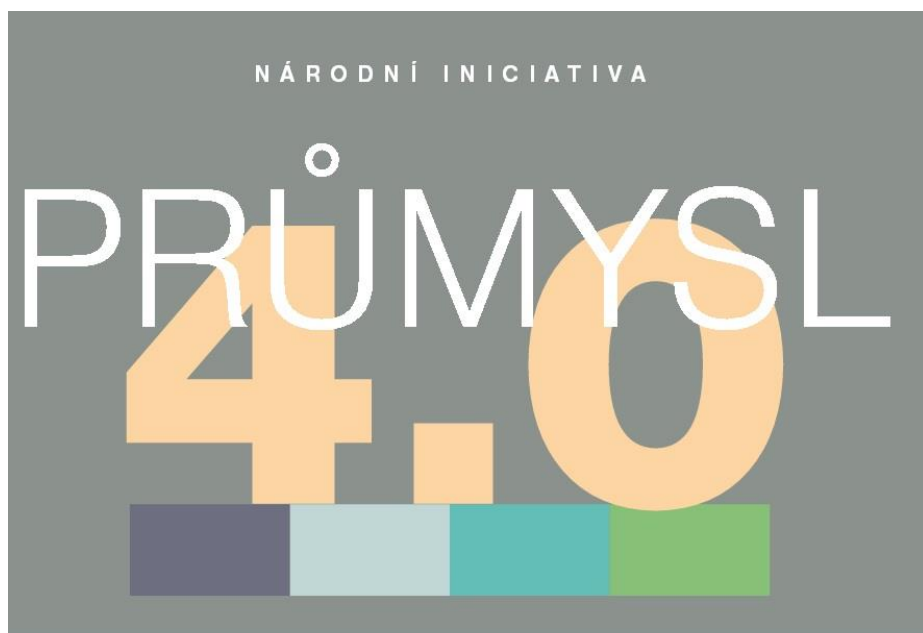
P
R
Ů
M
Y
S
L

4
.
0

Průmysl 4.0



PRŮMYSL 4.0



PRŮMYSL 4.0

ZÁKLADNÍ ATRIBUTY:

- ✓ **INTEROPERABILITA:** SCHOPNOST CPS, LIDÍ A VŠECH KOMPONENT INTELIGENTNÍHO VÝROBNÍHO PODNIKU **SPOLU KOMUNIKOVAT** PROSTŘEDNICTVÍM IOT (INTERNETU VĚCÍ) A IOS (INTERNETU SLUŽEB)
- ✓ **VIRTUALIZACE:** SCHOPNOST **PROPOJOVÁNÍ** FYZICKÝCH SYSTÉMŮ S VIRTUÁLNÍMI MODELY A SIMULAČNÍMI NÁSTROJI – **DIGITÁLNÍ DVOJČE**
- ✓ **DECENTRALIZACE:** ROZHODOVÁNÍ A ŘÍZENÍ PROBÍHÁ PARALELNĚ A **AUTONOMNĚ** V JEDNOTLIVÝCH SUBSYSTÉMECH
- ✓ **SCHOPNOST PRACOVAT V REÁLNÉM ČASE:** DODRŽENÍ POŽADAVKU REÁLNÉHO ČASU JE KLÍČOVOU PODMÍNKOU PRO LIBOVOLNOU KOMUNIKACI, **ROZHODOVÁNÍ A ŘÍZENÍ V SYSTÉMECH REÁLNÉHO SVĚTA**
- ✓ **ORIENTACE NA SLUŽBY:** PŘEFERENCE VÝPOČETNÍ FILOSOFIE NABÍZENÍ A VYUŽÍVÁNÍ **STANDARDNÍCH SLUŽEB** -> ARCHITEKTURY TYPU SOA (SERVICE ORIENTED ARCHITECTURES)
- ✓ **MODULARITA A REKONFIGURABILITA:** SYSTÉMY PRŮMYSLU 4.0 BY MĚLY BÝT MAXIMÁLNĚ MODULÁRNÍ A SCHOPNY AUTONOMNÍ REKONFIGURACE NA ZÁKLADĚ **AUTOMATICKÉHO ROZPOZNÁNÍ A PREDIKCE SITUACE**

PRŮMYSL 4.0

ZÁKLADNÍ ATRIBUTY:

- ✓ **INTEROPERABILITA:** SCHOPNOST CPS, LIDÍ A VŠECH KOMPONENT INTELIGENTNÍHO VÝROBNÍHO PODNIKU **SPOLU KOMUNIKOVAT** PROSTŘEDNICTVÍM IOT (INTERNETU VĚCÍ) A IOS (INTERNETU SLUŽEB)
- ✓ **VIRTUALIZACE:** SCHOPNOST **PROPOJOVÁNÍ** FYZICKÝCH SYSTÉMŮ S VIRTUÁLNÍMI MODELÝ A SIMULAČNÍMI NÁSTROJI – **DIGITÁLNÍ DVOJČE**
- ✓ **DECENTRALIZACE:** ROZHODOVÁNÍ A ŘÍZENÍ PROBÍHÁ PARALELNĚ A **AUTONOMNĚ** V JEDNOTLIVÝCH SUBSYSTÉMECH
- ✓ **SCHOPNOST PRACOVAT V REÁLNÉM ČASE:** DODRŽENÍ POŽADAVKU REÁLNÉHO ČASU JE KLÍČOVOU PODMÍNKOU PRO LIBOVOLNOU KOMUNIKACI, **ROZHODOVÁNÍ A ŘÍZENÍ V SYSTÉMECH REÁLNÉHO SVĚTA**
- ✓ **ORIENTACE NA SLUŽBY:** PREFERENCE VÝPOČETNÍ FILOSOFIE NABÍZENÍ A VYUŽÍVÁNÍ **STANDARDNÍCH SLUŽEB** -> ARCHITEKTURY TYPU SOA (SERVICE ORIENTED ARCHITECTURES)
- ✓ **MODULARITA A REKONFIGURABILITA:** SYSTÉMY PRŮMYSLU 4.0 BY MĚLY BÝT MAXIMÁLNĚ MODULÁRNÍ A SCHOPNY AUTONOMNÍ REKONFIGURACE NA ZÁKLADĚ **AUTOMATICKÉHO ROZPOZNÁNÍ A PREDIKCE SITUACE**

VÝVOJ VÝMĚNY DAT



Psané dokumenty



Poštovní
holubi



Tištěné
dokumenty



IEEE 488



Internet



Cloud LTE

❖ Data

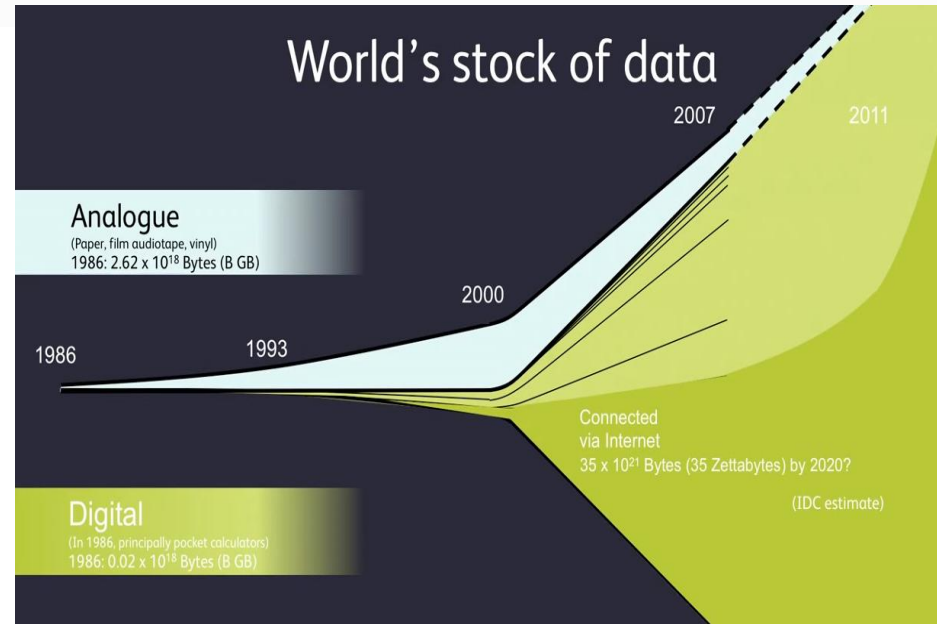
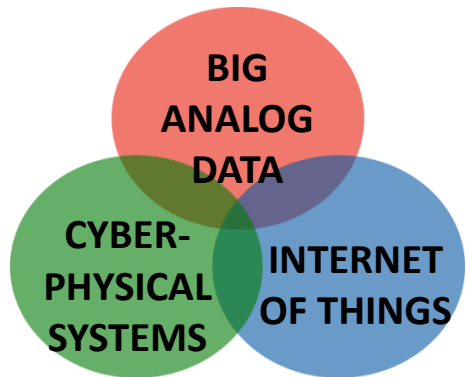
❖ Data

❖ Data

❖ **Data — stávají se surovinou**

VÝVOJ VÝMĚNY DAT

❖ Big Data



- Internet věcí – Internet služeb – **Internet lidí (???)**
- Kyberneticko-fyzické systémy
- Infrastruktura (inteligentní distribuované sítě + úložiště)
- Bezpečnost - Spolehlivost (infrastruktura + procesy)

MOTIVACE ČESKÝCH FIREM

- ✓ **ZVÝŠENÍ PRODUKTIVITY PRÁCE** (PODLE RŮZNÝCH STUDIÍ SLIBOVANÝ NÁRŮST AŽ 32%)
- ✓ **DEFICIT LIDSKÝCH ZDROJŮ** (JAK S NIŽŠÍ KVALIFIKACÍ ZEJMÉNA PRO MANIPULACI S MATERIÁLEM A PRODUKTY, TAK STŘEDNÍ NAPŘÍKLAD PRO ADMINISTRATIVU, RUTINNÍ FIREMNÍ EKONOMIKU A I VYŠŠÍ PRO SERVIS A ÚDRŽBU, MONITORING KVALITY ...)
- ✓ **TLAK OBCHODNÍCH PARTNERŮ**, PŘÍPADNĚ ZAHRANIČNÍCH VLASTNÍKŮ
- ✓ **PŘEDCHÁZENÍ PROBLÉMŮM** SPOJENÝCH S POSTUPNÝM ZAVÁDĚNÍM PRŮMYSLU 4.0 V OSTATNÍCH FIRMÁCH V ŠIRŠÍM MĚŘÍTKU (POTENCIÁLNÍ ZAJIŠTĚNÍ ZDROJŮ LIDSKÝCH, MATERIÁLOVÝCH, ENERGETICKÝCH) – FIRMY CHTĚJÍ BÝT MEZI PRVNÍMI, ABY UŽ NEBYLO POZDĚ
- ✓ **ENVIROMENTÁLNÍ POŽADAVKY A ZAJIŠTĚNÍ OCHRANY A ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**

PŘEKÁŽKY PRO PRŮMYSL 4.0 V MYŠLENÍ

- ✓ VELMI **OMEZENÉ POVĚDOMÍ** O ZÁSADÁCH PRŮMYSLU 4.0, ZEJMÉNA U VRCHOLOVÝCH MANAGEMENTŮ
- ✓ **TĚŽKOPÁDNÉ ROZHODOVACÍ PROCESY A NECHUŤ** UČINIT STRATEGICKÁ ROZHODNUTÍ
- ✓ **NEDOSTATEK PRACOVNÍKŮ** SCHOPNÝCH:
 - Vizi Průmysl 4.0 technicky definovat a následně překlopit do firemní strategie
 - Orientovat se v množství dostupných systémů a řešení podporujících zavedení prvků Průmysl 4.0
 - Prvky Průmysl 4.0 vytvářet a dále rozvíjet
 - Prvky Průmysl 4.0 obsluhovat v běžném provozu firmy
 - Být jedním z článků hodnotového řetězce Průmyslu 4.0

POTENCIÁLNÍ VÝHODY ČESKÉHO PRŮMYSLOVÉHO PROSTŘEDÍ

- ✓ PŘESTOŽE V OBLASTI SOCIÁLNĚ-EKONOMICKÉ SE JEDNÁ O **REVOLUCI**, V OBLASTI TECHNICKÉ PŮJDE O TYPICKY **EVOLUČNÍ** PROCES, SE KTERÝM MÁ ČESKÝ PRŮMYSL HODNĚ ZKUŠENOSTÍ
- ✓ VELKÁ FLEXIBILITA A SCHOPNOST SE ADAPTOVAT PODLE POŽADAVKŮ OKOLÍ
- ✓ MALÉ POSTUPNÉ PROJEKTY – ČESKÁ CESTA BUDE INTERAKTIVNÍ S VYUŽITÍM MOŽNOSTI VYTVOŘIT KONEKTORY DO HODNOTOVÉHO ŘETĚZCE PRŮMYSLU 4.0, ANIŽ BY SE FIRMA STALA JEHO PLNOHODNOTNOU SOUČÁSTÍ
- ✓ AMBICE REGIONÁLNÍHO LEADERA S OHLEDEM NA TRADIČNÍ VELMI DOBRÉ POSTAVENÍ ČESKÉHO PRŮMYSLU I MOMENTÁLNÍ SROVNÁNÍ S JEHO EVROPSKÝM OKOLÍM

POTENCIÁLNÍ VÝHODY ČESKÉHO PRŮMYSLOVÉHO PROSTŘEDÍ

- ✓ VYSOKÝ INOVAČNÍ POTENCIÁL **UVNITŘ FIREM.**
- ✓ **TRADIČNĚ** VYSOKÉ POVĚDOMÍ O ŘÍZENÍ KVALITY PRŮMYSLOVÉ VÝROBY.
- ✓ ZAVEDENÉ METODY **DALŠÍHO VZDĚLÁVÁNÍ ZAMĚSTNANCŮ.**

JAK DÁL VE VZDĚLÁVÁNÍ?



- ✓ **NUTNÝ** KOMPLEXNĚJŠÍ ZÁKLAD, STUDIUM TECHNICKÝCH A PŘÍRODOVĚDNÝCH OBORŮ, ZNALOSTNÍ ZÁKLAD STOJÍ PRO VĚTŠINU OBORŮ NA ZNALOSTECH **MATEMATIKY**
- ✓ PROSTŘEDÍ **NEUSTÁLÉHO** DOPLŇOVÁNÍ KVALIFIKACE
- ✓ **DOVEDNOSTI X POVOLÁNÍ**

JAK DÁL VE VZDĚLÁVÁNÍ?



- ✓ **ZKUŠENÍ TECHNOLOGOVÉ**
„PROROSTLÍ“ DO IT
- ✓ **INTERDISCIPLINARITA**
- ✓ POSÍLENÍ **ORIENTACE NA**
SLUŽBY – DALŠÍ VZDĚLÁVÁNÍ

