

PRŮMYSL 4.0

aneb berou roboty lidem práci?

Jan Bartoněk

Fakulta strojního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně
Ústav automatizace a informatiky
Technická 2896/2, Brno 616 69, Česká Republika
197631@vutbr.cz

Abstrakt: *Tato seminární práce stručně popisuje historii jednotlivých průmyslových revolucí a detailněji rozvíjí problematiku aktuální průmyslové revoluce - Průmyslu 4.0. a zamýšlí se nad otázkou nezaměstnanosti, která se s tímto pojmem spojuje.*

Klíčová slova: *Průmysl 4.0, roboty, Internet věcí, Smart factory, Cloud computing, kyberfyzikální systémy, nezaměstnanost*

1 Úvod

Pojem průmyslová revoluce značí období, ve kterém docházelo k přelomovým změnám v oblasti různých odvětví průmyslu. Tyto revoluce jsou vždy spojeny s novými technologickými objevy. Jejich využitím dochází k ulehčení monotónních a fyzicky náročných prací, a hlavně k celkovému zrychlení pracovního procesu. V této seminární práci bude detailně popsána aktuální průmyslová revoluce 4.0 a bude rozebrán její dopad na společnost i průmysl.

2 Historie

Jak již bylo zmíněno, průmyslových revolucí bylo v historii více a proto následující odstavce stručně popisují jejich vznik, průběh a důsledky. Na obrázku níže můžeme vidět diagram jejich vývoje s jednotlivými znaky.



Obrázek 1: Vývoj průmyslových revolucí[8]

2.1 První průmyslová revoluce

Tato revoluce začala na konci osmnáctého století. Jejím symbolem je především vynález parního stroje, který vyrobil skotský vynálezce James Watt. Právě díky vodní a parní energii, která byla využívána jako pohon motorů a různých strojů došlo k transformaci ze zemědělské společnosti na společnost průmyslovou. Výsledkem první průmyslové revoluce byl, mimo jiné, značný nárůst lidské populace.[7]

2.2 Druhá průmyslová revoluce

Začátek druhé průmyslové revoluce je datován na konec devatenáctého století. Byla zapříčiněna hlavně využitím elektrické energie pro urychlení výrobního procesu. Kromě elektriny je dalším symbolem této revoluce například implementace montážní linky Henryho Forda. Díky druhé průmyslové revoluci výrazně vzrostla masová výroba v různých odvětvích – elektronický průmysl, strojírenství nebo automobilový průmysl.[2]

2.3 Třetí průmyslová revoluce

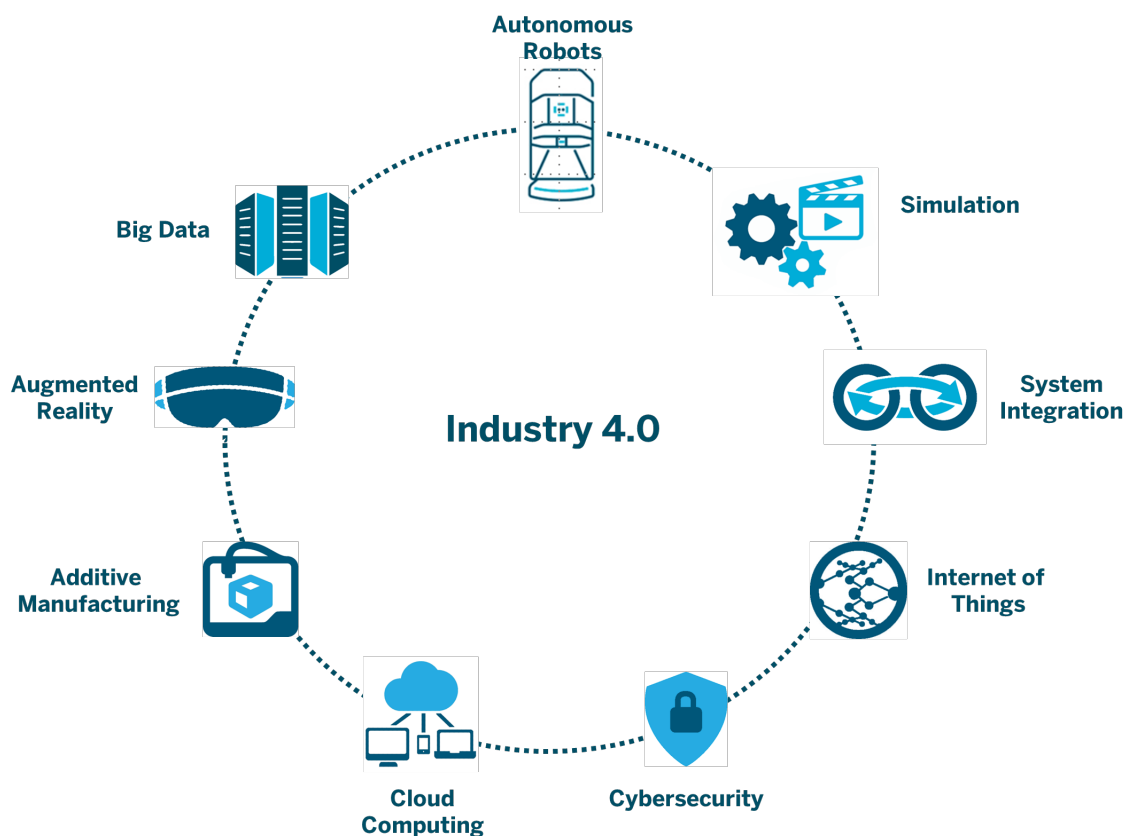
V pořadí třetí průmyslová revoluce začala v polovině devatenáctého století. Konkrétně rok 1969 je považován za počátek této revoluce. V tomto roce byl vyroben první programovatelný logický automat (PLC - Programmable Logic Controller), což je malý průmyslový počítač, který je využíván pro automatizaci procesů v reálném čase. PLC je charakteristické tím, že se jeho program vykonává v cyklech.

Hlavní roli v této revoluci tedy hrála automatizace, využití mikro elektrotechniky a rozvoj informačních technologií. Ve výrobě se začalo využívat zmíněných průmyslových robotů, což opět vedlo k výraznému urychlení produkce.[10] Z počátku se zaváděla částečná automatizace výrobního procesu a dnes již existuje mnoho výrobních linek, které jsou automatizovány kompletně a prakticky není potřeba zásahu člověka pro jejich běh.

Třetí průmyslová revoluce probíhá dodnes, ovšem některé společnosti již přecházejí na zatím nejmodernější čtvrtou průmyslovou revoluci tedy Průmysl 4.0.

3 Průmysl 4.0

Základní koncept Průmyslu 4.0 byl poprvé představen v roce 2011. Hlavní vizí Průmyslu 4.0 je využití moderních informačních a telekomunikačních technologií v průmyslovém prostředí. Mezi tyto technologie a prvky Průmyslu 4.0 patří například chytré továrny, IoT (Internet of Things), cloud computing, umělá inteligence nebo CPS (Cyber-Physical Systém), Big Data, simulace, kybernetická bezpečnost, rozšířená realita, autonomní roboti a další. Díky nim by mělo dojít ke kompletní digitalizaci a automatizaci výrobního procesu, což zahrnuje návrh produktu, výrobu, logistiku ale i zákaznickou podporu a údržbu zhotoveného výrobku.[4] Některé zmíněné technologie jsou detailněji popsány níže.



Obrázek 2: Koncept Průmyslu 4.0[9]

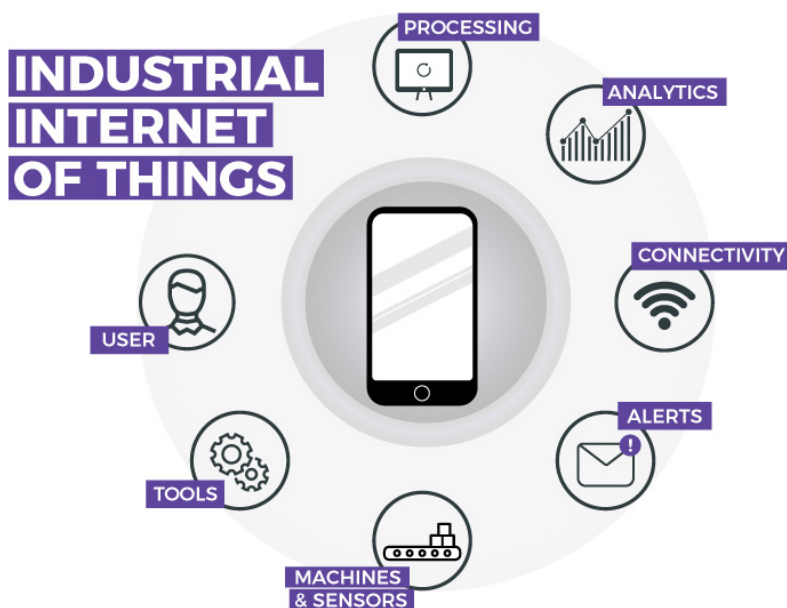
3.1 Chytré továrny

Klíčový prvek Průmyslu 4.0 jsou takzvané chytré továrny (smart factory). Ty umožňují digitální propojení výrobního systému včetně strojů, výrobních linek, skladů i dodavatelských firem. Mezi vlastnosti chytrých továren patří mimo jiné to, že roboty komunikují nejen mezi sebou, ale komunikují i přímo s výrobkem, který jim dává informace o tom, jak má vypadat a jaké úkony s ním mají provést. Další unikátní vlastností chytrých továren je řešení dopravy materiálu a samotných výrobků, zajišťují ji autonomní vozidla. Dále je důležité zmínit, že v konceptu chytrých továren je materiál potřebný k montáži výrobku dodáván až přesně v okamžik, kdy je potřebný.[7]

V chytrých továrnách probíhá komunikace interaktivně a v reálném čase. Je možné přizpůsobit výrobu podle aktuálních potřeb zákazníka. Díky chytrým továrnám se dá tedy nahradit klasická sériová výroba výrobou individuálních objednávek, a přitom zachovat stejnou, nízkou cenu.[2]

3.2 Internet věcí

S konceptem chytrých továren úzce souvisí Internet věcí. Jedná se o zastřešující pojem pro komunikaci nejrůznějšími objekty mezi sebou nebo s člověkem prostřednictvím technologií bezdrátového přenosu dat a internetu. Jako zmíněný objekt si můžeme představit běžně používané předměty jako osvětlení a mobilní telefony ale v kontextu Průmyslu 4.0 se především jedná o různé senzory a roboty. S využitím IoT ovšem nastává otázka bezpečnosti, ta je v zařízeních do kterých není možné nainstalovat firewall řešena pomocí kryptografických metod.[5]



Obrázek 3: Internet věcí[1]

3.3 Kyberfyzikální systémy

Pojem kyberfyzikální systém je označení pro systém, který se skládá z fyzických entit řízených počítačovými algoritmy. Základem CPS je kooperace výpočetních jednotek, které jsou schopny se autonomně rozhodovat a díky tomu se mohou stát samostatným a plnohodnotným členem komplexních výrobních celků. CPS jsou základem chytrých továren, které byly zmíněny výše.[6]

Příkladem kyberfyzikálního systému mohou být dnešní moderní automobily. V nich mikropočítač ovládá motor, brzdy nebo například stabilitu vozidla. Tím vzniká spojení kybernetického a reálného světa. Dalšími příklady CSP můžeme najít v letectví, vojenství a dalších odvětvích.[6]

3.4 Cloud computing

Internet služeb neboli anglicky cloud computing je obecný termín pro cokoliv, co zahrnuje poskytování hostovaných služeb přes internet. Těmito službami je myšleno poskytování serverů, úložišť, databází, softwaru a mnoho dalších. Smyslem Internetu služeb je umožnit existenci dynamické a flexibilní datové infrastruktury jako klíčové podpory pro projektování a organizaci výrobních procesů.[7]

4 Průmysl 4.0 a trh práce

Z různých sociálních skupin lze slyšet hlasy, že automatizace výroby, a především právě Průmysl 4.0 bude mít výrazný vliv na zvýšení nezaměstnanosti ve společnosti. Z historického hlediska je patrné, že po zefektivnění výroby díky průmyslovým revolucím se po nějaké době míra nezaměstnanosti ustálila na původní hodnotě. Vzděláním a rekvalifikací zaměstnanců došlo totiž k jejich opětovnému využití.

Podle výsledků diplomové práce Hany Slánské je patrné, že firmy i po zavedení průmyslu 4.0 zaměstnance propouštět nehodlají. Diplomová práce byla zaměřena právě na problematiku nezaměstnanosti v souvislosti se čtvrtou průmyslovou revolucí. Byly zkoumány tři firmy, sídlící v České republice, které zavádějí prvky průmyslu 4.0. Vyšlo najevo, že ani jedna z nich své zaměstnance po modernizaci továrny nepropustila a některé naopak stále nabírají nové. Původní zaměstnanci nyní vykonávají jinou, kvalifikovanější práci.[11]

V budoucnosti se však o práci nemusejí obávat jen lidé vykonávající monotónní manuální práci. Průmysl 4.0 bude a již zasahuje do mnoha dalších odvětví. Roboty budou moci být nahrazeny profesí jako řidiči automobilů, různí úředníci, sekretářky, pokladníci a tak dále. Všechny tyto profese budou v řádu několika desítek let nahrazeny stroji. Pro některé lidi může znít tato představa až děsivě ale jak plyne z historie nebo právě ze zmíněné diplomové práce, lidé se dovzdělávají, rekvalifikují a nezaměstnanost se rozhodně nijak více nezvýší.[12]

V dnešní době se již dokonce mluví o vizi Průmyslu 5.0. Ten by měl znamenat takzvanou renesanci lidského faktoru ve výrobním procesu. Nevylučuje koncept maximální automatizace Průmyslu 4.0 ale spíše je na vhodných místech doplňuje o lidský faktor. Využívaly by se zde kolaborativní roboti, kteří by spolupracovali s člověkem. Jejich místo by bylo například v menších dílnách nebo autoservisech. Ve výrobních odvětvích, kde je zapotřebí naprostá přesnost by bylo naopak zbytečné a neúčinné využívat lidskou sílu a proto by zde byl využit koncept Průmyslu 4.0.[3]

5 Závěr

Tato seminární práce pojednávala o Průmyslu 4.0 a zabývala se i otázkou nezaměstnanosti v důsledku jeho implementace. Průmysl 4.0 je definitivně věc o které by se mělo mluvit a která dříve nebo později bude součástí každého výrobního procesu. Ovšem jak bylo zmíněno v minulé kapitole změny se nebudou týkat jen průmyslové výroby ale i další sektorů. Technologie se posouvají velice rychle kupředu a je třeba s nimi držet krok. Může se stát, že někteří lidé o své zaměstnání kvůli Průmyslu 4.0 bohužel opravdu přijdou. To ale neznamená, že by se měl pokrok, který sebou tahle průmyslová revoluce přináší zastavit. Práce totiž bude pořád, jen bude potřeba být pro ni dostatečně kvalifikovaný.

Reference

- [1] BARRIGA, R. Iot and industry 4.0 – manufacturing of the future.
- [2] BARTODZIEJ, C. J. *The Concept Industry 4.0: An Empirical Analysis of Technologies and Applications in Production Logistics*. Berlin: Springer, 2017.
- [3] BEZDICEK, J. Průmysl 5.0 – když lidé pracují se stroji, 22. 2. 2021.
- [4] HELIOS. Vše, co jste si přáli vědět o průmyslu 4.0, ale báli jste se zeptat.
- [5] IOT PORTAL. Co je iot?
- [6] IOT PORTAL. Kyberfyzikální systémy.
- [7] KARAS, J. *Vliv Průmyslu 4.0 na zaměstnanost v zemědělství*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2020.
- [8] LEANINDUSTRY. Průmysl 4.0.
- [9] MELANSON, T. What industry 4.0 means for manufacturers.
- [10] PRACHAŘ, V. *Průmysl 4.0*. Praha: ČVUT, 2017.
- [11] SLÁNSKÁ, H. *Průmysl 4.0 a jeho vliv na zaměstnanost*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2018.
- [12] VACEK, J. Průmysl 4.0 a společenskovední výzkum. *Trendy v podnikání*, 2 (2016), 29–38.