

# *Změny ve výuce pro český průmysl a potřeby firem*

## **Milan EDL**

PŘIPRAVENOST STUDENTŮ PRO PRAXI 4.0  
POHLED ŠKOL & FIREM



„Projekt je  
řešen s finanční  
podporou TA  
ČR.“



**ZÁPADOČESKÁ  
UNIVERZITA  
V PLZNI**

**sptv • casphe**  
Sdružení profesního terciárního vzdělávání  
Czech Association of Professional Higher Education



# Co nás čeká?

- Více nejistot
- Více změn (hlavně těch neočekávaných)
- Méně práce a sociálních jistot
- Více lidí, co potřebují pomoc
- „Vyčerpaná“ příroda – člověk jí říká „zdroj“ a využívá ji pro vlastní business
- Velké geopolitické, demografické, hodnotové změny
- Transformace světa
- ...

# Na co se musíme připravit?

- Porozumět sobě, porozumět okolí, porozumět světu
- Decentralizace – rodina, komunita, nezávislost na centrálních institucích
- Spolupráce a vzájemná pomoc – síťování, učení se, podnikání, myslet,...
- Každý bude podnikatel – se svým talentem, se svým životem, hledat vlastní cestu a smysl života

# Co z toho plyne?

- Nejdůležitějším výrobním faktorem je MOZEK
  - Společnost potřebuje TALENTY a jejich ZNALOSTI
- 
- Továrna je jenom hromada cihel a železa.
  - Život jí dávají lidé.

Tomáš Baťa

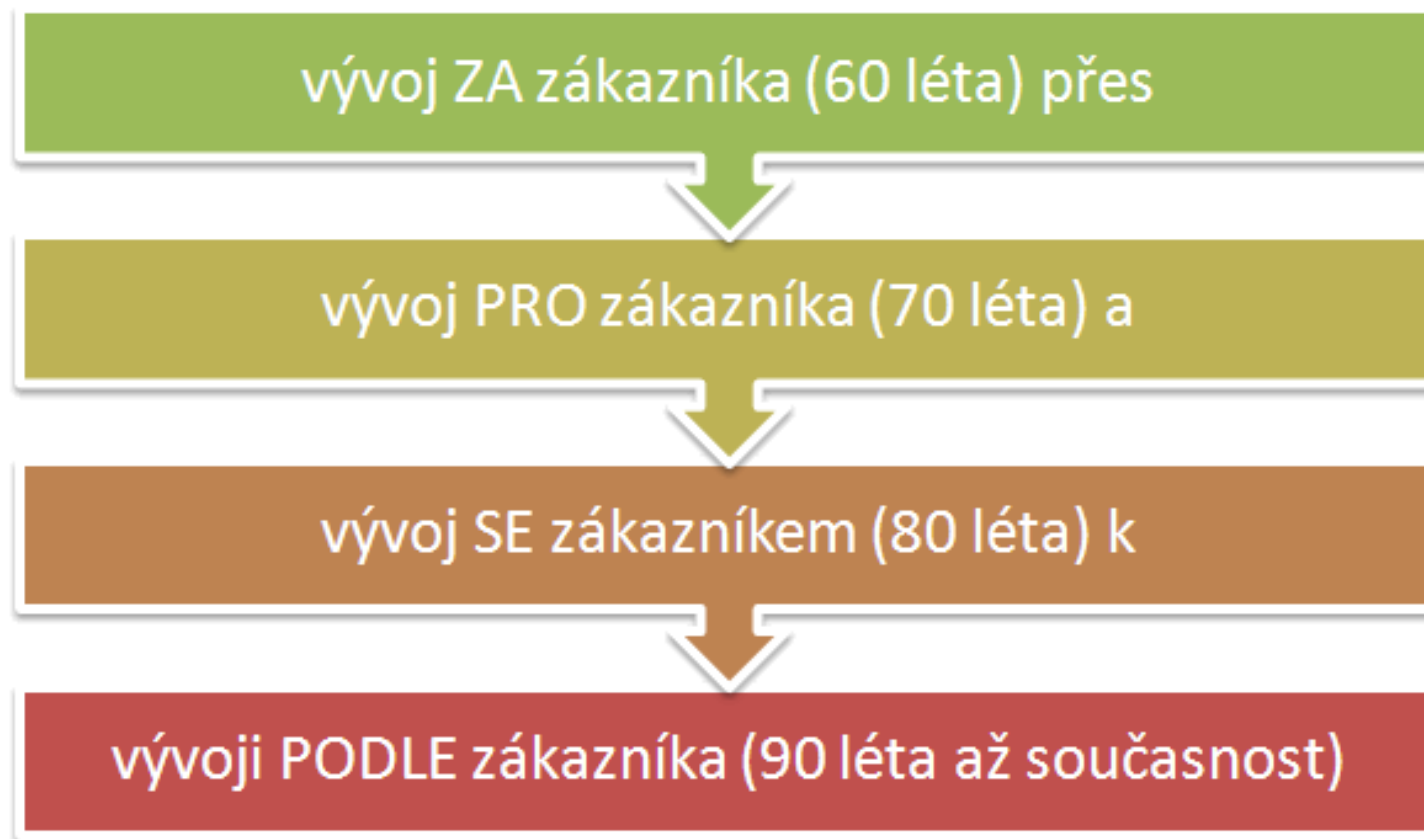
# Co je nezbytné?

- Zkrácení (možná načasování) času uvedení produktu na trh
- Orientace na kvalitu produktu
- Modularita produktu
- Snižování (optimalizace) nákladů
- Flexibilita
- Týmová spolupráce
- Učení se
- Znalosti lidského potenciálu a schopnosti jej využít
- ...

# Co je cílem?

- A jak tedy konkrétně?
  - Inovativní produkty
  - **Nové business modely**
  - Rozvoj výrobních strategií
  - Nově vzniklé technologie
  - Infrastruktura
  - **Vzdělávání**

# Role zákazníka



# Dnešní nutnost

- **Síťování**
- **Modularita**
- **Integrace**
- **Digitalizace**
- **Racionalizace/Optimalizace**
- **Socializace**

**SMIDRS**



# Socio-Cyber-Physical System

- systém spolupráce virtuální modelů (IT) řídících fyzické entity výrobního systému a další technické vybavení s ohledem na člověka jako pracovníka
- Virtuální model
- Fyzické zařízení
- Lidský faktor

# Proč je vůbec nutné něco měnit na současném školství?

- Žijeme v době, kde dochází k zásadním změnám a to nejen v průmyslu a ekonomice, ale v zásadě v celé společnosti obecně.
- Můžeme mluvit o transformaci celé společnosti, o změně paradigmat, které se zdály být neotřesitelnými.

# Změna myšlení



Věci jsou často jinak, než se zdají.

Ta srnka nejde přes cestu. To cesta jde přes les.

(R)EVOLUCE

# Změna paradigmatu – myšlení

- IKEA
- Facebook
- Uber
- Airbnb
- ...
- Jak na tom bude “vzdělávání”???



# From Industry 1.0 to Industry 4.0

## First Industrial Revolution

based on the introduction of mechanical production equipment driven by water and steam power



First mechanical loom, 1784

## Second Industrial Revolution

based on mass production achieved by division of labor concept and the use of electrical energy



First conveyor belt, Cincinnati slaughterhouse, 1870

## Third Industrial Revolution

based on the use of electronics and IT to further automate production



First programmable logic controller (PLC) Modicon 084, 1969

## Fourth Industrial Revolution

based on the use of cyber-physical systems



Degree of complexity



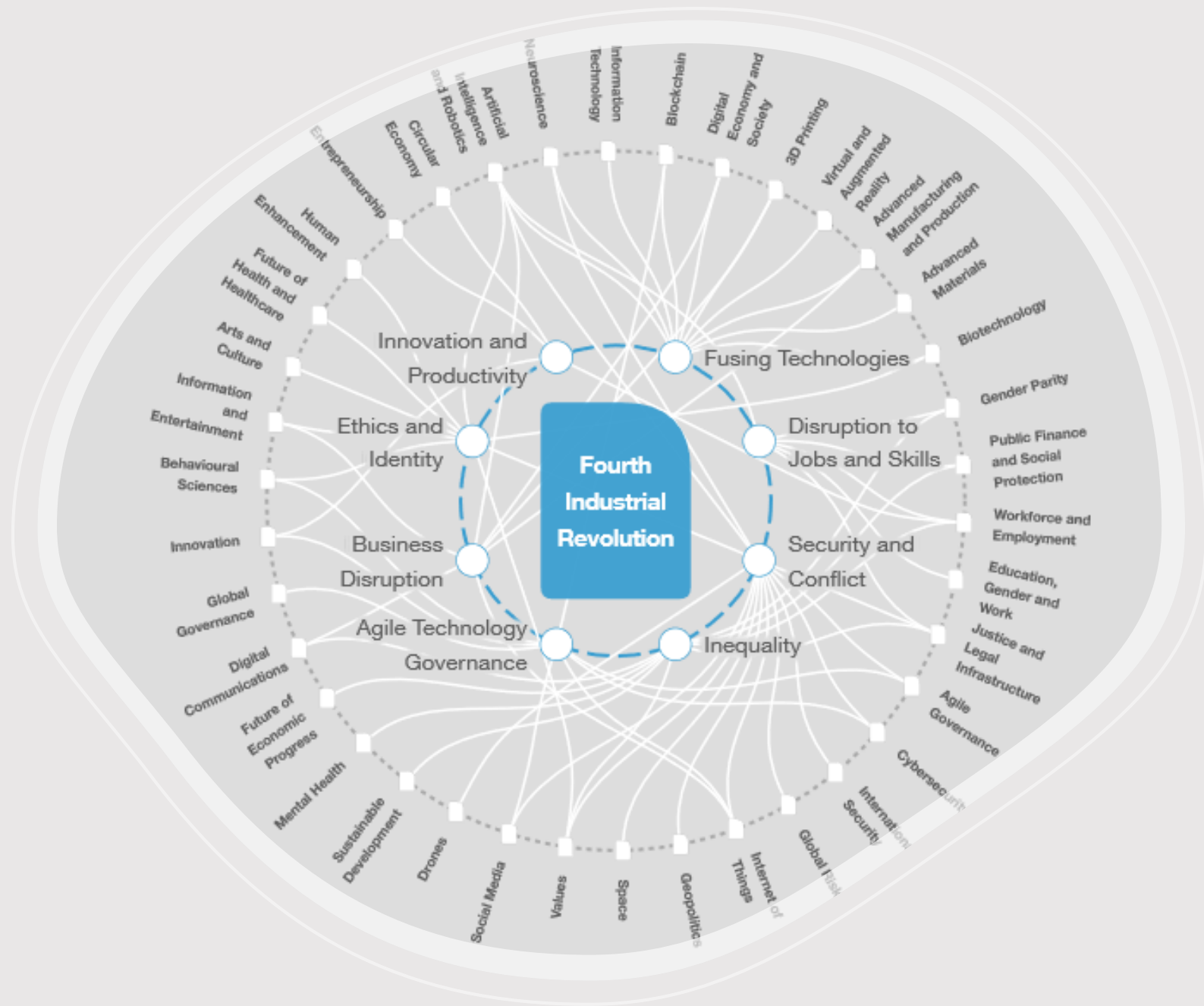
1800

1900

2000

Today

Time



# Národní iniciativa Průmysl 4.0

- Průmysl 4.0
  - nové požadavky na aplikovaný výzkum
  - nové požadavky na standardizaci
  - nové požadavky na bezpečnost, spolehlivost a dostupnost
  - **dopady na trh práce, kvalifikované pracovní síly a sociální dopady**
  - **dopady na vzdělávací soustavu**
  - nezbytné úpravy právních rámců



# Dopady na trh práce

- znalostní struktura zaměstnanců
- změna principu organizace práce
- změna role zaměstnance
- změna pracovních náplní práce
- nastavení politik trhu práce a vzdělávání
- digitalizace práce
- „virtualizace hmoty“

# Změny na trhu práce

- změny v charakteru a organizace práce
  - decentralizace
  - práce u více subjektů
  - plošší organizační struktura
  - amorfnní struktura
- změny v náplně práce zaměstnanců
  - zánik některých profesí
  - vznik nových profesí

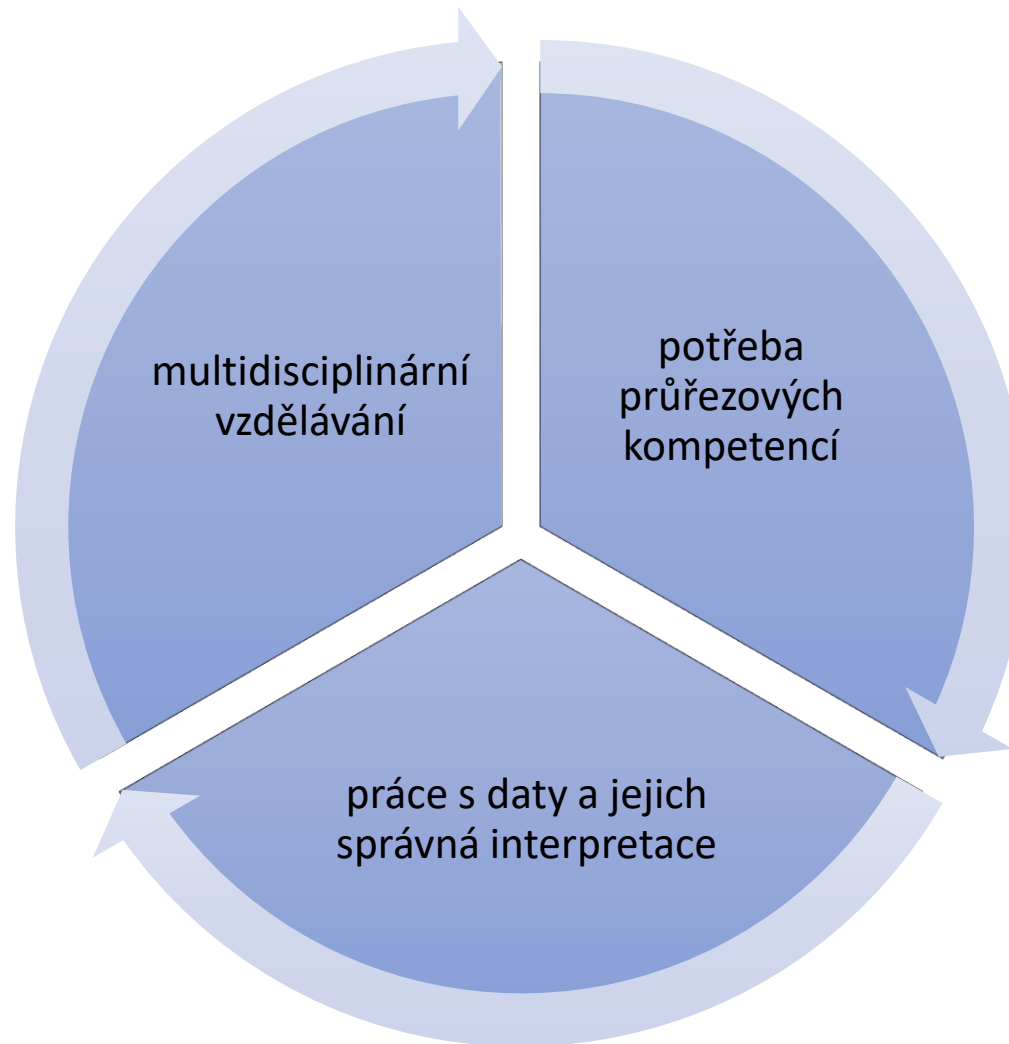
# Dopady na vzdělávací soustavu

- upevnění role specialistů
  - ale také
- připravit nové interdisciplinární výukové programy zaměřené na horizontální integraci znalostí a zkušeností z různých oborů a zabezpečující systémový nadhled
- přesun od výuky nových technologií k interdisciplinárním systémovým přístupům

# Příklady nových profesí

- Ředitel digitalizace
- MBSE systémový inženýr
- Technik pro digitální výrobu
- Inženýr pro datové toky
- Stratég pro kybernetickou bezpečnost
- Inženýr pro vestavěné prognostiky produktů
- Specialista na systémy VR/AR
- Specialista pro prediktivní údržbové systémy
- Specialista na strojové učení
- Vývojář digitálních dvojčat
- Systémový inženýr pro prediktivní řízení dodavatelských řetězců
- Systémový inženýr pro informační a operační technologie
- Specialista pro digitální biometrickou výrobu
- Stratég pro change management
- Manažer řízení pro dodavatelských řetězců
- Specialista pro zjišťování zákaznické zkušenosti
- Inženýr digitalizace a automatizace
- Vývojář uživatelské přívětivosti
- Specialista na kolaborativní robotiku
- Etik pro digitalizace

# Pilíře vzdělávání



# Na jaké změny se třeba soustředit?

- forma studia
- obsah studia

# Změna profilu absolventa

Interdisciplinární výukové programy zaměřené na horizontální integraci znalostí a zkušeností z různých oborů a zabezpečující systémový nadhled

Vysoce  
specializovaní  
odborníci -  
výukové programy  
zaměřené na  
vertikální integraci  
znalostí a  
zkušeností

# Směrování základních znalostí a dovedností

- základní technické/odborné (např. matematika, fyzika, logika, analýza,...)
- inženýrské (např. konstrukce, technologie, materiály, systémová integrace,...)
- řídicí (např. plánování, organizování, ...)
- měkké dovednosti (např. komunikace, týmová práce, ...)



# Profil absolventa oboru „Strojního inženýrství“

*Vysokoškolsky vzdělaný technický odborník schopný analyzovat a řešit komplexní i specializované problémy ve vybraných technických a výrobních oblastech (konstrukce, technologie, materiálové inženýrství, průmyslové inženýrství apod.)*

# Profil absolventa oboru (budoucnost)

*Univerzálně vysokoškolsky vzdělaný technický odborník se špičkovou znalostí moderních produkčních, informačních a komunikačních technologií, schopný řešit komplexní a specializované problémy v oblasti produkčních jednotek a jejich sítí.*

# Klíčové znalosti (současnost)

- Konstrukce výrobních strojů a zařízení
- Konstrukce vybraných typů strojírenské produkce
- Strojírenské (a metalurgické) technologie
- Stavba, zkoušení a využívání strojírenských materiálů
- Průmyslové inženýrství
- Příprava, ekonomika a řízení strojírenské výroby
- Projektování, realizace a provoz strojírenských celků

# Klíčové znalosti (budoucnost) I.

- Vývojové trendy v oblasti technických a informačních technologií a v oblasti vývoje světové ekonomiky
- Návrh, řízení a rozvoj počítačových sítí, moderní informační a komunikační technologie
- Analýza velkých dat, datová úložiště, cloudové výpočty
- Kybernetika a umělá inteligence, kyberneticko-fyzické systémy (CPS)
- Internet věcí, Internet služeb, Internet lidí, virtuální prototyping, rozšířená realita
- Průmyslová integrace (vertikální, horizontální, procesní)
- Projektování, simulace a modelování a realizace a provoz technických celků a zařízení, smart-systémy

## Klíčové znalosti (budoucnost) II.

- Virtuální konstrukce výrobních strojů a zařízení, automatizace, robotika, senzory, mechatronika
- Virtuální konstrukce vybraných typů strojírenské produkce
- Nanotechnologie a další moderní strojírenské a jiné nové technické technologie
- Nové materiály vč. nanomateriálů
- Výrobní a distribuční logistika, řízení logistických řetězců, uplatnění eBusinessu
- Moderní zdroje různých druhů energií a jejich užití
- Průmyslové inženýrství

## Klíčové znalosti (budoucnost) III.

- Příprava a řízení strojírenské výroby (KAIZEN, 6Sigma, Zero-production apod.), aditivní výroba,
- Bezpečnost (informační, kybernetická, výrobních, energetických a síťových surovinových systémů,
- Hodnotová analýza, využívání zdrojů, řízení pracovního výkonu,
- Řízení a ekonomika kooperací v rámci seskupení podniků, komunikační infrastruktura,
- Sociální, ekologické, právní a jiné aspekty Industrie 4.0,

## Další součásti studia (současnost)

- 3-týdenní odborná praxe???
- možnost zahraničních mobilit

## Další součásti studia (budoucnost)

- exkurze a pobyty v podnicích v rámci vybraných předmětů
- 12 – 15 týdnů praxe v průmyslových podnicích
- 3 měsíční pobyt v zahraniční instituci
- příprava, realizace a rozvoj systémů řízení kvality



# Vyučovací metody (současnost)

- **Formy studia**
  - prezenční x kombinované
  - certifikáty
- přednášky a cvičení
- specializovaná projektová cvičení (individuální úlohy)
- doporučení k samostudiu
- doporučení k eLearningu

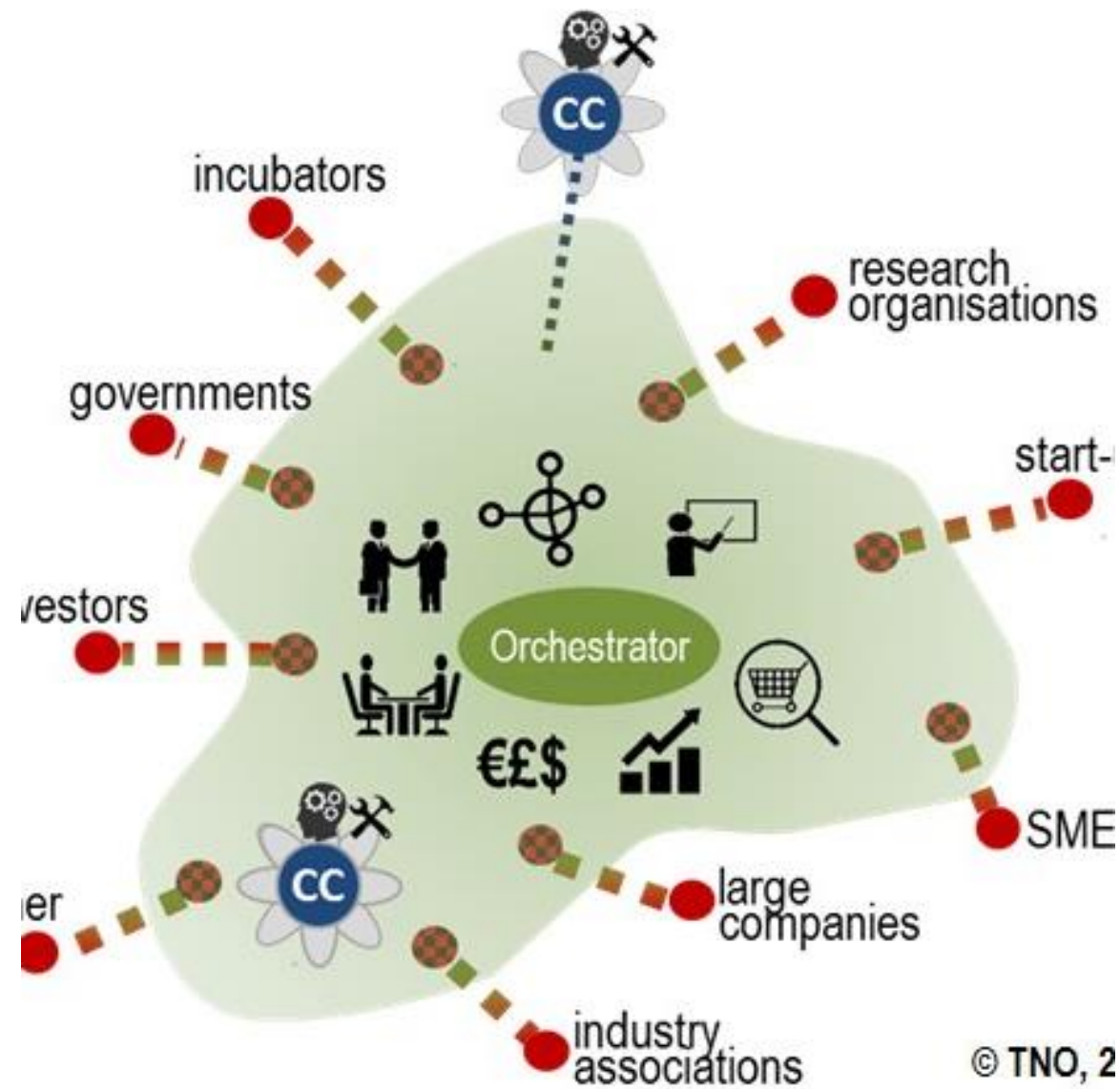
# Vyučovací metody (budoucnost)

- **Formy studia**
  - prezenční x kombinované x distanční x blokové x večerní(?)
  - vyšší využití certifikátů
  - double degree x společné studijní programy v rámci ČR
  - CŽV (prezenční a kombinované studium)
  - řízená možnost části studia v zahraničí
- Přednášky a cvičení
- Řešení interdisciplinárních projektů (individuální a týmové úlohy)
- Povinné samostudium
- Možnost eLearningového studia
- Workshopy, kulaté stoly apod.
- Řízená studijní praxe v partnerských podnicích a institucích

# Co s tím?

- Z hlediska dlouhodobého časového horizontu se jedná o práci s celou (nebo i více) generací studentů, tzn. budoucích pracovníků, ale také učitelů základního, středního a vysokého školství. A nejen z dlouhodobého hlediska je velmi zásadní rozvoj žáků. Znamená to se zaměřit na rozvoj intrapersonálních a interpersonálních dovedností, cílené a účelné využívání technologií ve výuce, umožnit žákům více experimentovat a tvořit, podporovat podnikavost.
- Ze střednědobého až krátkodobého hlediska je klíčová synergie tři základních subjektů: vzdělávání, výzkumně-vývojových činností a spolupráce s průmyslem.

# Využití ekosystému

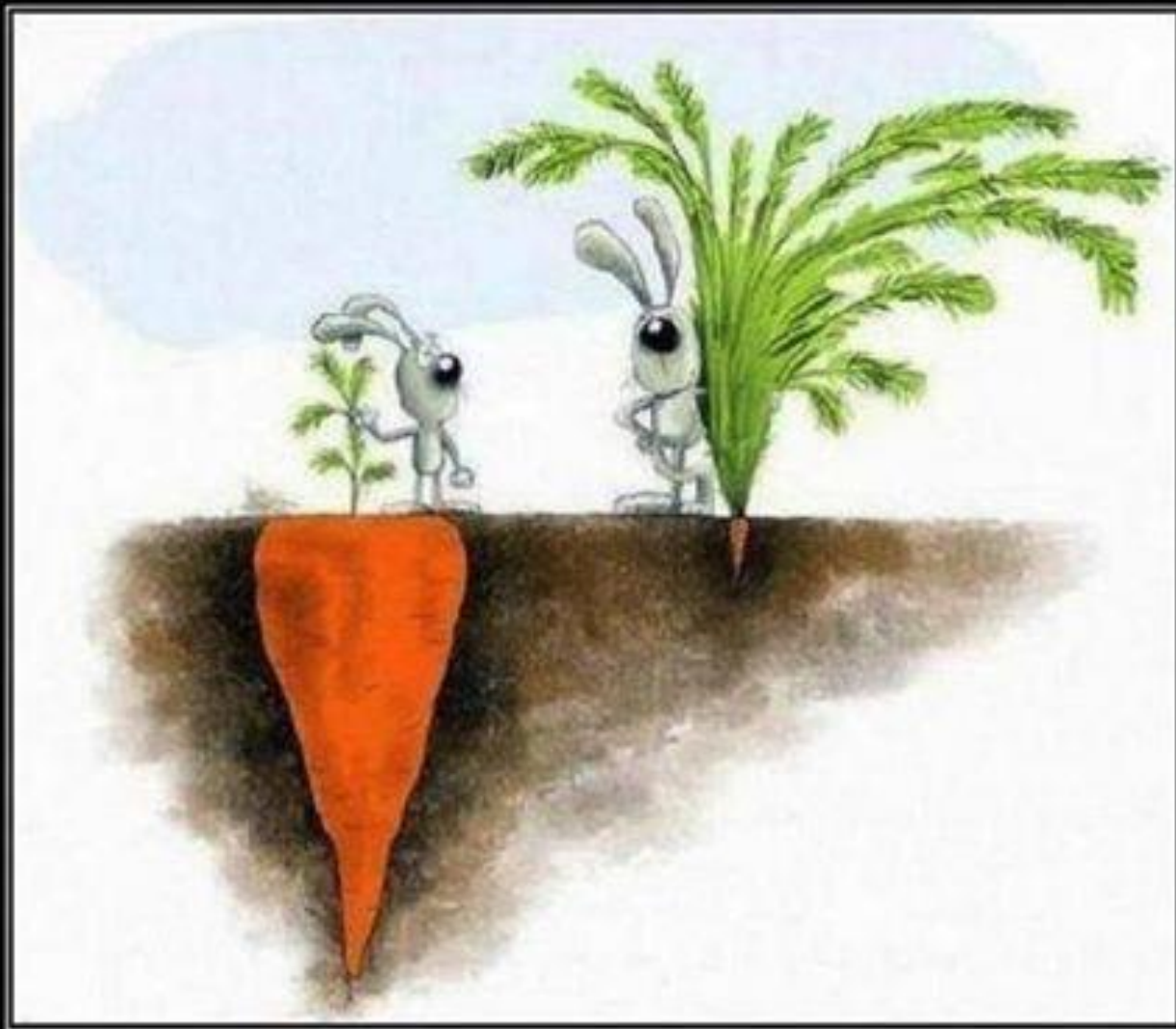


# Konkrétní kroky

- dlouhodobá spolupráce s průmyslovou praxí
- vytvoření modelu strategického partnerství s průmyslovými podniky
- efektivně fungující „Průmyslová rada“/ „Rada zaměstnavatelů“, apod. – zpětná vazba na průmysl/praxi
- integrace pracovníků výzkumu a vývoje do výuky
- užší spolupráce se fakultami společenskovedního základu
- modulární vzdělávací systém
- systém dalšího vzdělávání pro pedagogy na vysoké škole
- systém dalšího vzdělávání pro pracovníky průmyslových podniků
- spolupráce se zahraničními univerzitami
- vnitřní systém řízení kvality

# Dopady

- Modifikace předmětů
- Nově vytvoření studijních programy
  - Inteligentní výrobní systémy
- Nově vytvořené studijní programy – double degree
  - Strojírenství a technologické procesy v energetice (Częstochowa University of Technology)
  - Strojní inženýrství (OTH Amberg-Weiden)
- Prohloubení spolupráce se průmyslovými podniky
- Větší zapojení průmyslových partnerů do výuky
- Průmyslová rada FST
- Dětská technická univerzita,...



**SUCCESS**

it's not always what you see

# Závěr

*Hlavním cílem je produkovat lidi, kteří umějí dělat nové věci, ne pouze opakovat to, co vytvořily předchozí generace.  
Potřebujeme lidi tvůrčí, vynalézavé a objevné.  
Účelem vzdělávání je přidávat hodnotu!*

prof. Milan ZELENÝ



# Kontakt

---

MILAN EDL

---

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

---

UNIVERZITNÍ 8

---

306 14 PLZEŇ

---

E-MAIL: [EDL@FST.ZCU.CZ](mailto:EDL@FST.ZCU.CZ)

Děkuji za pozornost

The bottom of the slide features two horizontal blue bars. The first bar is a solid medium blue rectangle. The second bar is a slightly lighter blue rectangle that overlaps the first one from the right side, creating a layered effect.