

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Analýza dopadu 4. průmyslové revoluce na lidské zdroje
v sektoru automotive

Analysis of impact Industry 4.0 on human resources
management in automotive sektor

STUDIJNÍ PROGRAM

Ekonomika a management

STUDIJNÍ OBOR

Řízení a ekonomika průmyslového podniku

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. arch. ing. Petr Štěpánek, Ph.D.

KUPEC

JAN

2017

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Kupec Jméno: Jan Osobní číslo: 434480
Fakulta/ústav: Masarykův ústav vyšších studií (MÚVS)
Zadávací katedra/ústav: Masarykův ústav vyšších studií/oddělení veřejné správy a regionálních studií
Studijní program: Ekonomika a management
Studijní obor: Řízení a ekonomika průmyslového podniku

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Analýza dopadu čtvrté průmyslové revoluce na lidské zdroje v sektoru automotive

Název bakalářské práce anglicky:

Analysis of impact Industry 4.0 on human resources in automotive

Pokyny pro vypracování:

Cíl: Cílem bakalářské práce je sumarizovat dopady čtvrté průmyslové revoluce na strukturu a kvalifikaci lidských zdrojů.
Přínos: Práce reflektuje aktuální a nezpracované téma a má potenciál rychlého využití výsledků v HR automotive.
Osnova: 1. Úvod; 2. Teoretická část - popis české iniciativy Průmyslu 4.0, německé Industrie 4.0, klíčových dokumentů EU z pohledu automotive sektoru; 3. Praktická část - analýza profesí, které čtvrtá průmyslová revoluce zásadně ovlivní a formulování návrhů a doporučení především v oblasti řízení lidských zdrojů; 4. Závěr.

Seznam doporučené literatury:

Mařík, V. 2016, Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku, Vydání 1. edn, Management Press, Praha.;
Korporátní strategie krok za krokem, Radim Červený, Alena Hanzelková a Miloslav Keřkovský;
Sdělení Evropské komise; Industrie 4.0 (Germany Trade and Invest Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH);
MPO (Mařík) Iniciativa Průmysl 4.0; The impact of Industry 4.0 on the Supply chain, Hans-Christian Pfohl

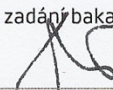
Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:


Ing. arch. ing. Petr Štěpánek, Ph.D.; odd. veřejné správy a regionálních studií

Jméno a pracoviště konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: 5.12.2016 Termín odevzdání bakalářské práce: 5.5.2017

Platnost zadání bakalářské práce: 31.8.2018


Podpis vedoucí(ho) práce

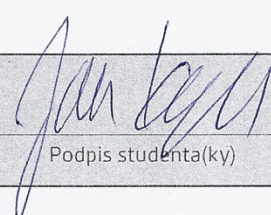

Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry


Podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

29-03-2017

Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

KUPEC, Jan. *Analýza dopadu čtvrté průmyslové revoluce na lidské zdroje v sektoru automotive*. Praha: ČVUT 2017. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citoval a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 4.5.2017

Podpis:

Poděkování

Na tomto místě bych rád vyjádřil poděkování svému vedoucímu práce Ing. arch. ing. Petru Štěpánkovi, Ph.D., za přínosné rady, ochotu a především za cenné připomínky, kterých jsem při zpracování bakalářské práce využíval. Dále bych chtěl poděkovat své matce a dotazovaným odborníkům, kteří mi přispěli svými zkušenostmi.

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na analýzu dopadu čtvrté průmyslové revoluce na řízení lidských zdrojů v sektoru automotive. Popisuje samotnou čtvrtou průmyslovou revoluci, sektor automotive, oblast řízení lidských zdrojů a následně popisuje dopady Průmyslu 4.0 na trh práce, profese, kompetence a vzdělávání.

Klíčová slova

Průmysl 4.0 - 4. průmyslová revoluce, automotive sektor - Automobilový průmysl, Řízení lidských zdrojů, Digitalizace, Modernizace, Kvalifikace, Vzdělávání, Kompetence, Profese.

Abstract

The bachelor thesis is focused on the analysis of the impact of the fourth industrial revolution on human resources management in the automotive sector. It describes the fourth industrial revolution itself, the automotive sector, the human resource management area, and then describes the impact of Industry 4.0 on the labour market, profession, competence and education.

Key words

Industry 4.0 - Fourth Industrial Revolution, Automotive Sector, Human Resource Management, Digitization, Modernization, Qualification, Education, Competencies, Profession.

Obsah

ÚVOD.....	6
1 PRŮMYSL 4.0	8
1.1 PRŮMYSL 4.0 v ČR.....	9
1.2 KONCEPTY PRŮMYSLU 4.0 V ZAHRANIČÍ	10
1.2.1 Evropská Unie.....	11
1.2.2 Nadnárodní společnosti.....	12
1.2.3 Role středních a malých firem v Průmyslu 4.0.....	13
2 LIDSKÉ ZDROJE V PRŮMYSLU 4.0.....	14
3 PRACOVNÍK VERSUS STROJ	17
3.1 TYPOLOGIE PRACOVNÍKA	17
3.1.1 Pracovník u výrobku	17
3.1.2 Pracovník u stroje	17
3.1.3 Pracovník za strojem	18
3.1.4 Pracovník za strojem připojeným online.....	18
4 AUTOMOTIVE INDUSTRY	19
4.1 AUTOMOTIVE SEKTOR VE SVĚTĚ	20
4.2 AUTOMOTIVE V ČESKÉ REPUBLICĚ.....	23
4.3 VÝROBCI AUTOMOBILŮ V ČR.....	26
4.3.1 Srovnání vybraných automobilek	28
5 VLIV PRŮMYSLU 4.0 NA HR MANAGEMENT	30
5.1 DOPADY NA TRH PRÁCE.....	30
5.2 SWOT ANALÝZA: AUTOMOTIVE SEKTORU A HR	30
5.3 PROFESE	31
5.3.1 Inteligentní technika.....	32
5.3.2 Implementace Průmyslu 4.0 v ČR	33
5.3.3 Problém nejnižších pracovních pozic.....	34
5.3.4 HR recruitment	35
5.3.5 Bariéry implementace Průmyslu 4.0.....	36
6 PREDIKCE DOPADU PRŮMYSLU 4.0 NA HR	37
6.1 PROČ FIRMY (NE)CHTĚJÍ ROBOTY.....	38
6.1.1 Robotizace = snižování nákladů?.....	39
6.2 VÝZKUM SPOLEČNOSTI THE BOSTON CONSULTING GROUP	40
6.2.1 Predikce od roku 2025.....	40
6.2.2 BCG příklad průmyslu 4.0 v automotive sektoru	41
6.3 PRÁCE 4.0	43
6.4 KVALIFIKACE PRO PRŮMYSL 4.0.....	48
6.5 VZDĚLÁVÁNÍ	49

6.5.1	Vzdělávání ve 4.0.....	49
6.5.2	Vzdělávání absolventů.....	50
6.6	STRUKTURA PROFESÍ.....	53
6.7	KOMPETENCE	57
ZÁVĚR	59
SEZNAM OBRÁZKŮ	63
SEZNAM TABULEK	63
SEZNAM GRAFŮ	63

Úvod

Digitalizace, modernizace, robotizace jsou slova, která s sebou přináší termín, který se v České republice objevil před nedávnou dobou – Průmysl 4.0 neboli čtvrtá průmyslová revoluce a ihned se začal používat ve všech možných kontextech.

V centru tohoto názvu stojí sice průmyslová výroba, ale přesah čtvrté průmyslové revoluce je mnohem širší. Zcela nový pohled na věc a příchod odlišné filozofie s sebou přinese celospolečenskou změnu, která se dotkne samotné výroby, řízení lidských zdrojů, tedy práce lidí, jejich vzdělávání i nových technologií, jež přinesou společnosti ulehčení a zjednodušení práce.

V České republice má průmyslová výroba dlouholetou tradici a je tak pro nás ambicí, aby to tak setrvalo i nadále. Průmysl 4.0 s sebou přináší řadu otázek, výzev, ale na druhé straně i příležitostí, které bychom měli využít, abychom se dostali do čela a hlavně udrželi konkurenceschopnost se státy, jako je například Německo.

Dopady Průmyslu 4.0 se očekávají dokonce tak rozsáhlé, že by mohly mít vliv na kvalitu našeho života a kvalitu života následujících generací.

Spolu s Průmyslem 4.0 se začaly objevovat i termíny, jako jsou Práce 4.0 zabývající se změnou pracovního trhu, změnou a zánikem stávajících profesí. Vzdělávání 4.0, které by mohlo upřesnit změny ve vzdělávání budoucích generací žáků, možná i přinést nový pohled na současný vzdělávací systém. Tato témata jsou dle mého názoru témata, která ovlivní budoucnost nejen průmyslové výroby.

Ve své práci se zabývám dopadem Průmyslu 4.0 na řízení lidských zdrojů v sektoru automotive. Popisuji samotný Průmysl 4.0, jeho význam, charakteristiky a jeho chápání v České republice českými institucemi, k tomu se snažím vystihnout i chápání sousedního Německa, odkud přišla i první iniciativa Průmyslu 4.0, v němčině pak Industrie 4.0.

Popisuji vnímání Evropské unie a jejich sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů. Dále se ve své práci snažím popsat současný stav automobilové sektoru (neboli stále více

používaný název automotive sektor) v České republice, ale i v zahraničí. A popisují důvod, proč je pro Českou republiku automotive sektor tak důležitý a jak si Česká republika stojí v porovnání se světem v automobilové výrobě.

Spolu s ním popisují i stávající stav řízení lidských zdrojů, možné dopady a vliv jak na něj, tak i na celý trh práce, kterým se zabývá právě dokument Práce 4.0. Srovnávám analýzy a výzkumy zainteresovaných společností a snažím se je srovnat s názory odborníků.

Po rozhovorech s odborníky se snažím predikovat dopady Průmyslu 4.0 jak na vzdělávání, tak na kompetence, jak se budou měnit a co vše bude potřeba pro práci v budoucnu. Pokusil jsem se analyzovat okruh potencionálních profesí, které by mohly být ovlivněny nebo zasaženy příchodem čtvrté průmyslové revoluce.

1 Průmysl 4.0

Průmysl 4.0 je pojem, pod kterým se skrývá modernizace, digitalizace a robotizace výroby v průmyslových podnicích a nejen v nich.

Za první průmyslovou revoluci můžeme považovat vynález a uplatnění parního stroje, který ve své době nahradil dosavadní pomocné síly (koňskou, vodní nebo větrnou sílu).

V druhé průmyslové revoluci se uplatnil pohon elektrický, díky kterému se výroba začala zefektivňovat a přešla do výroby „masové“.

Ve třetí průmyslové revoluci došlo k propojení elektrotechniky, informačních a automatizačních technologií do socioekonomických procesů.

Nastávající čtvrtá průmyslová revoluce, tedy zkráceně "Průmysl 4.0", je tématem poslední doby, které s sebou nese nekonečné možnosti vývoje, ale také i značné množství otázek.

Obrázek 1 Vývoj průmyslových revolucí



Zdroj: (1)

Čtvrtá průmyslová revoluce, neboli Průmysl 4.0, se nebude týkat jen technologické inovace strojů, zjednodušení a urychlení výroby. Bude zasahovat i do základních lidských potřeb, jelikož stroje ulehčující výrobu budou stále více nahrazovat lidskou sílu. Trend je takový, že by měla být celá výroba zcela automatizovaná a kontrolovaná

sama sebou. Lidská síla pak bude potřeba pouze pro kontrolu strojů jako takových a využívána u výroby, kde bude stále potřeba lidská dovednost.

S tímto tématem souvisí i potřebná změna většiny stránek fungování lidské společnosti, neboť budoucí automatizované a robotické systémy všech druhů by mohly nejpozději v příštích dvou generacích komplexně změnit jak nároky na dovednosti, znalosti společnosti, lidi a jejich chování a vzdělanosti, tak i jejich svobodu a v neposlední řadě jejich bezpečnost ve Světě 4.0.

Mnozí vědci, technici, sociologové a hlavně psychologové se domnívají, že dojde k výrazným změnám, kde budou hrát hlavní roli elektronické automatizační systémy, robotizace a dojde k online propojení firem, společností a hlavně lidí.

(1) (2) (3)

1.1 Průmysl 4.0 v ČR

„Průmysl 4.0 je fenomén dneška, propojovaný internet věcí, služeb a lidí (internet of things, internet of Services, internet of People) a s ním související nesmírný objem generovaných dat, ať už komunikací stroj-stroj, člověk-stroj nebo člověk-člověk. Výrobní prostředí je rovněž formováno nástupem řady dalších nových technologií, jako jsou autonomní roboty, analýza velkých dat (Big data), počítačová simulace a virtualizace, cloud, aditivní výroba (3d tisk) nebo rozšířená realita (augmented reality).“

„Ty mění celé hodnotové řetězce, vytváří příležitosti pro nové obchodní modely, ale i tlak na flexibilitu moderní průmyslové výroby nebo zvýšené nároky na kybernetickou bezpečnost a interdisciplinarní přístup. Iniciativa Průmysl 4.0 není pouhou digitalizací průmyslové výroby, je to komplexní systém změn spojený s řadou lidských činností, a to nejen v průmyslové výrobě.“ (3)

1.2 Koncepty Průmyslu 4.0 v zahraničí

Termín Průmysl 4.0 byl převzat z německé verze "Industrie 4.0". První základní popis Průmyslu 4.0 v České republice vydalo Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) jako "Národní iniciativa Průmysl 4.0".

Termín Průmysl 4.0 není celosvětově standardizovaný. Každá země si jej pojmenovala po svém, avšak základ, tedy iniciativa a příprava na modernizaci a automatizaci zůstává.

- Italové pojmenovali Průmysl 4.0 jako "**Fabbrica Intelligente**",
- Švédové pak jako "**Produktion 2030**",
- Nizozemsko jako "**Smart industry**",
- Portugalsko jako "**Produtech**",
- Belgie "**Made Different**",
- Finsko "**Industrial internet business revolution**". (2)

Jak vyplývá z německé Industrie 4.0 „Cílem je inteligentní továrna (Smart Factory), která se vyznačuje schopností změn, efektivním využitím zdrojů a ergonomií, jakož i integrací zákazníků a obchodních partnerů do obchodních i hodnotových procesů. Technologickým základem jsou kyberneticko-fyzické systémy a internet věcí.“ (4)

Podle webových stránek Automatizace.hw.cz (1) se pod výrazem Průmysl 4.0 neskrývají žádná označení konkrétních norem nebo popisy konstrukce zařízení a strojů, ani komunikační směrnice. Neuvádí žádné skutečné postupy, ani neobsahují žádné určité návody. Celoevropská snaha Průmyslu 4.0, neboli anglicky „Industry 4.0“, německy „Industrie 4.0“, je iniciativa manažerů nadnárodních evropských firem a vládních funkcionářů celé Evropské unie pro rozhýbání poptávky společnosti po nových, moderních produktech, průmyslových technologiích a pomoci tak zrychlit vývoj, modernizaci, automatizaci, robotizaci a především docílit plně automatizovaných řídicích systémů, které budou co nejvíce nezávislé na lidské obsluze. (1)

Česká vláda pak v rámci Evropské unie přijala tuto iniciativu s názvem „Iniciativa Industry 4.0“. Představuje strategii EU pro pokročilou technologii, která by měla EU udržet na špičce technologického vývoje spolu se zeměmi, jako je USA, Japonsko a v posledních letech i Čína.

1.2.1 Evropská Unie

Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů zní:

„Výrobní průmysl společně se službami hraje, podle Evropské komise, významnou roli při ožívání evropského hospodářství. Se zároveň probíhající průmyslovou revolucí a jejím potencionálem vytvoření nové generace digitálních technologií, např. data velkého objemu, přichází pokrok ve způsobu, jakým produkty navrhujeme, vyrábíme a uvádíme je společně se službami na trh“. (5)

„Pokroky v technologiích, jako jsou internet věcí, 5G, cloud computing, analýza dat a robotika, procesy a obchodní modely ve všech odvětvích, v konečném důsledku vytvářejí nové průmyslové vzorce spolu s tím, jak dochází k posunu celosvětových hodnotových řetězců. Evropský průmysl stojí před úkolem se těchto digitálních příležitostí plně a rychle chopit. Je to nezbytné k zajištění střednědobé a dlouhodobé konkurenceschopnosti Evropy s důsledky pro celkový blahobyt.“ (5)

Komise pak v dokumentu vyzývá „Evropský parlament a Radu, aby toto sdělení i s doprovodnými sděleními podpořily s cílem, co nejrychleji vytvořit jednotný digitální trh a v úzké spolupráci se všemi zúčastněnými stranami se aktivně zapojily do jeho naplňování.“ (5)

Dle mého názoru se zatím o Průmyslu 4.0 mluví v sektorech, kde jde ve výrobě o její modernizaci, digitalizaci a robotizaci, ale rozsah této revoluce bude daleko větší a bude provázán i s jinými sektory. Společenské změny v důsledku čtvrté průmyslové revoluce se nejvíce projeví v oblasti práce a pracovního trhu. Sektor automotive je zasažen digitalizací, automatizací a modernizací nejvíce, a tak u tohoto sektoru je inovace v rámci Průmyslu 4.0 vyšší než u jiných odvětví, jelikož není možné bez nových technologií zvyšovat objem produkce a udržení konkurenceschopnosti.

1.2.2 Nadnárodní společnosti

Současným tahounem modernizace nejen technologické, ale hlavně komunikační bývají nadnárodní společnosti.

V České republice patří mezi největší automotive podniky:

1. ŠKODA AUTO, a.s.
2. FOXCON CZ, a.s.
3. Hyundai Motor Manufacturing Czech, s.r.o.
4. Continental Barum, s r.o.
5. Continental Automotive Czech Republic, s r.o.

Mařík a kol. uvádí, že v zahraničí je výrobní a komunikační vývoj průmyslu podporován na jiných principech než v ČR, avšak v ČR jsou často technologické vývoje omezovány normami (certifikace výrobků ISO), které brání technologickému posunu výroby nebo výrobků. České součásti velkých korporací se velmi úspěšně snaží o jednotlivé inovace vedoucí k Průmyslu 4.0, především pak v odvětví strojírenství, elektrotechniky či elektroniky. Nicméně s minimálním dopadem na zahraniční součásti korporací i přesto, že technický a inovační potenciál mají. (2)

V českých firmách je častým problémem nestálý management. Převažuje nechuť se seznamovat se zásadami Průmyslu 4.0 a aplikováním jejich nástrojů. Převládá krátkodobé plnění ekonomických úkolů v rámci firemní strategie. Inovace vlastní průmyslové výroby často vyžadují náročné schvalovací procesy a značné investice. Podniky pak modernizují a inovují softwary podporující území externích ekonomických vztahů zahrnující nákup, prodej, logistiku.

Avšak v dobách, kdy je psaná tato bakalářská práce, je termín Průmysl 4.0 skloňován čím dál častěji. A tak dle mého mínění začínají firmy měnit názory a začínají se s Průmyslem 4.0 více seznamovat a chápat, že to neznamena jen nahrazení lidské práce stroji.

1.2.3 Role středních a malých firem v Průmyslu 4.0

Malé a střední firmy v ČR vlastněny vrcholným managementem nebo vlastníkem jsou pak často zaměřené na dodávky výrobků a služeb pro velké tuzemské nebo zahraniční firmy.

Evropská unie se snaží podporovat malé a střední firmy a také si uvědomuje, jak je důležité pro evropskou ekonomiku, aby i tyto firmy byly podporovány v modernizaci.

Mařík a kol. uvádí, že "management firem ochoten společně s vlastníky rozhodovat i o strategickém rozvoji, nicméně velmi často mu chybějí základní informace, nebo je jen v "informačním závěsu" odběratelů. Informační procesy jsou hnány zejména potřebou vyšší konkurenceschopnosti a kromě vlastních výzkumných kapacit jsou pro ně využívány i kapacity smluvní. Do této kategorie firem patří velké procento čistě inženýrských nebo výzkumně vývojářských firem pracujících výlučně pro zahraniční odběratele." (2)

Dle mého názoru, po rozhovorech s odbornou veřejností, se od začátku roku 2016 povědomí o Průmyslu 4.0 výrazně změnilo. Ba dokonce se domnívám, že malé firmy jsou v modernizaci progresivnější a využívání jejich nástrojů je pro ně jednodušší než pro firmy větší.

2 Lidské zdroje v průmyslu 4.0

"Naplnění úkolů řízení lidských zdrojů slouží jednotlivé činnosti, které organizaci umožňují systematicky získávat, využívat a rozvíjet odpovídající počet schopných a motivujících lidí a jejich pomocí dosahovat systematicky strategických cílů organizace." (6; 7)

Mařík a kol. v knize uvádí „dopady Průmyslu 4.0 na řízení lidských zdrojů můžeme předpokládat rozsáhlé. Změny se nebudou týkat jen vzdělání a s tím souvisejících dovedností pracovníků jako takových, ale zasáhnou i celé týmy. Předpokládá se, že týmy budou vznikat více ad hoc na řešení problémů a díky komunikační technologii budou založené zpravidla na virtuálních vazbách. Důležité bude nejen projektové myšlení, schopnost pracovat v týmu, ale schopnost zvládat jak jazykové, tak kulturní bariéry“.

Práce na dálku se rozšíří i do neobvyklých profesí. Vzniknou tak nové příležitosti a uplatnění pro osoby, které by musely jinak do zaměstnání dojíždět, ať už ze zdravotních nebo geografických důvodů. (2)

Na světovém ekonomickém fóru ve švýcarském Davosu bylo řečeno:

„Dovednosti, které ještě dnes nepovažujeme za klíčové, budou už v roce 2020 pro zaměstnavatele nepostradatelné. Téměř dvě třetiny povolání, která bude vykonávat generace Z¹, tedy lidé narození od poloviny 90. let, přitom dnes ještě neexistují. Trh práce se změní, nemusí to však být bitva stroje a člověka,“ (8)

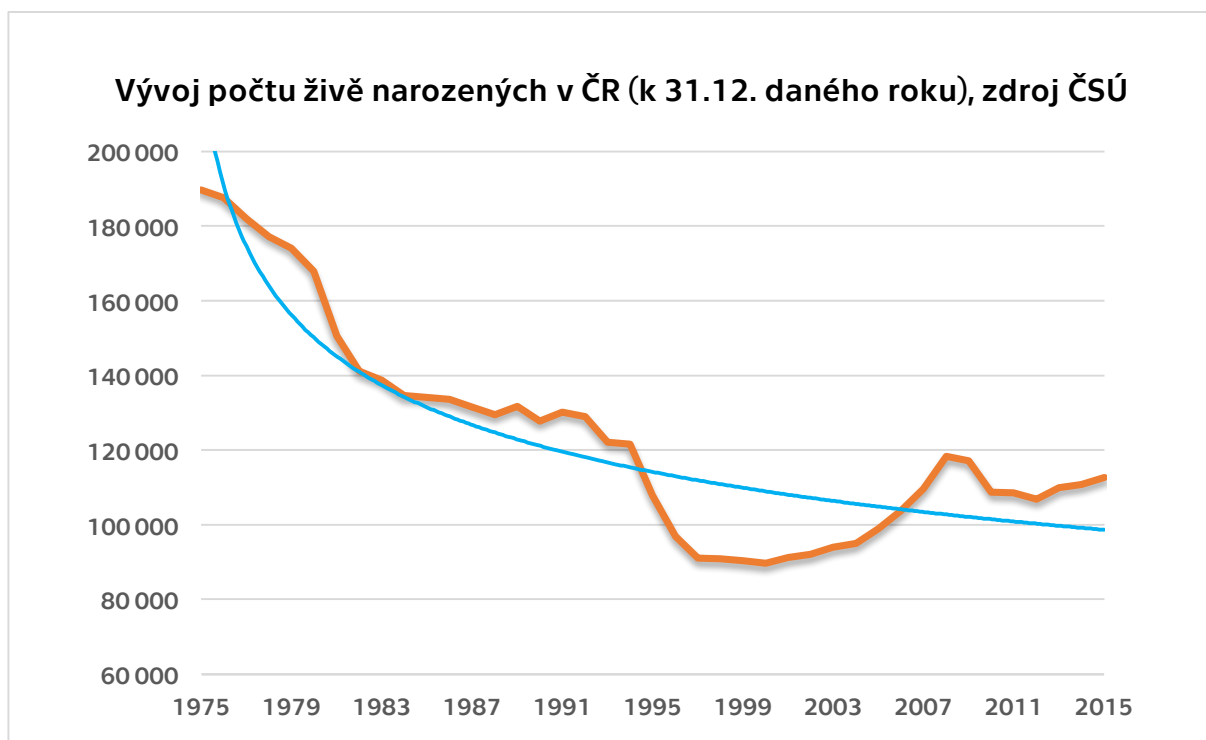
Dnešní generace, tedy lidé narození v polovině 90. let, je mnohem více počítačově gramotná a nebude pro tuto generaci problém si například objednat nákup domů přes internet nebo „řídít“ autonomní vůz. S tím je i spojeno, že tato generace se ve školách učí už věci pokročilejší, než tomu bylo dříve. Výuka s pomocí počítačů už je dnes běžnou praxí, než tomu bylo v minulosti.

¹ Generace X v současné době 30-60 let
Generace Y v současné době 20-29 let
Generace Z v současné době 15-19 let

Průmysl 4.0 se mimo modernizaci a automatizaci dotkne závažným způsobem i vzdělávání obecně. Dovednosti pracovníka dnešní doby se výrazně liší od dovedností pracovníka budoucnosti, tedy budoucnosti s Průmyslem 4.0.

Větší nárok na počítačovou neboli digitální gramotnost pracovníků se bude muset odrážet v jejich vzdělávání a získaných kompetencích, tj. souboru dovedností, postojů, znalostí a schopností. Na základě těchto výše uvedených poznatků můžeme vnímat, že Průmysl 4.0 není jen otázkou průmyslových podniků, ale jedná se o celospolečenskou iniciativu. Vzdělávání, od základního po terciální, bude muset být upraveno a schopno připravit žáky a studenty jako pracovníky pro budoucí **Svět 4.0**.

Graf 1 Vývoj počtu živě narozených v ČR



Zdroj: (9)

Z tohoto grafu je patrné, že vývoj počtu živě narozených v ČR klesá, a tak je logické, že chybějící lidskou pracovní sílu je či bude potřeba nahradit. Automatizace výroby, resp. nahrazení lidské práce stroji, je nezbytná. Média často uvádí nedostatek pracovních míst v důsledku nahrazování lidské práce stroji jako hrozbu. Ale lze se na tuto problematiku také dívat tak, že automatizace, vlivem snižujícího se počtu živě narozených, je nutná. V důsledku nedostačeného počtu pracovníků společnostmi nebo výrobním závodům často nezbyvá nic jiného než pracovní pozici nahradit strojem (pokud je to tedy u pozice možné) nebo stávajícím pracovníkům přidělit větší objem práce, například ovládání dvou strojů najednou. Otázkou zůstává, co s generací starších obyvatel, která, jak je známo, s novými technologiemi nerada spolupracuje.

3 Pracovník versus stroj

3.1 Typologie pracovníka

Na základě studia článků a provedených rozhovorů s odborníky jsem došel ke svému vlastnímu rozdělení pracovníka dříve a pracovníka dnes.

3.1.1 Pracovník u výrobku

Pracovník toho typu je schopen pomocí nástroje vyrobit požadovaný výrobek. Na pracovníka u výrobku byl kladen vysoký důraz na umění a jeho manuální schopnosti výrobek vyrobit. Jeho šikovnost a um byly velice důležité pro finální podobu výrobku. Často tomu předcházelo několik let praxe a dlouhá doba zdokonalování pracovníka. A tento pracovník byl velice cenný pro tehdejší výrobu. Dnes je tento typ pracovníků po svém úpadku opět velice ceněný, například pro zakázkovou výrobu.

Příkladem je v sektoru automotive – povolání autoklempíř. Dříve byl autoklempíř schopen s trochou nadsázky z tabule plechu vyklepat díl na automobil. Postupem času příchodem strojů a jejich modernizací se práce autoklempířů přesunula z výroby spíše do opravy poškozených nebo nabouraných aut. Ale i tuto práci dnešní doba nahradila masovou výrobou autodílů. Práci autoklempíře nahradila jednoduchá výměna dílu za nový. Dříve bylo snahou nabourané/zničené plechy rovnat a opravovat do původního stavu. Dnes se jednoduše díl vymění a práce klempíře je minimální. A to díky zlevnění práce stroje, masové výrobě autodílů a „jednoduchosti“ jeho dostání.

3.1.2 Pracovník u stroje

S příchodem parního stroje se výroba značně ulehčila. Postupem času se zdokonalováním stroje ulehčila i práce pracovníka. Tím byl kladen větší důraz na vzdělanost pracovníka, stroje začínaly být sofistikovanějšími a vyžadovaly větší kvalifikaci. Manuální schopnost pracovníka přestávala být čím dál více důležitá a pracovník se zdokonaloval spíše v ovládnutí stroje, který za něj práci vykonával. S vývojem se stroj přesunul mezi výrobek a pracovníka. To znamená, že pracovník, který vyráběl výrobek manuálně a následně s pomocí stroje, se nyní přesouvá za stroj, který vyrábí výrobek sám s kontrolou nebo vedením pracovníka. V dobách Henryho

Forda, kde byla lidská síla velice důležitá, byly velice zajímavé praktiky, např. vedoucí pracovníci konkrétního oddělení značky Ford v brzkých ranních hodinách vybrali před továrnou pár šťastlivců, kterým byla přidělena lehká manuální práce u stroje za finanční odměnu. Často se jednalo o lisování různých součástek. Jednoduché a krátké zaškolení stačilo k provedení požadované práce. Potřeba vzdělání byla minimální. Tyto praktiky bylo možné aplikovat v době, kdy byla masová výroba na začátku.

3.1.3 Pracovník za strojem

Mezi pracovníkem a výrobkem je tedy stroj, který odvádí práci. Pracovník už nemusí umět vyrobit výrobek. Jeho vzdělání se posunulo na úroveň za stroj. Musí tedy umět ovládat, nastavovat, opravovat stroj podle potřeb. Je kladen důraz na kvalifikovanost pracovníka v ovládání stroje. Pracovník se strojem je nyní schopen vyrobit více výrobků než pracovník u výrobku. Jeho práce je efektivnější, je schopen naprogramovat stroj i na jiný, odlišný výrobek s odlišnými parametry a potřebami. Výkon pracovníka se strojem se značně urychlil, práce se zefektivnila, čímž vzniká i menší zmetkovost.

3.1.4 Pracovník za strojem připojeným online

Po připojení stroje na výrobní síť už není potřeba, aby pracovník byl fyzicky přítomen u stroje. Stroj je propojen s ostatními stroji a může tak být kontrolován spolu s ostatními stroji najednou. Klesl počet pracovníků, ale zvýšila se potřeba kvalifikace na pracovníky vykonávající tuto činnost. Práce pracovníka se rozdělila na dvě různé činnosti.

Jedna z nich je samotná kontrola stroje. Pracovník je obeznámen a vyškolen na opravu a údržbu nastavení stroje. Na straně druhé je pracovník, který virtuálně modeluje požadovaný výrobek a převádí jej elektronicky do programu, který je následně nahrán do stroje a ten provede naprogramované úkony. Díky online kompatibilitě je stroj schopen vyrobit výrobky s úplně odlišnými charakteristikami hned po sobě.

V praxi to znamená, že na jedné lince již nemusí jet pouze jedna série výrobků. Výrobky se mohou vyrábět v pořadí, jak jsou objednávány přímo od zákazníků. Na jedné lince mohou být vyráběny všechny modelové řady bez potřeby jak časové, tak hlavně finančně náročné úpravy montážní nebo výrobní linky.

4 Automotive industry

Pojem automotive se zpravidla používá celosvětově a je převzat z anglického jazyka. Označuje vše, co je spjato s automobilovým průmyslem od výroby nejrůznějších součástí, interiéru, exteriéru pro automobilový průmysl, až po výrobu samotných motorových vozidel, která zahrnuje jak osobní a nákladní, tak přípojná vozidla. Častou chybou je do této oblasti zařadit i čerpací stanice na pohonné hmoty, které do automotive sektoru nepatří. (10)

Automotive jako takový je nebo bude čtvrtou průmyslovou revolucí zasažen nejvíce, a to především z důvodů vyvíjení tlaku na cenovou "politiku", tedy zlevňování konečných produktů - automobilů.

Tlak výrobců automobilů na subdodavatele je obrovský a tak jak subdodavatelé, tak i samotní výrobci se snaží výrobu urychlit, modernizovat a nahradit lidskou silou stroji. To má za následek zjednodušování a automatizování výroby v maximální rozsahu. Otázkou však zůstává, jak zasáhne toto tempo zrychlování a modernizování samotné pracovníky v automotive.

Lidská síla je v moderních výrobních továrnách čím dál více nahrazována silou stroji řízené výpočetní technikou. Pracovník jako takový se posunul od výrobku postupně za stroj a v posledních letech se posunul od stroje, který je řízen počítačem, na místo, kde je prováděna kontrola více stojů najednou. Vše je řízeno on-line, tedy bezdrátově.

V poslední době prochází automobilový průmysl velkou řadou změn, které ovlivní a změní celý sektor. Změna se netýká pouze technických inovací na samotných automobilech, ale bude se týkat a zasáhne celý proces výroby a následně i obchodní modely. Automobilky zvyšují tlak na snižování nákladu a zvyšování efektivnosti výroby jak u dodavatelů, tak hlavně u svých vlastních továren.

„Dalším faktorem, který bezesporu ovlivňuje a v budoucnu i nadále ovlivní automobilový průmysl, je pokračující zpřísnění ekologických požadavků (na vypouštění CO₂) a bezpečnostních standardů, požadavky na airbagy, systémy ESP (elektronická kontrola stability vozu pro vyrovnávání smyku) a e-call, snižování spotřeby aj.“ (11)

Další kapitolu tvoří i nové pohony, kde je hlavním faktorem elektromobilita. Podle serveru edotace.cz se v České republice podíl prodejů elektromobilů pohybuje stále jen okolo 0,1 %, nicméně toto číslo nadále stoupá. (11)

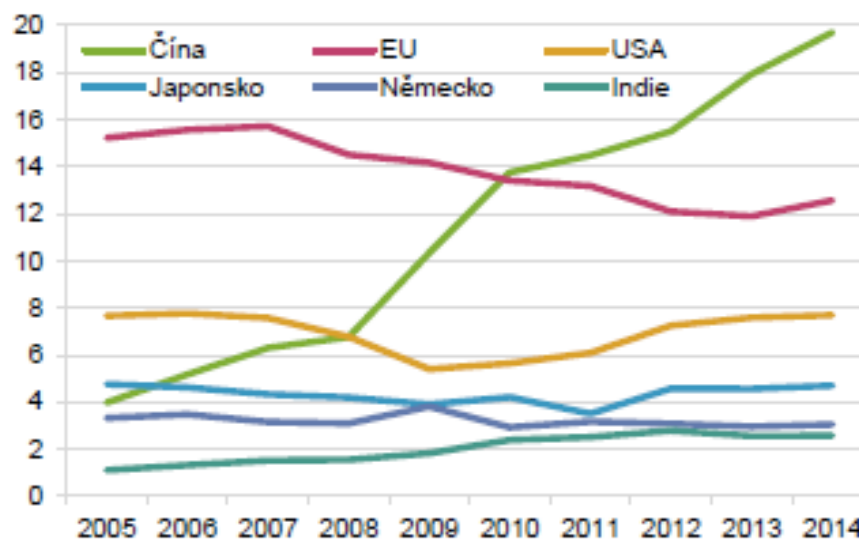
K rozvoji dochází ale i u jiných alternativních pohonů, jako jsou CNG (Compressed Natural Gas) nebo vodík. Pro uživatele automobilů pak nejzajímavější inovací zůstává probíhající propojování s chytrými telefony a autonomní systém řízení. (11)

Server edotace.cz píše, že: „samořiditelná neboli autonomní auta sice už některé automobilky testují v ostrém provozu, jejich uvedení na trh však stále zůstává otázkou budoucnosti, mj. kvůli zatím nejasnému vymezení, kdo za případné nehody ponese odpovědnost.“ (11)

4.1 Automotive sektor ve světě

Rozvoj automobilového průmyslu ve světě prochází podstatnými změnami. Evropa přišla o první místo v počtu registrovaných automobilů a na její místo se posunula Asie, která má největší podíl na registraci nových automobilů. Čínský trh na rozdíl od ostatních ekonomik roste rychlejším tempem než zbývající část trhu. Čína brzy překoná hranici 20 milionů registrovaných automobilů.

Graf 2 Vývoj počtu registrovaných automobilů (v mil)

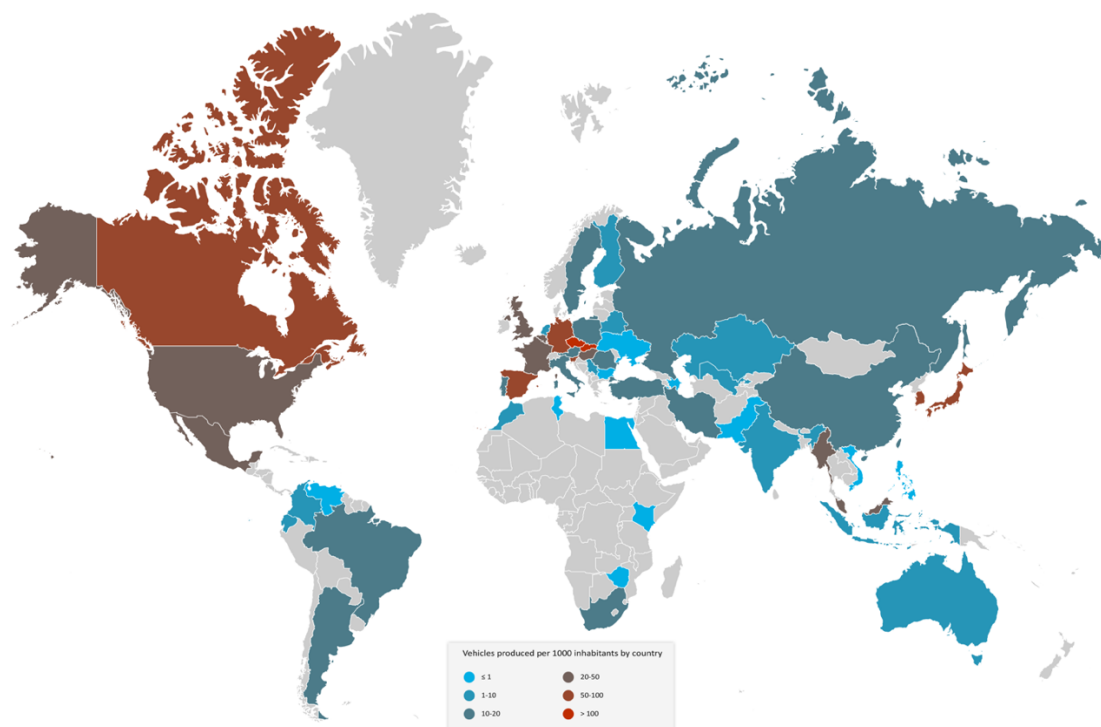


Zdroj: (11)

Nejvíce zaměstnanců pracujících v automotive sektoru je, dle serveru edotace.cz (11), v Německu, a to s více jak 800 tisíci zaměstnanci, což vysoce převyšuje další členské země. A tak je pochopitelné, že právě zde byl první podnět o Průmyslu 4.0 (tedy německy Industrie 4.0).

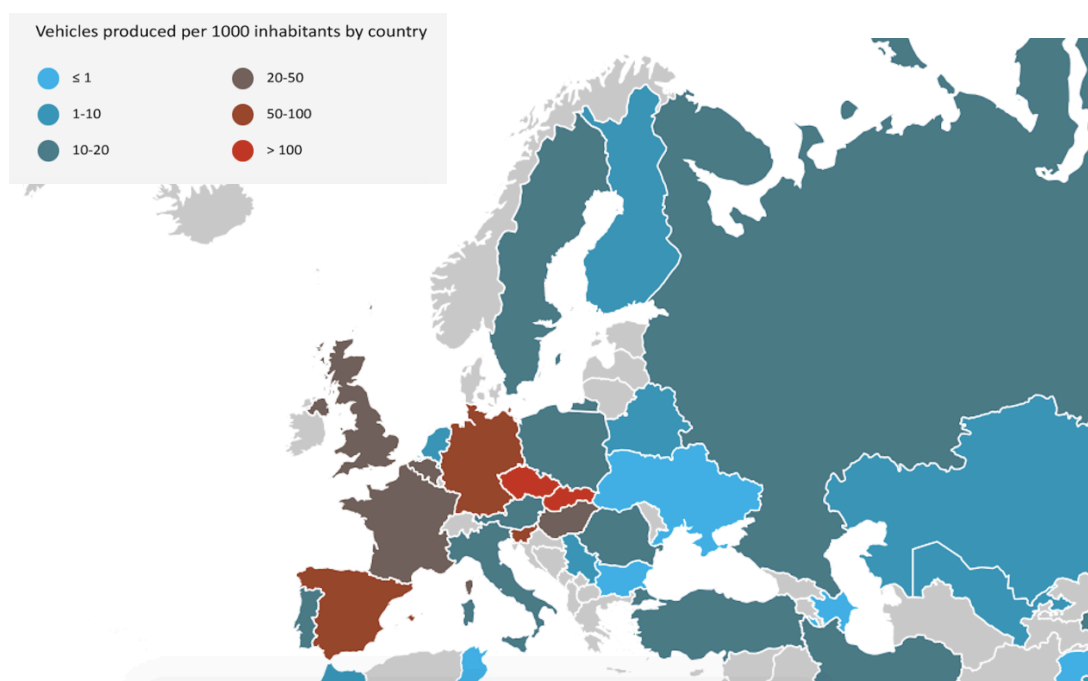
Automotive sektor v Evropě nejvíce regulují tzv. environmentální standardy a bezpečnostní standardy. Oba tyto standardy vychází z norem Evropské unie. Environmentální norma č. 333/2014 stanovuje, že nově vyrobená osobní vozidla nesmí v roce 2015 vypouštět více než 130 gramů CO₂ na ujetý kilometr. Evropská unie pak chce v roce 2021 normu upravit a omezit množství vypouštěných plynů na 95 gram na ujetý kilometr. Cílem těchto norem je pak zlepšit ovzduší a snížit spotřebu vozidel. Tyto normy jsou pro automobilky zásadní a ovlivňují jejich vývoj nových automobilů. Mimo environmentálních norem Evropská unie stanovuje a definuje také povinnou bezpečnostní výbavu, kterou vozidla musí mít. Standardem jsou dnes již bezpečnostní pásy, airbagy, systémů ABS a ESP. Novinkou, kterou připravuje od 1. dubna 2018, pak bude, vybavení aut systémem e-call, který v případě nehody automaticky přivolá pomoc. (11)

Obrázek 2 Produkce automobilů na 1000 ob. 2014



Zdroj (12)

Obrázek 3 Produkce automobilů v Evropě na 1000 ob. 2014



Zdroj: (12)

4.2 Automotive v České Republice

Česká ekonomika je z velké části závislá na automobilovém průmyslu. Podíl automobilového sektoru na produkci a exportu je téměř 25 %, zhruba pak 7,4 % HDP. Automobilový sektor podle odhadů zaměstnává přes 150 tisíc lidí. V České republice pak dlouhodobě stoupá výroba motorových vozidel. V roce 2016 bylo v ČR vyrobeno celkem 1 375 814 silničních vozidel. Význam pro ČR je tedy významný, viz. Graf 3.a 4. A to nejen z pohledu ekonomického, ale i z hlediska pracovního trhu, kdy automobilový průmysl představuje jednoho z hlavních zaměstnavatelů v průmyslu. Česká republika patří ve světovém měřítku s roční produkcí 118 automobilů na 1000 obyvatel ke světovým velmocím s roční produkcí přes 1 milion aut a řadí se tak na 16. místo v celosvětové produkci. (11)

„Vedle tří hlavních automobilek (Škoda Auto, Hyundai Motor Manufacturing Czech, Toyota Peugeot Citroën Automobile), výrobců autobusů a nákladních automobilů zahrnuje rozsáhlou a diversifikovanou síť dodavatelů. To spolu se zaměřením řady subjektů na R&D (Research and development) a design dělá z ČR kompaktní centrum pro automobilovou produkci.“ (11)

Jak už bylo řečeno, automobilový průmysl je pro českou ekonomiku zásadní. Podíl automobilového sektoru na produkci a exportu je téměř 25 % a na HDP pak 7,4 %. (11)

Nejvýznamnější asociací v automobilovém průmyslu v ČR je Sdružení automobilového průmyslu (AutoSAP). Jak uvádí na svých stránkách (13) v současné době sdružuje 13 výrobců, 103 dodavatelů a 32 účelových organizací, kteří se podílejí na tržbách sektoru zhruba 85 %. A cílem sdružení je rozvíjet automobilový sektor v ČR a AutoSAP vede statistiky o celém automotive odvětví. (13)

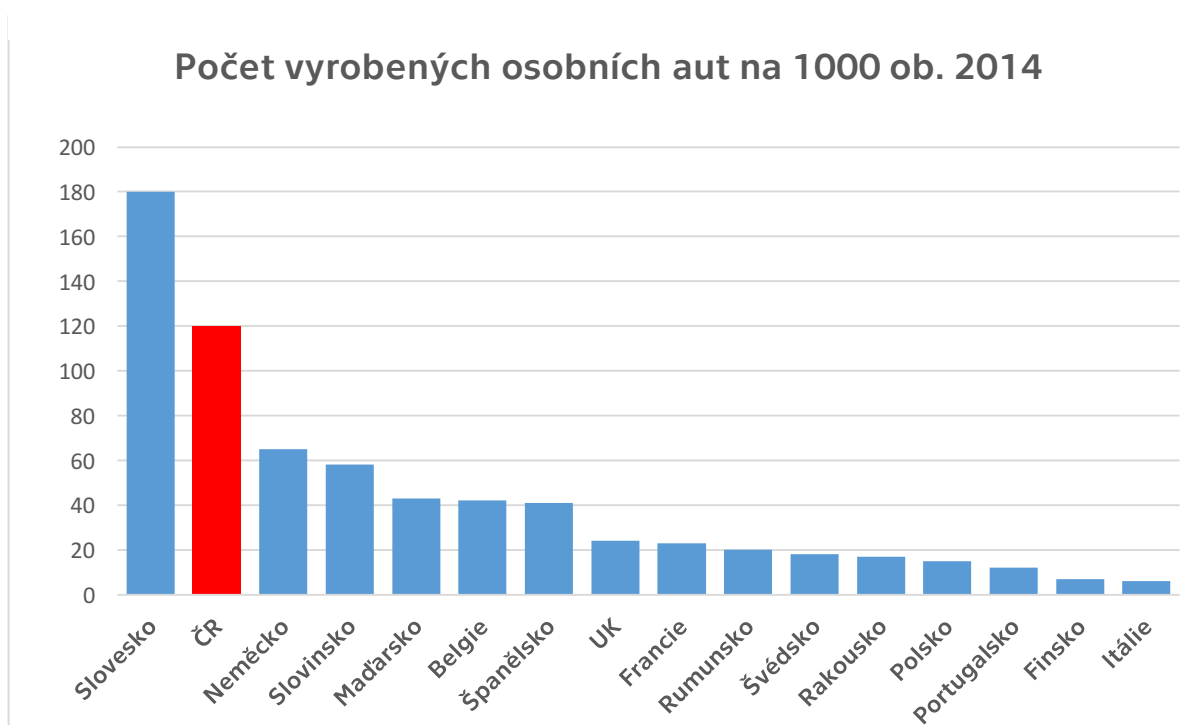
Obrázek 4 Automobilový průmysl v ČR

Automobilový průmysl v ČR

Produkce: 991 mld. Kč Nárůst: 14,7 %		Export: 845 mld. Kč Nárůst: 15,2 %	
Podíl na průmyslové produkci ČR: 24,7 %	Podíl na tvorbě HDP v ČR (odhad): cca 7,4 %	Podíl na celkovém exportu ČR: 23,4 %	
Průměrná mzda 31 515 Kč Nárůst: 2,7 %		Počet zaměstnanců 155 550 osob	

Zdroj: (13)

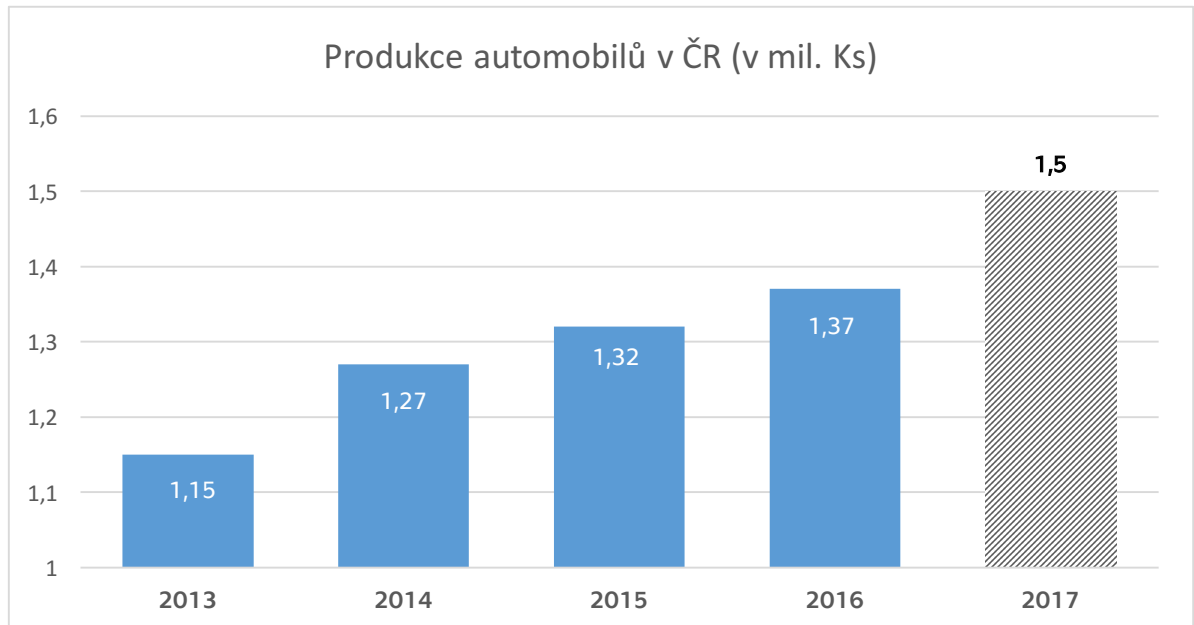
Graf 3 Počet vyrobených osobních aut na 1000ob. 2014



Zdroj: OICA, Eurostat, vlastní zpracování

Z grafu je možno vidět, že Česká republika spolu se Slovenskem patří k významným automobilovým producentům.

Graf 4 Produkce automobilů v ČR 2013- 2016



Zdroj: (13) (vlastní zpracování)

Odhad produkce automobilů na českém území pro rok 2017 na základě údajů z prvního kvartálního období je **1,5 mil** automobilů, tedy očekává se další nárůst produkce. A velký vliv na tom mají značné investice automobilek do výstavby nových automatizovaných výrobních linek. (13)

4.3 Výrobci automobilů v ČR

V České republice působí tři hlavní výrobci automobilů, kteří jsou členy velkých nadnárodních skupin nebo koncernů. Největším z nich je ŠKODA AUTO, a.s., která provozuje celkem 13 továren v 6 zemích Evropy a Asie. Vyváží osobní automobily do více jak 100 zemí světa. A jak uvádí sama automobilka na svých webových stránkách: „ŠKODA AUTO v roce 2016 dosáhla nového rekordu. Značka opět prodala více než 1 milion vozů. Celosvětové dodávky zákazníkům vzrostly v loňském roce o 6,8 procenta na 1 127 700 vozů (za rok 2015 1 055 500 vozů). V následujících letech chce značka dále růst. ŠKODA AUTO v současné době připravuje další produktovou ofenzívu, jejíž součástí bude uvedení nových a modernizovaných vozů v roce 2017.“ (14)

ŠKODA AUTO provozuje dvě továrny na území České republiky a to v Mladé Boleslavi a Kvasinách s průměrným počtem 29 500 zaměstnanců (včetně agenturních zaměstnanců). (15)

Druhým výrobcem automobilů na území České republiky je Hyundai Motor Manufacturing Czech (dále jen Hyundai) s výrobním závodem v Nošovicích. Hyundai na svých webových stránkách uvádí 3 400 zaměstnanců, z toho 96 % zaměstnanců je české národnosti (počet agenturních zaměstnanců není uveden). Automobilka investuje do modernizace výrobního závodu. V ČR se vyrábí tři modely této značky, a to ix20, ix35, i30 a Tuscon. Část produkce je určena pro sesterskou automobilku Kia Motors Slovakia v Žilině. I ta zásobuje českou továrnu Hyundai díly a fabriky tak tvoří vzájemný komplex spolupráce.

Třetím výrobcem automobilů na českém území je Toyota Peugeot Citroën Automobile (dále TPCA) v Kolíně. Výroba je specializována na produkci malých městských aut s nízkou spotřebou a emisemi. Konkrétně se jedná o modely Toyota Aygo, Peugeot 108 a Citroen C1. Více jak 99 % produkce je vyváženo na evropských trh. Automobilka na svých stránkách uvádí zhruba 3 000 zaměstnanců v tomto výrobním závodě (počet agenturních zaměstnanců není uveden).

Obrázek 5 Mapa ČR s největšími automobilovými výrobci



Zdroj: Vlastní tvorba

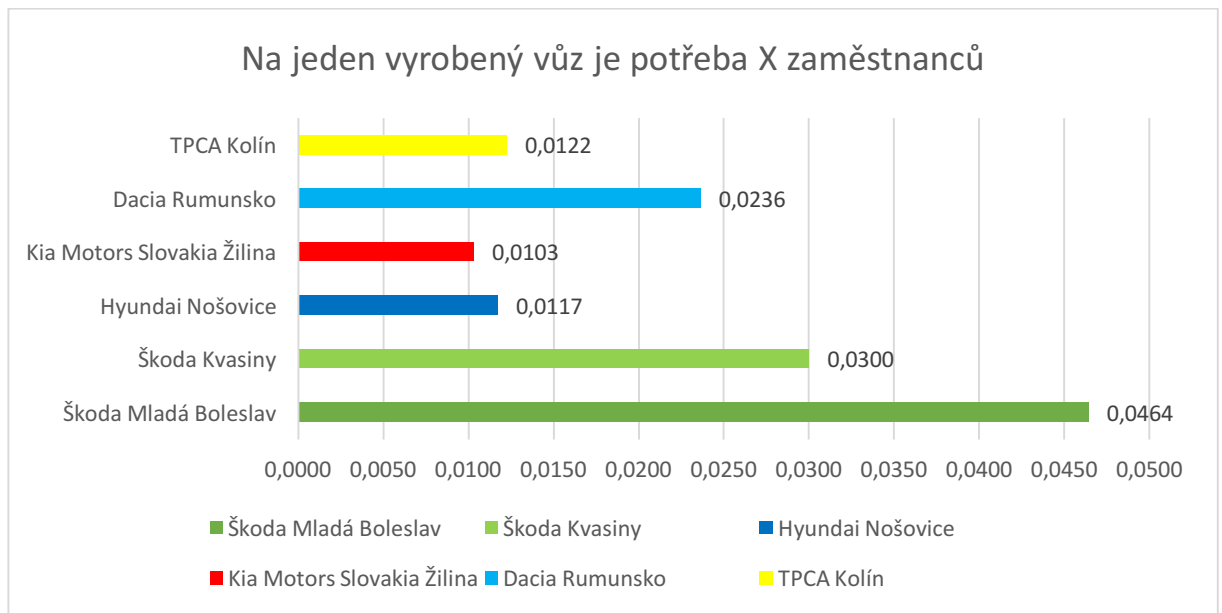
Na mapě je vyznačena automobilka ŠKODA AUTO, a.s., s hlavním výrobním závodem v Mladé Boleslavi, druhým závodem v Kvasinách a výrobním závodem pro celý koncern Volkswagen ve Vrchlabí, kde se vyrábí automatické převodovky DSG. Dále je na mapě vyznačena automobilka TPCA, automobilka Hyundai (viz text výše), česká značka Tatra, která vyrábí užitkové a nákladní vozy a Iveco bus, která vyrábí autobusy.

4.3.1 Srovnání vybraných automobilek

V následujících grafech je srovnání tří výrobců automobilů na českém území s výrobcem Kia Motors Slovakia ve slovenské Žilině, která je spolu s výrobcem Hyundai totožně automatizována. Na druhé straně je přidána rumunská automobilka Dacie, jejíž výroba je založena na jednoduchosti a lidské práci.

Grafy jsou vypočítány podílem roční produkce automobilky a celkovým průměrným počtem zaměstnanců, které uvádí automobilky ve svých výročních zprávách.

Graf 5 Kolik pracovníků potřeba na výrobu jednoho automobilu

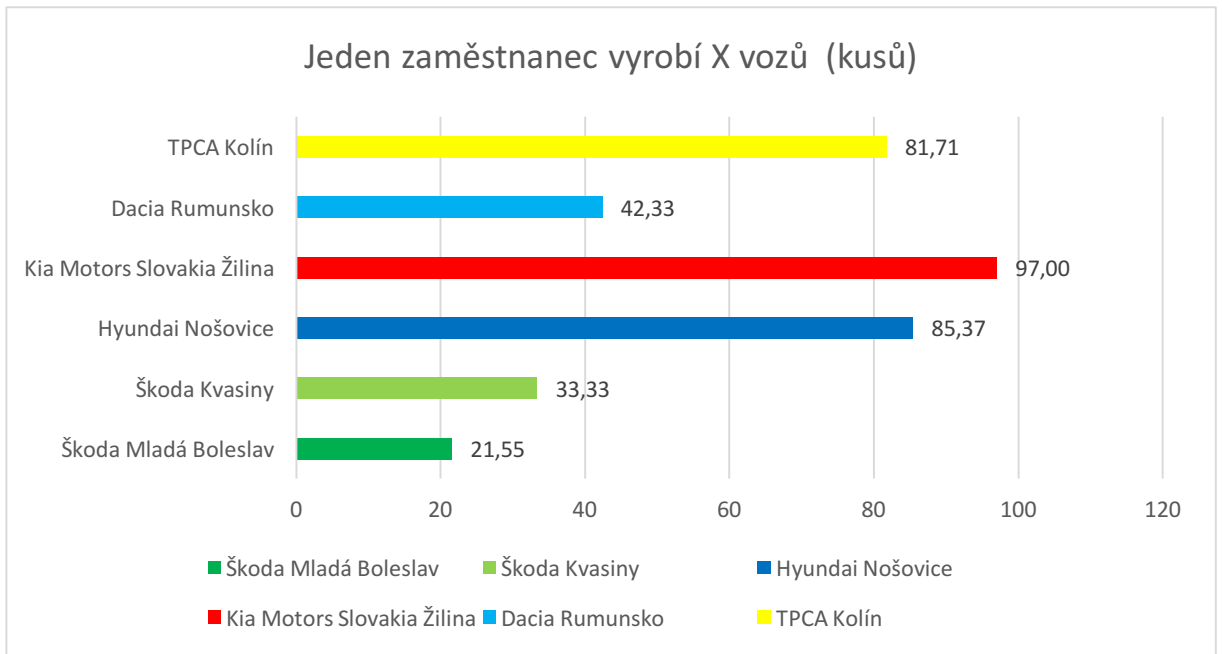


Zdroj: vlastní zpracování

Z dat, která byla použita pro srovnání není možno přesně rozdělit zaměstnance automobilky ŠKODA AUTO, a.s., na výrobní závod v Mladé Boleslavi a Kvasinách (a Vrchlabí). A tak je výsledná hodnota výrobního závodu v Mladé Boleslavi brána s patřičným nadhledem. Dle mého názoru se část zaměstnanců v Mladé Boleslavi podílí na produkci výrobního závodu v Kvasinách (a Vrchlabí). Avšak automatizované výrobní linky automobilek Hyundai a Kia Motors mají patřičně nižší hodnoty než zbylé automobilky.

Vliv na to má i fakt, že tyto výrobní závody jsou více automatizované a tak pro výrobu jednotlivých automobilů není potřeba tolik pracovníků.

Graf 6 Kolik jeden pracovník vyrobí vozů



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu je možné vyčíst, kolik vyrobených vozů připadá na jednoho zaměstnance konkrétního výrobního závodu.

5 Vliv průmyslu 4.0 na HR management

5.1 Dopady na trh práce

Dopady na trh práce se přepokládají komplexní a rozsáhlé. Tomuto tématu však nebyla v České republice věnována zatím dostatečná pozornost. Můžeme ale využít poznatky výzkumů realizované v zahraničí. Nicméně i tyto výzkumy jsou pouze na začátku, kromě toho zcela chybí výzkumy sociologické.

Je evidentní, že v budoucnu dojde ke změně povahy práce a s tím i ke změně celkového počtu pracovních příležitostí a její struktury. S největší pravděpodobností dojde ke vzniku nových profesí, je dost možné, že vzniknou i profese, které si v současnosti dokážeme jen těžko představit. (2)

5.2 SWOT analýza: Automotive Sektoru a HR

Dle mého názoru je současné řízení lidských zdrojů v oblasti automotive zaměřeno především na aktuální potřebu zaměstnavatelů. Záleží na pohledu na věc.

Jsou firmy, které se snaží zaměstnance dále vzdělávat, ale na druhé straně jsou firmy, které potřebují pouze spolehlivé dělníky, kteří budou odvádět svou práci a budou spolehlivě docházet do práce.

Výhodou nebo za **silnou stránku** automotive sektoru můžeme považovat samotné produkty automotive, které jsou stále žádané a budou na trhu potřeba, tzn. že pracovní činnosti v této oblasti a oblasti přímo navázané na sektor automotive se budou stále rozvíjet. Průmysl 4.0 neboli automatizace by pak mohla pomoci automobilovému průmyslu dále růst.

Avšak největší problém a **slabou stránkou** jsou především sami zaměstnanci nebo jejich pracovní morálka, jak vyplývá i z rozhovoru s odborníky z praxe, nejdůležitější je si udržet zaměstnance s dobrou morálkou. Za slabou stránku můžeme taky považovat informovanost a motivaci zaměstnavatelů k modernizaci výroby potažmo aplikace nástrojů Průmyslu 4.0 a spolu s nimi vzdělávání zaměstnanců, které by mohlo přispět k modernizaci výroby a procesů s nimi spojenými.

Příležitostí je demografický vývoj a nulová imigrace a velmi silná provazba na německý průmysl a konjunktura a relativně vysoké mzdy dělnických profesí v automobilovém průmyslu (na celém světě), spojena s nízkou nezaměstnaností = katalyzátor Průmyslu 4.0

Hrozbou pro současný stav v HR automotive může být nedostatek technického povědomí a nedostatek kvalitní síly, nahrazení lidské činnosti stroji, vzdělání, nepřizpůsobení se technologiím imobility.

5.3 Profese

Zásadní vliv bude mít 4. průmyslová revoluce na změnu profesí. Vznik nových profesí přijde ruku v ruce s novými technologiemi, automatizací a optimalizací procesů v oblasti výroby, ale i logistiky nebo služeb. Průmysl 4.0 v sobě skrývá zásadní slovo a to je „**propojování**“, které bude hrát zásadní vliv v celkové změně profesí jako takových. (16)

Příchod nových technologií a propojování jejich součástí bude mít za následek vznik profesí, ba naopak může to mít za následek nahrazení profesí stávajících. Tímto tématem se v České republice v současné době zabývá několik institucí. Odhad a zveřejnění výsledku dle odborníků je zatím plánován nebo odhadován na konec roku 2018. V současné době jsou k dispozici pouze pracovní verze, které však nemají vymezené profese automotive sektoru, kterých by se mohly tyto změny týkat.

5.3.1 Inteligentní technika

S inteligentní technikou neboli technikou Smart je již v současné době možné pracovat a to například ve formě náramkových hodinek, které jsou synchronizované s chytrým telefonem nebo televizí připojenou na internet, inteligentní sekačkou na trávu, kompatibilními automobily s chytrými telefony nebo průmyslovými roboty. Všechny tyto produkty mají společné tři základní prvky:

1. **Fyzické komponenty** – součástky, které tvoří nějaký tvar a je jim přizpůsobený design produktu
2. **Inteligentní komponenty** – elektronické součástky jako senzory, procesory, řídicí prvky, datovou paměť
3. **Komponenty potřebné k propojení** – Wi-Fi / bluetooth / anténové přijímače

Právě třetí prvek, tedy komponenty potřebné k propojení, mohou hrát významnou roli ve změně profesí a kompetencí práce. Německý svaz strojírenského průmyslu (VDMA) definoval pět oblastí, které budou podle nich mít na změnu nebo tvorbu nových profesí zásadní vliv.

Jako první definoval **Web 2.0** působící jako souhrn informací a například pak pro komunikaci zaměstnavatel - zaměstnanec při nasazení směn ve výrobě. Spolu s mobilními telefony a tablety by pak také mohly fungovat i jako kontrola přístrojů, která bude s tímto webem propojena, a vše by bylo dostupné online. S touto formou webu se již můžeme v praxi podle odborníku setkat, avšak zatím jen v testovací fázi. Firmy však věří, že se Web 2.0 stane běžnou součástí komunikace. Druhou oblastí pak jsou **Kyberneticko - fyzické systémy** k propojení strojů a produktů pomocí internetu, popřípadě k propojení logistických systémů. S těmito systémy je předpokládán průtok velkého objemu dat, která již byla pojmenována jako **Big Data** a tento termín je často spojován právě s termínem Průmysl 4.0. Big data byla určena jako třetí oblast, která by mohla změnit nebo vytvořit nové profese. Tok dat bude mít za následek nutný vývoj a využití optických, akustických, elektronických **senzorů** nebo **nanosenzorů** ke kontrole nebo měření procesů, prostředí nebo dokonce samotných výrobků. Spolu s nimi budou potřeba **mikrovysílače** a **mikropřijímače**. Tyto dvě oblasti, tedy výroba těchto součástí a vývoj s nimi spojený by mohly vytvořit nové profese. Čtvrtou z oblastí, která bude zásadní pro vývoj profesí, podle německého svazu

průmyslu, bude jen zatím málo v průmyslu využíván **3D tisk** nebo **aditivní výroba**, která je spolu s Big Data často spojována s Průmyslem 4.0, avšak dle mého názoru je malovýroba 3D tisku otázkou cen 3D tiskáren, která se jako cena robotů postupem času a vývoje snižuje. Převzetí lidské práce by pak měly přebrat naprogramovaní průmysloví nebo servisní roboti, kteří by mohli pomocí umělé inteligence převzít manuální úkoly. (17)

Dle mého názoru se k těmto oblastem připojí ještě oblast dopravy. Tedy využití elektropohonů a následné propojení s autonomními systémy, které by mohly mít zásadní vliv na změnu přepravy osob a zboží. A myslím si, že využívání autonomních vozidel by mohlo změnit, ba dokonce nahradit profese řidičů. Avšak dle odborníků a mého názoru jsou a budou ještě několik let ceny autonomních systémů nedostupné pro firmy operující v dopravě a řidič bude v následujících letech stále levnější.

5.3.2 Implementace Průmyslu 4.0 v ČR

V České republice je povědomí o Průmyslu 4.0 zatím ne moc rozšířené. Při rozhovorech s odborníky jsem byl zaskočen, že se s termínem Průmysl 4.0 ještě nesetkali. V České republice je nezaměstnanost podle článku Hospodářských novin (18) 5.4 %, avšak tato skutečnost není v praxi znát na rozdíl od pozitivních zpráv médií a úřadů práce, tzn. není nijak viditelné, že by byl stav zaměstnanců ve firmách ku spokojenosti firem.

Dlouhodobě se spíše v českých firmách řeší problém s nedostatkem spolehlivých zaměstnanců na nejnižších pozicích – dělníků. V minulosti české průmyslové firmy striktně trvaly na požadavcích zejména vzdělanosti a zkušenostech zaměstnance. Ale novým trendem posledních let je tzv. přetahování zaměstnanců. Týká se to především zaměstnanců na nejnižších pozicích. Na této skutečnosti je založena práce agentů „Headhunting“, hledání ideálního zaměstnance přímo kvalifikovaného pro firmu pomocí agentury nebo headhuntera. Mít k dispozici spolehlivé a kvalifikované zaměstnance bylo zásadní i pro ŠKODA AUTO, a.s., která si proto založila vlastní vzdělávací program, resp. vlastní školy (střední odborné učiliště a vysokou školu) a díky tomuto systému si automobilka vychovává zaměstnance na své pozice. Díky svému trainee programu tak dávají studentům jistotu práce po studiu a sama automobilka má jisté pracovníky.

5.3.3 Problém nejnižších pracovních pozic

Dle personálních odborníků firmy nechtějí vzdělané zaměstnance na dělnické pozice, požadují spolehlivost, tedy aby pracovník přišel včas do práce a aby vůbec přišel. Firmy začaly například motivovat zaměstnance bonusem za neonemocnění. Pokud zaměstnanec nebyl v minulém měsíci nebo nebyl dlouhou dobu nemocný, je za to finančně odměněn. Dalším problémem v českých firmách je získání spolehlivých pracovníků na nejnižší pozice, ve kterých budou mít zaměstnavatelé jistotu, že následující pracovní den po výplatě dorazí do práce. Poslední dobou se tato skutečnost stává velkým problémem. V praxi to pak vypadá tak, že řadový pracovník (dělník) v neděli kontaktuje mistra nebo vedoucího pracovníka s informací, že mu není dobře, a týden nepřijde do zaměstnání. Ve skutečnosti se ale domluví se svým lékařem, který mu napíše pracovní neschopnost. České firmy se setkaly i případem, kdy se pracovníci domluvili se svým praktickým lékařem, který jim napsal pracovní neschopnost. Toto je bohužel běžná praxe. Mistr pak v neděli večer nedělá nic jiného, než obvolává pracovníky, kteří mají mít volno, a prosí je, aby přišli nahradit nemocného kolegu.

Firmy tento problém čím dál častěji řeší tzv. agenturními zaměstnanci. Nicméně agenturní zaměstnanec je jen částečné řešení. U těchto zaměstnanců to také není bez problémů, mnohdy to je ale jediné řešení. Pokud firmy potřebují na výrobní lince stálý počet zaměstnanců, ať se děje, co se děje, často není možné uhlídat 100% počet z kmenových zaměstnanců, tedy zaručit, aby všichni zaměstnanci přišli do práce. Zastavení nebo oslabení výrobní linky má často katastrofální následky. A může podnikům způsobit nemalou finanční ztrátu. A tak často pro některé podniky bývají agenturní společnosti úleva. Mají s agenturní společností sjednaný počet zaměstnanců na základě předem daných podmínek a mají záruku, že na směnu budou mít dostatek zaměstnanců. Zaměstnavatel, popřípadě mistr, se nemusí zabývat problémem naplnění směny a může se soustředit na svoji práci. Nevýhodou agenturních zaměstnanců je to, že agenturní zaměstnanec často není Čech a tak vystávají problémy s komunikací. Největší část agenturních zaměstnanců jsou cizinci, např. Slováci, Maďaři, Ukrajinci. U pracovníků na nejnižších pozicích je to trochu jinak než u vedoucích pracovníků. Problém je i napříč pozicemi. Ale firmy problém vidí spíše v tom, že nejsou spolehliví zaměstnanci.

U nejnižších pozic je, jak bylo řečeno dříve, problém s disciplínou. Není problém jen to, že lidé nepřijdou po výplatě do práce, ale i to, že moc dobře vědí, jak dlouho musí pracovat, aby dosáhli na sociální dávky. Takže to pak vypadá tak, že pracovník pracuje (třeba) rok a pak jde na úřad práce a pobírá sociální dávky. Další problém u těchto lidí je to, že jsou v exekuci (odhad firem je asi 60 %). Tudíž ze své mzdy nebo platu odvedou větší část na umoření exekuce a zůstane jim jen minimum neboli životní minimum. Na sociálních dávkách dostanou téměř ty samé peníze a ještě s tou výhodou, že nemusí ráno vstávat do práce. Zaměstnanci si pak řeknou, proč by měli pracovat, když můžou být v klidu doma za stejné peníze.

5.3.4 HR recruitment

Kmenového zaměstnance si vybírá firma sama. Je placen přímo z firmy. Vztahují se na něj veškeré zaměstnanecké výhody.

Naopak agenturní zaměstnanec je zaměstnán u příslušné agenturní společnosti, je zpravidla, tedy pokud není domluveno jinak, placen od agenturní společnosti, ale nemá takové zaměstnanecké výhody jako kmenový zaměstnanec, nespadá například pod odbory. Pro firmu je to úspora nákladů. Agenturní společnost je za své zaměstnance zodpovědná, tudíž firmě odpadají starosti se zaměstnanci.

Firmy je dost často využívají na méně prestižní práce, ale pokud se agenturní zaměstnanec osvědčí, firma ho může přijmout jako svého kmenového zaměstnance. Takováto je běžná praxe ve společnosti ŠKODA AUTO, a.s. V některých případech by bylo lepší nebo možné nahradit lidskou práci stroji, hlavně u rutinních prací by to řešení bylo, ale má to několik problémů. Tím největším jsou peníze. Stroje jsou pořád dražší než lidská síla. I když už se cena strojů snížila, lidská síla je pořád levnější.

5.3.5 Bariéry implementace Průmyslu 4.0

Dalším problémem může být psychologická stránka, některé německé firmy přešly plně na automatizovaný provoz a zaměstnanci si stěžují na nedostatek komunikace s „člověkem“.

Tento problém se nemusí objevovat jen v průmyslových podnicích a obecně v podnicích. Dle mého názoru se bude týkat i široké veřejnosti a bude to problém budoucnosti, kdy budeme umět využít robotizaci a automatizaci k vytvoření Světa 4.0. Krásným příkladem jsou pro mě dopravní letadla. Dnes už jsou letadla schopna sama vzlétnout, přistát, provést celý let bez přítomnosti člověka. Technologie na to už máme. Jenže, kdo z nás by si sedl do letadla, které kompletně řídí počítač. Asi by se moc lidí nenašlo. Navíc je velké riziko selhání senzoru, elektronik a tak dále. Stroj nedokáže řešit problém. V minulosti máme hodně havárií, které byly zapříčiněny lidskou chybou, ale naopak máme i hodně případů, kdy byl pilot schopen bez přístrojů bezpečně přistát a zachránit tak stovky životů (viz pilot, který přistál v Americe na řece Hudson. Tento problém by počítač sám nevyřešil). Za druhé pilot je pořád levnější než autonomní letadlo. To samé platí třeba pro autonomní městskou dopravu, kterou už ve světě testují. A na francouzském letišti je již možné se autonomním dopravním prostředkem přepravit.

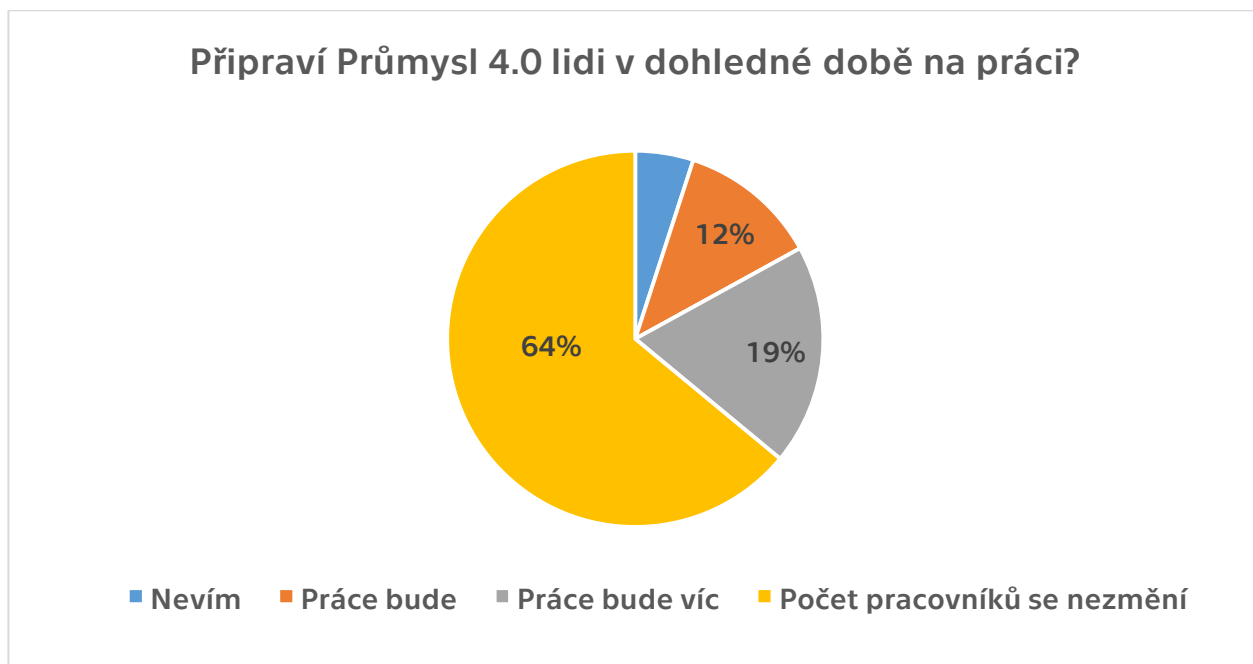
Z komunikace s odborníky a firmami vyplývá, že největším problémem pro výrobní firmy zůstává nespolehlivá pracovní síla. A tak nahrazování nespolehlivé lidské síly stroji by byl pro firmy „vytržený trn z paty“. Avšak firmy stroje často berou jako nejdražší řešení a snaží se tomuto řešení co nejdéle vyhýbat. Dalším závažným faktem je to, že firmy často o probíhající průmyslové revoluci nevědí i přesto, že by měly zájem se o ní dozvědět více. Mohla by tato skutečnost být impulsem pro vládu, MPO nebo MPSV? A informovat tak více o nové probíhající revoluci. (7)

6 Predikce dopadu Průmyslu 4.0 na HR

Na základě výzkumu personální agentury ManPower si 90 % firem na světě myslí, že je do dvou let automatizace a digitalizace postihne. U českých firem je to pak 80 % firem. Z výzkumu vyplynulo, že 5 % současných pozic mohou být kompletně nahrazeny stroji. Již dnes dostupnými technologiemi by mohlo 45 % činností, za které dnes firmy platí zaměstnance, být nahrazeno dostupnými technologiemi. A 65 % pozic pro lidi narozených po roce 2000 v současné době ještě neexistují. (18)

Názory na dopad digitalizace a modernizace jsou rozdílné. V některých částech světa firmy očekávají, že budou nabírat nové zaměstnance, a naopak v jiných částech světa se obávají propouštění. V Itálii podle výzkumu budou potřebovat o třetinu více zaměstnanců. Ale naopak v Indii předpokládají, že třetinu zaměstnanců potřebovat nebudou.

Graf 7 Připraví Průmysl 4.0 lidi v dohledné době na práci?



Zdroj: ManPower, vlastní zpracování

6.1 Proč firmy (ne)chtějí roboty

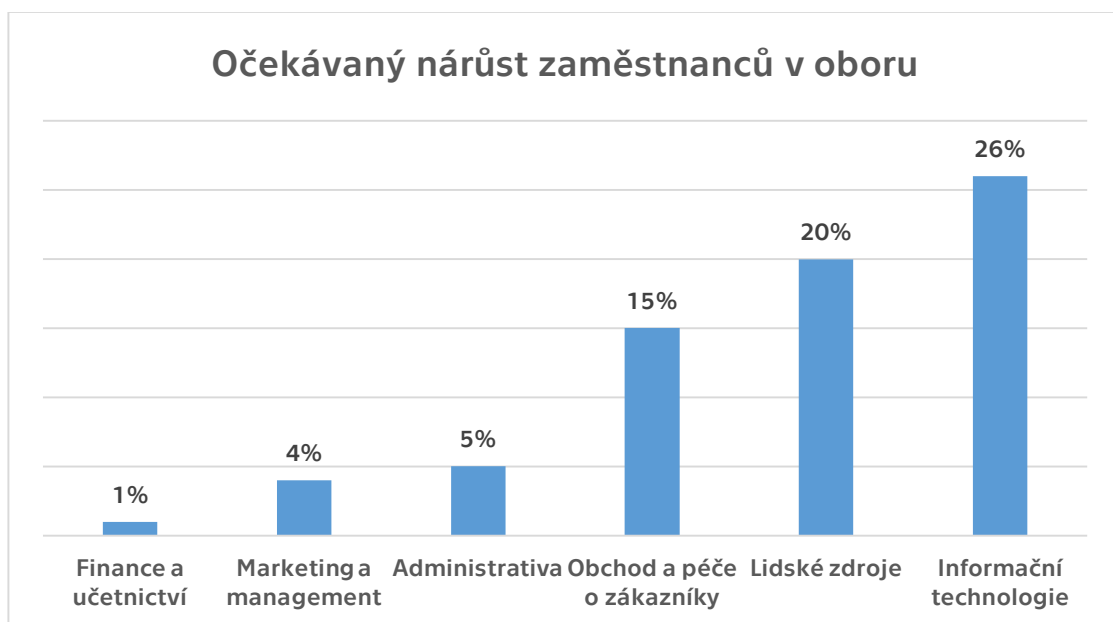
Článek na serveru lhned.cz (19) uvedl, že práce robota není ničím omezena. Je chopen pracovat 24 hodin 7 dní v týdnu, pokud nedojde k technické poruše. Nevyžaduje přestávky nebo toaletu a i v případě, že pracuje stejně rychle jako člověk, je schopen nahradit práci 5 lidí.

Kvalita - na rozdíl od pracovníka ho nemusíme měsíce zaškolovat. Robot pracuje stále stejně a není ovlivněn psychikou.

Nastavitelnost – stroj lze nastavovat podle aktuální potřeby, můžeme ho zrychlovat i zpomalovat. Je snazší vypočítat, kolik je potřeba strojů na objem produkce. Miliony dolarů firmy ročně ušetří za lidskou pracovní sílu díky strojům/robotům (19)

Naopak některé firmy se domnívají, že nahrazení lidské síly se nevyplatí finančně. A tak si firmy nemohou dovolit investovat do technologií. Dalším problémem pro firmy stále zůstává nedostatek kvalifikovaných pracovníků, kteří by byli schopni roboty obsluhovat, nastavovat nebo programovat. Otázkou a obavami pro firmy zůstávají psychologické problémy a z toho plynoucí strach pracovníků z práce s roboty nebo stroji. Dalším důvodem, proč firmy nemohou pracovní pozice nahradit strojem/robotem, je důvod, že pozice nahradit nelze, i když by to bylo v zájmu firmem. (19)

Graf 8 Očekávaný nárůst zaměstnanců v oboru



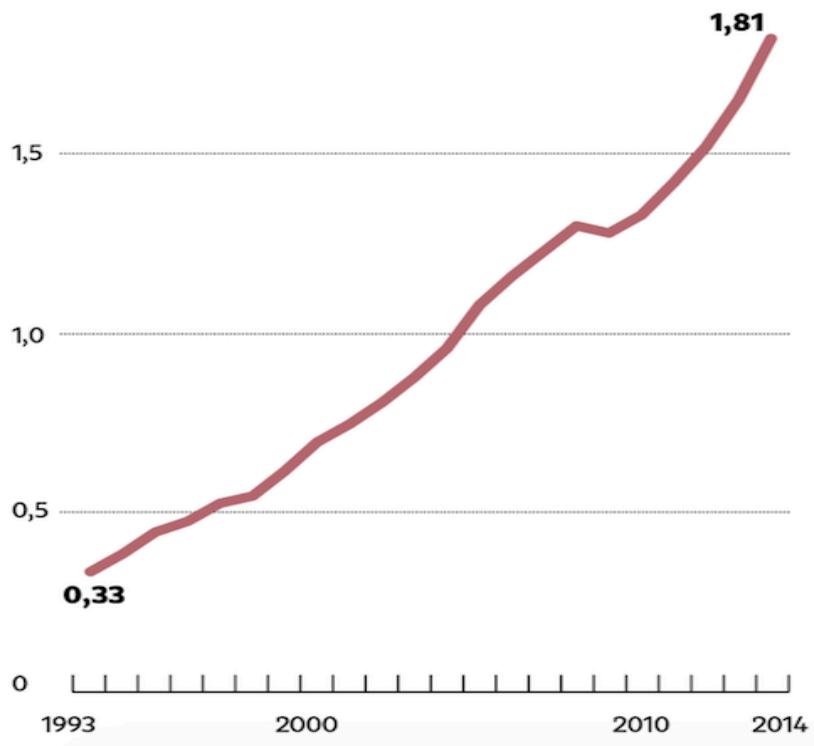
Zdroj: PwC, ManPower, vlastní zpracování

6.1.1 Robotizace = snižování nákladů?

Na základě článku, který vyšel v Hospodářských novinách, se ekonomové Daron Acemoglu z Massachusettského Technologického Institutu a Pascual Restrepo z Bostonské univerzity pokusili spočítat vliv robotizace na ekonomiku a lidskou sílu, a to asi jako vůbec první na světě. A Daron a Pascual došli k závěru, že roboti jsou levnější.

A o tom vypovídá i graf počtu průmyslových robotů na 1 000 pracujících obyvatel v USA.

Graf 9 Počet průmyslových robotů na 1000 pracujících obyvatel v USA



Zdroj (20)

V USA v roce 2014 na 1 000 obyvatel připadali bezmála 2 roboti. A tento trend se stále vyvíjí a dle mého názoru by čísla z roku 2016 byla ještě vyšší. Avšak tato data zatím nejsou dostupná.

6.2 Výzkum společnosti The Boston Consulting Group

Společnost BCG (The Boston Consulting Group) provedla výzkum v sousedním Německu, kde se zabývají vývojem pracovních míst a predikcí vývoje Průmyslu 4.0 do roku 2025.

6.2.1 Predikce od roku 2025

Jejich studie se zaměřila na účinky Průmyslu 4.0 až do roku 2025. Závěrem výzkumu bylo to, že představitelé v oblasti obchodu, vzdělání a vláda musí mít předvídavost a posuzovat vývoj v příštím desetiletí. Zásadní význam bude mít sledování vývoje a pokroky nejen robotizace a modernizace, ale i vývoj umělé inteligence. Odborníci předpovídají, že umělá inteligence bude vyžadovat více dohledu. A k tomu je potřeba řádně kvalifikovaná lidská síla. Větší využití umělé inteligence a pokročilé robotiky lze očekávat odstranění značné části pracovníků. Počáteční zkušební programy, v nichž počítače slouží jako manažeři, například prostřednictvím přidělování práce a nastavení plánů, již probíhají a zúčastněnými týmy pracovníků byly překvapivě dobře přijaty. Vzhledem k tomu, že umělá inteligence má přístup k širší a podrobnější vědomostní základně, resp. dokáže rychleji vyhodnotit data než jakýkoli člověk, existují obrovské možnosti, jak tuto technologii použít v průmyslových podnicích.

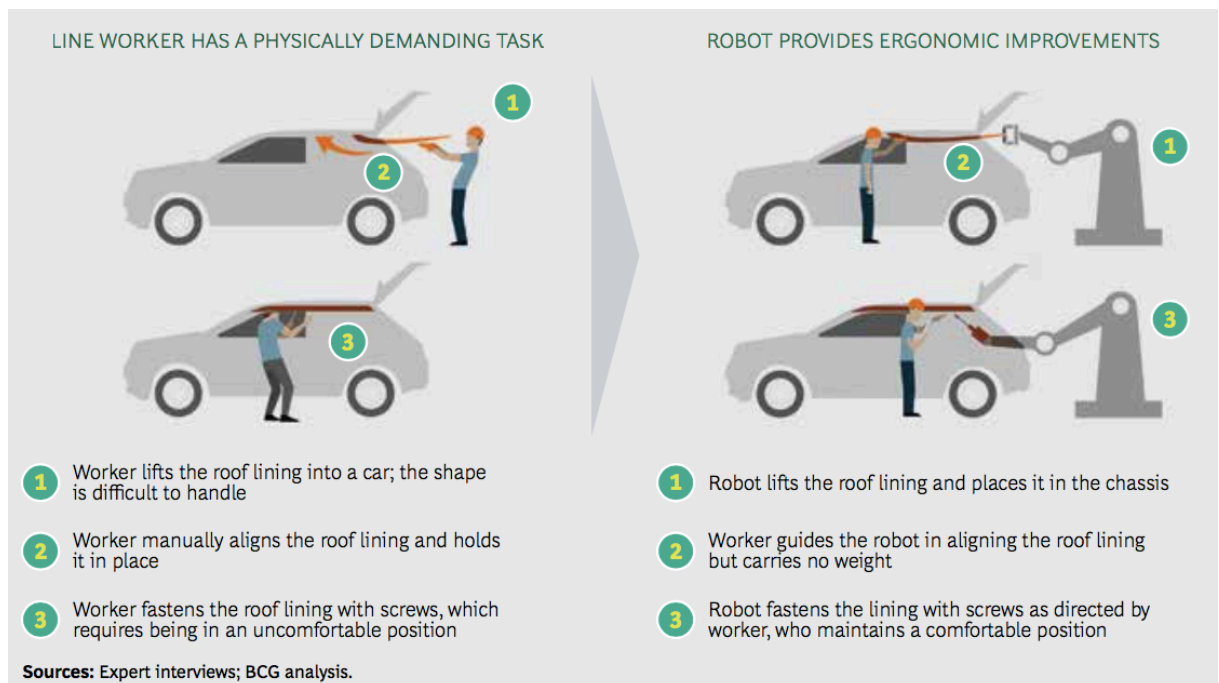
(21)

Dle výzkumu společnosti BCG Průmysl 4.0 vytváří obrovské možnosti pro výrobní odvětví a národní ekonomiky. Ačkoli ztráty pracovních míst budou vysoké u některých kategorií práce, jako je například montáž, plánování výroby. Jiné kategorie, zejména IT a analytika budou pak na vzestupu. Rozsah, v jakém Průmysl 4.0 v konečném důsledku bude podporovat zvýšení zaměstnanosti, bude záviset na tom, jak úspěšně společnosti použijí tyto technologické pokroky a jak budou vyvíjet své nové produkty, služby a obchodní modely. Je potřeba umožnit společnostem rekvalifikaci svých pracovníků, vzdělávacími systémy zacetit mezeru dovednosti v oblasti IT. Důležité bude, aby vlády posílily svou podporu v oblasti realizace Průmyslu 4.0. Úspěch bude vyžadovat detailní znalost technologického rozvoje a jejich dopady na širokou škálu zaměstnání z kvantitativních i kvalitativních hledisek. Získání těchto znalostí a působení na něj bude mít efektivní výsledky, kterými budou prosperující a produktivní národní hospodářství. (21)

6.2.2 BCG příklad průmyslu 4.0 v automotive sektoru

Pracovník automobilové montážní linky. Použitím automatizace má pomoc pracovníkům s manuálními úkoly. Obzvláště to pak ocení starší pracovníci montážních linek. Vlivem stárnoucí pracovní síly v mnoha vyspělých zemích je toto využití robotizace velkým přínosem pro tuto část pracovníků. Například některé automobilové montážní linky v současné době vyžadují těžké pracovní úkony, které pracovníka dostávají do nepříjemné fyzické polohy. Robot by mohl být použit v této chvíli k úlevě pracovníka od fyzicky náročného úkolu a přispět tak k zlepšení ergonomie- viz obrázek 7.

Obrázek 6 Výroba bez pomoci a výroba s robotem



zdroj: (21)

Na obrázku je možné vidět rozdíl na pracovní lince dle společnosti BCG, kde na levé stránce je pracovník bez pomoci a na pravé stránce je s pomocí robota. Robot pomáhá pracovníkovi zvednout a přiložit prvky interiéru, v tomto případě stropnice interiéru daného vozu. A pracovníkovi tak ulehčí od namáhavé a fyzicky nepříjemné pracovní polohy. Pomoc robota je tak v dnešních automobilkách zásadní.

Dle mého názoru je výzkum, který společnost BCG provedla v Německu, zásadní i pro nás. Český automotive sektor, co se výroby týče, není odlišný od německého a tak

můžeme predikce společnosti BCG pro Německo využít i v náš prospěch a připravit se na digitální průmyslovou revoluci.

Automobilový průmysl, jak už bylo řečeno, je v České republice největším producentem a zaměstnavatelem. Z výzkumu BCG vychází, že Průmysl 4.0 zasáhne právě nejvíce tento sektor. Je nasnadě se tedy připravit na tuto změnu s předstihem. Máme tak příležitost využít situace a zkušeností z praxe ze sousedního Německa, poučit se z chyb, které se v Německu vyskytly, a využít tak potenciálu, který Česká republika v automobilovém průmyslu má.

6.3 Práce 4.0

Národní vzdělávací fond zpracoval studii s názvem „Iniciativa práce 4.0“, ve které uvádí mimo jiné i dopady Průmyslu 4.0 na trh práce. Studie v úvodu upozorňuje na strach z úbytku pracovních míst, který je uváděn v mediích, avšak tento závěr je převzat ze zahraničních studií. Doposavad nebyl tento fakt ověřen v podmínkách České republiky.

Souhlasím s faktem, že velká část profesí bude zasažena, ale naopak vzniknou profese nové a oprostíme se od rutinních prací, které vyžadovaly náročné fyzické a mentální soustředění.

„Nové technologie povedou zejména k nahrazování rutinních činností, činností, které jsou vykonávány podle stanoveného neustále se opakujícího postupu, který lze algoritmizovat. Takovýto charakter činností je zastoupený různou měrou v manuálních i kognitivních profesích a ve vazbě na míru jejich zastoupení lze odhadovat, zda profese zcela zanikne nebo dojde k podstatné změně v jejím vykonávání, algoritmizované činnosti budou nahrazeny jinými nerutinními činnostmi.“ (22)

Situace na trhu práce nebude ovlivněna pouze zánikem pracovních míst, ale taky tvorbou nových pracovních míst. Ve studii zpracované Úřadem vlády České republiky je odhadováno, že v roce 2029 bude v ekonomice ČR existovat necelé 4 mil. pracovních míst podle stávající statistické kvalifikace profesí ISCO. A to nejvíce v profesních skupinách výroby a služeb, konkrétně pak techničtí a odborní pracovníci (ISCO3), obsluha strojů a zařízení (ISCO8) a specialisté (ISCO2).

„Pro rok 2029 je odhadnuto, že se o práci bude ucházet z věkové skupiny 20-69 let o cca 400 tisíc osob méně než v roce 2015 a že dojde ke snížení nabídky pracovních míst o cca 420 tisíc.“ (22)

Z této predikce je patrné, že mediální obavy o trh práce a zaměstnanost v České republice jsou přehnané. Nahrazování lidské práce technikou nebude ovlivňováno jen vývojem techniky, ale i jinými faktory, které mohou vývoj zpomalovat. Zejména se to bude týkat legislativních změn, které budou muset upravit právní prostředí v oblasti, například provozování autonomních vozidel.

Rychlost vývoje může v neposlední řadě narazit na přijatelnost ze strany uživatelů služeb nebo zákazníků. V oblasti zdravotnictví, školství a podobných služeb mohou mít pacienti, studenti nebo zákazníci pocit, že jsou součástí neosobního jednání, a mohou často dávat přednost službám, které jsou poskytovány lidmi. Tato skutečnost už se potvrdila zejména u starších osob, například při nákupu potravin. V nákupních centrech a obchodech byly nainstalovány samoobslužné kasy a první zkušenosti těchto osob se samoobslužnými pokladnami byly většinou negativní, a to už z důvodu „neproklientského“ navádění pokladen nebo nedokonalé funkčnosti pokladen. To mělo za následek ten, že starší část obyvatel se přesunula zpět k pokladnám, kde obsluhuje lidská síla. Samoobslužné pokladny pak začala využívat spíše mladší generace, která nemá problém s komunikací se softwarem pokladen.

„Podniky jsou díky využívání chytrých přístrojů a vzájemně propojených procesů stále aktivnější. Procesy a rozhodnutí mohou být průběžně upravovány, práce je stále flexibilnější a dynamičtější. Činnosti, které nelze automatizovat, získávají na důležitosti. Monotónní, jednoduché činnosti jsou oproti tomu podporovány inteligentními systémy nebo jimi zcela nahrazeny. Zároveň je kvalifikovaná práce stále specializovanější.“ (23)

Jak již bylo řečeno změny procesů práce Průmysl 4.0 nezmění jen v oblasti výroby, ale změna se bude týkat i podpůrných pracovních procesů. Konkrétně by se to mohlo dotknout těchto aspektů:

1. Nárůst flexibility, realizování požadavků ve stále kratším čase
2. Decentralizovaný proces rozhodování a hodnocení výkonosti
 - Vyšší míra flexibility povede k vymizení modelů tradiční kontroly a řízení.
3. Změna kulturního řízení
 - Vedoucí se stane koučem tedy hlavní bude odstraňování problémů a poradenství.
4. Týmová práce
 - Schopnost pracovat v měnících se týmech, které se často skládají z lidí s různými kvalifikacemi, rolemi, zájmy, kulturními a jazykovými rozdíly.
5. Integrace funkcí přesahující oddělení
 - Propojení jednotlivých činností mezi odděleními.

6. Zvýšení hodnoty kompetencí z oblasti IT a softwaru
 - IT bude ve firmách hrát hlavní roli. Výrobní společnosti se promění na společnosti softwarové. Důležité bude šíření informací a zlepšení analyzování dat bude mít za následek vysoký tok dat (Big Data).
7. Nárůst krátkodobých a mimosmluvních forem práce
 - Nárůst outsourcingu.
8. Zajištění kvality
 - Datové systémy umožňující stálou kontrolu.
9. Kvalifikace a kvalifikační úroveň
 - Tato tematika je řešena několika institucemi v České republice. Výsledky těchto studií však nejsou zatím známé.

(24)

Některé z výše uvedených změn se již podniků v České republice dotklo, avšak ne takovou mírou, jak předesílá Průmysl 4.0. Úpravy nebo nahrazení lidské práce lze očekávat v postupných vlnách. V USA je pak odhadováno, že jako první Průmysl 4.0 zasáhne profese v oblasti dopravy a logistiky a to nahrazení řidičů autonomními vozy, dále také převážně velkou část podpůrných administrativních činností.

Pracovní sílu ve výrobě budou nahrazovat stále chytřejší a schopnější stroje. Všechny zmíněné oblasti můžeme zařadit do automotive sektoru a můžeme očekávat, že tato část průmyslu bude zasažena nejvíce. (22)

Tabulka 1 Přehled odhadu vzniku a zániku pracovních míst

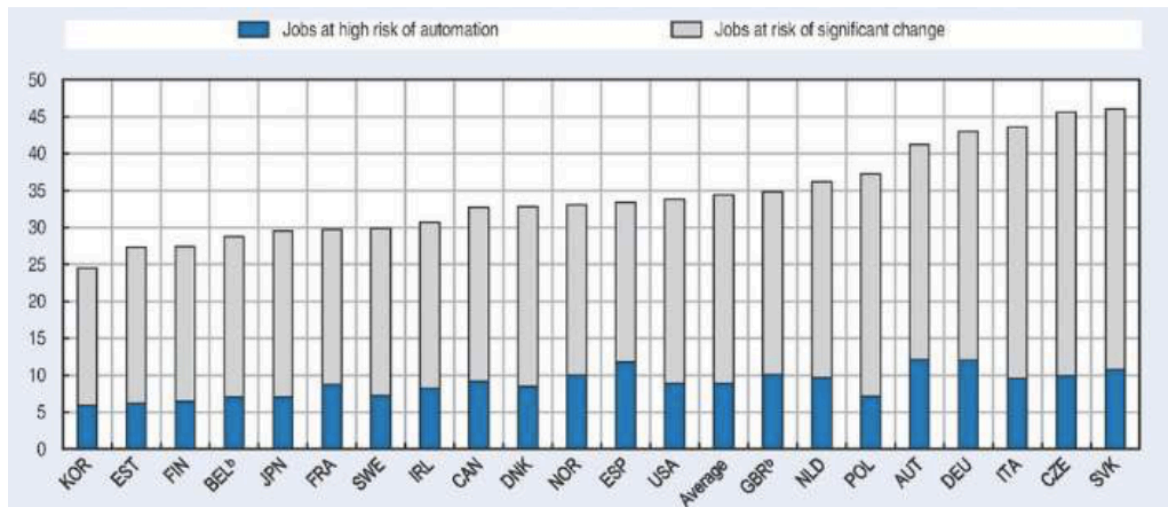
Autor	Odhad
Frey, Osborne (2013)	47 % pracovních míst je v USA ohroženo
Úřad vlády ČR (2015)	Poměr ohrožených a nově vzniklých pracovních míst 5:2 (ČR)
Davoské fórum (2016)	Poměr ohrožených a nově vzniklých pracovních míst 7:2 (vyspělé země)
Arntz, Gregory, Zierahn (2016)	Poměr ohrožených a nově vzniklých pracovních míst 7:6 (SRN)

Zdroj: (22), vlastní zpracování

Ve studii OECD (Employment Outlook 2016) byla míra ohroženosti pracovních míst hodnocena také. Pro ČR je odhadováno, že v průběhu následujících 20 let bude 10 % pracovních míst vysoce ohroženo automatizací a v dalších 35 % pracovních míst dojde k významným změnám v náplni práce. Pokud převedeme tato procenta na počet pracovních míst v ekonomice ČR v roce 2015 vyjádřený počtem zaměstnaných v tomto roce, by mělo být ohroženo cca 408 tisíc pracovních míst a u 1,4 milionu pracovních míst by mělo dojít k podstatné změně.

(22)

Graf 10 Procento pracovníků v profesích s vysokým ohrožením automatizací a v profesích ohrožených výraznou změnou



Zdroj: (22)

Spolu se Slovenskem máme toto procento ohroženosti změnou pracovních míst nejvyšší a procento riziku plné automatizace pracovních míst nižší než například sousední Německo.

6.4 Kvalifikace pro Průmysl 4.0

Průmysl 4.0 bude mít zásadní vliv na změny kvalifikace zaměstnanců a obecně na trh práce, kde bude zásadní i sociální aspekt dopadů.

„Změna povede k vytvoření nových pravidel v organizaci práce, zásadním způsobem se dotkne i role zaměstnance, která bude mít vliv na organizační strukturu společností. Nastane změna pracovní náplně zaměstnance u většiny profesí. Průmysl 4.0 si vyžádá změnu dovedností zaměstnance, které zásadním způsobem ovlivní vývoj a dopad na nezaměstnanost a zaměstnanost na trhu práce. Požadavky nastavení politik práce by měly být v souladu s celkovým vzděláním zaměstnance a vytvoření nových podmínek tak, aby všechny změny vedly k růstu a zlepšení kvalifikace, flexibility a inovativnosti zaměstnance. A to tak, aby byla posílena konkurenceschopnost výrobců, spotřebitelů a lidí České republiky v mezinárodním prostředí a budoucím růstu životní úrovně.“ (3)

Dle studie vypracované Německým svazem průmyslu (VDMA) mají dotázaní zástupci firem velmi různé názory vzhledem k zvyšování kvalifikací potřebných pro Průmysl 4.0. Avšak VDMA vypracovala a popsala 3 hlavní oblasti s největší mírou rizika:

- „zvětšující se propast“ (Growing Gap), podle kterého se budou stále více rozevírat nůžky mezi málo a vysoce kvalifikovanými pracovníky;
- „všeobecná modernizace“ (General Upgrade), očekávající rostoucí poptávku po zvýšení kvalifikace, tedy nutnost vyšší kvalifikace pro všechny;
- „centrální článek“ (Central Link), zdůrazňující potřebu vyšší kvalifikace u odborných pracovníků a s ní spojené specifické profesnosti. (17)

6.5 Vzdělávání

6.5.1 Vzdělávání ve 4.0

Průmysl 4.0 přináší řadu příležitostí, ale i rizik jak pro celou společnost, tak pro vzdělávání. Trendy, které s sebou rovněž přináší, jsou **komplexního charakteru** a stejně tak je k nim potřeba přistupovat.

Předpokládá se, že vzdělávání v rámci **celoživotního učení** bude směřovat k vybudování otevřeného prostředí. To každému jedinci přinese možnost, bez rozdílu a bez překážek, vzdělávat se po celý život. Toto vzdělávání využije dostupných digitálních technologií a podpoří tak jedince v jejich využívání, což bude chápáno jako činnost bez vazby na určité místo a konkrétní čas. Musí zároveň dojít ke **vzájemné spolupráci** mezi poskytovateli vzdělávání z veřejného, soukromého i neziskového sektoru – organizace i jedinci, kteří budou nabízet vzdělávací možnosti a učení v každém věku.

Aktuálními stěžejními **dokumenty** současného vzdělávání je Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2020 a její implementační dokumenty.

Změny v obsahu vzdělávání s ohledem na nastupující Průmysl 4.0 musí zákonitě nastat jak v oblasti regionálního školství (mateřské, základní a střední školy), tak v oblasti vysokého školství a v neposlední řadě v oblasti dalšího vzdělávání, tzn. že musí být posílena oblast pro stávající účastníky na trhu práce.

Již od základních škol by mělo být funkční kariérové poradenství pro každého, a to nejen z hlediska posilování silných stránek jedince, ale hledání jiných možností a příležitostí k jeho rozvoji.

Úroveň a vzdělání žáků záleží na kvalitě učitelů. Postavení učitele bude naprosto zásadní. A proto je potřeba pro učitelskou profesí získat co nejvíce kvalifikovaných učitelů, ideálně lidí z profese, kteří budou schopni reagovat na vyvíjející se situaci Průmyslu 4.0. Nedůležitou součástí bude přimět žáky k zájmu o technické obory. A vzbudit v nich zájem o pěstování postojů k aktivitě, samostatnosti, odpovědnosti, etickému chování, inovativnosti a být aktivní v dalším vzdělávání.

Odborná veřejnost vnímá několik aktuálních opatření v rámci vzdělávání, a to například:

Posílit společný základ v oborech středního vzdělávání zaměřený především na rozvoj klíčových kompetencí - znalostí, dovedností a schopností v zájmu dlouhodobého uplatnění absolventů na pracovním trhu

Zároveň modernizovat systém odborného vzdělávání tak, aby směřovalo k efektivnějšímu rozvoji přenositelných znalostí, ale zároveň v závěrečných fázích studia zahrnovalo větší podíl praktické výuky – podpora duálního systému.

Zdůraznit problematiku digitálních technologií napříč vzdělávacími programy. Zlepšit informační a poznatkovou základnu v oblasti využívání digitálních technologií, rozvíjení digitální gramotnosti a informatického myšlení. Podpořit spolupráci škola a firem.

6.5.2 Vzdělávání absolventů

Dle Maříka a kolektivu a i podle mého názoru jakožto studenta současná úroveň výuky absolventů středních, ale i vysokých škol nestačí. Průmysl 4.0 vyžaduje značnou znalostní a dovednostní potřebu, zasáhne do všech sfér života a společnosti. Vznik nových profesí si vyžádá rychlou reakci a změnu ve vzdělávání.

„Půjde nejen o to, že vzdělávání bude muset rychle reagovat na vznik nových profesí, ale půjde o podstatné změny v celkovém obsahu i formách vzdělávání na všech jeho úrovních.“ (2)

Školy často vzdorují novým změnám ve vzdělávání a jsou vůči nim nepřístupní. Průmysl 4.0 může mít rozdílnou schopnost změny, ale vzdělávání by se mělo připravit ihned. Vzdělávání má dlouhé lhůty pro změnu, je tedy potřeba plánovat déle dopředu.

Na základě rozhovorů s odborníky na vzdělávání (25) je patrné, že při současném nastavení obsahu vzdělávání hrozí, že určité procento absolventů vstupujících na pracovní trh nebude z důvodu chybějících dovedností, nutných pro průmysl 4.0, schopno najít adekvátní uplatnění.

Dle mého názoru je Průmysl 4.0 založen na ad hoc změnách a jeho prvky se velice rychle mění a přizpůsobují situaci. A tak si myslím, že by bylo vhodné vymyslet systém vzdělávání, který by byl „pružný“ a reagoval by na aktuální situaci, snad bude toto uvedeno v připravovaném dokumentu Vzdělání 4.0 Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (dále MŠMT). Rychlé změny ve vzdělávání, resp. přizpůsobování výuky aktuálním potřebám trhu práce, by ulehčily absolventům vstup do pracovního světa. A jak Mařík a kol. uvádí:

„Potřebujeme motivované, podnikavé kreativní absolventy škol, s kritickým myšlením, schopné řešit problémy a rozhodovat se.“ (2)

Vystudováním technických oborů se absolventům otevře mnoho pracovních příležitostí. Jelikož téměř všechny technické, IT, ale postupně i ekonomické oblasti vzdělávání budou Průmyslem 4.0 zasaženy.

Využívání digitálních médií v odborném vzdělávání studentů by mohlo přispět k jejich budoucímu pracovnímu zařazení. Avšak je nedíve nutné digitální výuku vyzkoušet a zjistit, jak by mohly tyto nové technologie pomoci při naplňování všech pedagogických cílů.

Tři nejdůležitější požadavky jsou podle Národního ústavu pro vzdělávání (24) tyto:

1. Vzdělávat s důrazem na činnosti a procesy

V dnešních učebních dokumentech se již změny ve světě práce zohledňují a umožňují tak podnikům realizovat odbornou přípravu přesně tak, aby odpovídala jejich potřebám. Základem jsou vzdělávací plány orientované přímo na činnosti. Skládají se z učebních úloh a pracovních úkolů. Tím dochází ke zprostředkování procesního myšlení a přístupu. Ty jsou typické pro moderní výrobní systémy podniků. Vše by mohla podpořit digitální média, nicméně nepředstavují jediné východisko při tvorbě moderního odborného vzdělávání. Klíčová bude orientace na činnosti jak pro strukturování procesů výuky, využívání médií ve výuce, tak pro volbu didaktických metod a určení potřebného času nebytného pro danou pracovní činnost. Orientace na procesy získává díky stále rostoucí komplexitě vzdělávacího obsahu v rámci Vzdělávání 4.0 na větším významu. Méně důležité pak bude zvládnutí jednotlivých technologií a výrobních postupů a důležitějším se stane znalost typických pracovních

a obchodních procesů. Je důležité z těchto dovedností a znalostí odvodit pracovní procesy, kde se stanou podkladem pro učební materiál. (24)

2. Poskytovat vzdělávání orientované na kompetence a praxi

Nejdůležitější výzva bude pro duální vzdělávání s nutností připravovat pracovní úkoly tak, aby odpovídaly reálným podnikovým činnostem. Eventuálně zpracovat obsah odborné teorie učňům tak, aby mohli postupovat samostatně a aktivně. Učňům by to tak mělo pomoci k lepšímu soustředění se na pracovní proces a pokud možno co nejbližší reálnému pracovnímu prostředí. V jádru se tedy jedná o požadavek poskytovat učňům vzdělávání, které se orientuje na praxi a rozvoj kompetencí.

Nové možnosti přinesou digitální výukové technologie, které se dají využít pro lepší rozvoj výuky. Kromě toho mohou pomoci propojit obě místa, kde je výuka realizována a to mezi podnikem a odbornou školou. Mohlo by to vést ke zjednodušení výměny vědomostí a informací mezi učiteli a uční. (24)

3. Proměnit roli učitelů a školitelů, kteří by se měli stát kouči a průvodci procesem učení

Jak již bylo dříve zmíněno, Průmysl 4.0 mluví často o práci v týmech a vytváření týmu ad hoc v závislosti na stavu situace ve firmě a proto by se i měla přizpůsobit výuka a připravit tak žáky na budoucí spolupráci s kolegy. Vytvoření skupinové výuky, kde učení se práce v týmech, v rámci kterých jsou uční vysoce samostatní a aktivní, by mohla učňům pomoci v praxi. Avšak tato výuka bude vyžadovat nový typ učitelů a školitelů, kteří musejí i nadále předávat odborné znalosti a přitom se naučit vyvářet pro učně práci v týmech. A proto se změní i požadavky na profil učitelů a školitelů, kteří by měli být schopni vytvářet virtuální scénáře výuky. A zároveň musejí mít i praktickou představu o tom, jak lze média spojovat do dané organizační struktury podniku. (24)

6.6 Struktura profesí

Není jednoduché predikovat profese, které budou nebo by mohly být Průmyslem 4.0 zasaženy, ať už z jakéhokoli důvodu. Je možné odhadnout profese, které jsou přímo spojeny s výrobou. U těchto profesí je predikce nejvíce skeptická. Na základě celosvětových výzkumů a postřehů z ciziny, jak už ze sousedního Německa nebo USA, je možné určit typy profesí, které jsou náchylné na „digitalizaci“. Tedy ty profese, které jsou nahraditelné IT technologiemi. Některé z těchto profesí jsou nahraditelné již dnes, avšak díky mezním nákladům na mzdy jsou stále výhodnějšími pro společnosti než využití automatizace.

Nejvíce náchylné profese na digitalizaci v České republice podle Úřadu vlády České republiky (26) zobrazuje Tabulka 2 dvacet profesí s největším indexem ohrožení digitalizací.

Tabulka 2 Dvacet profesí s největším indexem ohrožení digitalizací

SCO-3 Kód	Název profese	Index ohrožení digitalizací
431	Úředníci pro zpracování číselných údajů	0,98
411	Všeobecní administrativní pracovníci	0,98
832	Řidiči motocyklů a automobilů (kromě nákladních)	0,98
523	Pokladníci a prodavači vstupenek a jízdenek	0,97
621	Kvalifikovaní pracovníci v lesnictví a příbuzných oblastech	0,97
722	Kováři, nástrojaři a příbuzní pracovníci	0,96
441	Ostatní úředníci	0,96
412	Sekretáři (všeobecní)	0,96
834	Obsluha pojízdných zařízení	0,96
612	Chovatelé zvířat pro trh	0,95
921	Pomocní pracovníci v zemědělství, lesnictví a rybářství	0,95
811	Obsluha zařízení na těžbu a zpracování nerostných surovin	0,94
814	Obsluha strojů na výrobu a zpracování výrobků z pryže, plastu a papíru	0,94
432	Úředníci v logistice	0,94
821	Montážní dělníci výrobků a zařízení	0,93
816	Obsluha strojů na výrobu potravin a příbuzných výrobků	0,93
961	Pracovníci s odpady	0,93
421	Pokladníci ve finančních institucích, bookmakeři, půjčovatelé peněz, inkasisté pohledávek a pracovníci v příbuzných oborech	0,93
831	Strojvedoucí a pracovníci zabezpečující sestavování a jízdu vlaků	0,92
818	Ostatní obsluha stacionárních strojů a zařízení	0,92

Zdroj: (26), vlastní zpracování

Na druhé straně jsou pak profese, které automatizací nebudou ohroženy, naopak se u těchto profesí očekává s největší pravděpodobností i posílení. Jsou to profese, které není možné digitalizovat nebo automatizovat, například kreativní, intelektuální a sociální, viz tabulka 3.

Tabulka 3 Profese s nejnižším indexem ohrožení

ISCO-3 Kód	Název profese	Index ohrožení digitalizací
142	Řídící pracovníci v maloobchodě a velkoobchodě	0
221	Lékaři (kromě zubních lékařů)	0,001
222	Všeobecné sestry a porodní asistentky se specializací	0,002
134	Řídící pracovníci v oblasti vzdělávání, zdravotnictví, v sociálních a jiných oblastech	0,002
122	Řídící pracovníci v oblasti obchodu, marketingu, výzkumu, vývoje, reklamy a styku s veřejností	0,005
231	Učitelé na vysokých a vyšších odborných školách	0,008
133	Řídící pracovníci v oblasti informačních a komunikačních technologií	0,008
141	Řídící pracovníci v oblasti ubytovacích a stravovacích služeb	0,01
131	Řídící pracovníci v zemědělství, lesnictví, rybářství a v oblasti životního prostředí	0,011
226	Ostatní specialisté v oblasti zdravotnictví	0,011
215	Specialisté v oblasti elektrotechniky, elektroniky a elektronických komunikací	0,015
252	Specialisté v oblasti databází a počítačových sítí	0,021
143	Ostatní řídicí pracovníci	0,021
312	Mistři a příbuzní pracovníci v oblasti těžby, výroby a stavebnictví	0,022
214	Specialisté ve výrobě, stavebnictví a příbuzných oborech	0,044
111	Zákonodárci a nejvyšší úředníci veřejné správy, politických a zájmových organizací	0,048
213	Specialisté v biologických a příbuzných oborech	0,05
242	Specialisté v oblasti strategie a personálního řízení	0,054
132	Řídící pracovníci v průmyslové výrobě, těžbě, stavebnictví, dopravě a v příbuzných oborech	0,054
264	Spisovatelé, novináři a jazykovědci	0,058

Zdroj: (26), vlastní zpracování

Pozitivní dopady a potenciál inovace v rámci digitalizace a s ním spojené procesy automatizace budou mít profese spojené s IT, konkrétně to pak mohou být profese viz tabulka 4.

Tabulka 4 Profese s největším pozitivním potenciálem v rámci digitalizace a s nimi souvisejícími procesy

ISCO-3 Kód	Název profese	Index ohrožení digitalizací
252	Specialisté v oblasti databází a počítačových sítí	1
133	Řídící pracovníci v oblasti informačních a komunikačních technologií	0,937
251	Analytici a vývojáři softwaru a počítačových aplikací	0,845
215	Specialisté v oblasti elektrotechniky, elektroniky a elektronických komunikací	0,723
261	Specialisté v oblasti práva a příbuzných oblastech	0,657
132	Řídící pracovníci v průmyslové výrobě, těžbě, stavebnictví, dopravě a v příbuzných oborech	0,639
121	Řídící pracovníci v oblasti správy podniku, administrativních a podpůrných činností	0,631
351	Technici provozu a uživatelské podpory informačních a komunikačních technologií a příbuzní pracovníci	0,626
311	Technici ve fyzikálních a průmyslových oborech	0,626
122	Řídící pracovníci v oblasti obchodu, marketingu, výzkumu, vývoje, reklamy a styku s veřejností	0,622
112	Nejvyšší představitelé společností a institucí (kromě politických, zájmových a příbuzných organizací)	0,606
742	Mechanici a opraváři elektronických přístrojů a komunikačních technologií	0,598
214	Specialisté ve výrobě, stavebnictví a příbuzných oborech	0,596
111	Zákonodárci a nejvyšší úředníci veřejné správy, politických a zájmových organizací	0,577
142	Řídící pracovníci v maloobchodě a velkoobchodě	0,569
741	Montéři, mechanici a opraváři elektrických zařízení	0,522

Zdroj: (26), vlastní zpracování

6.7 Kompetence

Pokud se zabýváme otázkou vzdělávání a vzdělání, pak se všichni zpravidla zaměřují především na nové požadavky dovedností a znalostí důležitých pro Průmysl 4.0, ale zároveň musí být posílena oblast tzv. **klíčových kompetencí jednotlivců** tak, jak bylo kdysi nastaveno v rámci Lisabonské strategie, která byla zaměřena na konkurenceschopnost. Klíčové kompetence jsou soubor vědomostí, dovedností, postojů a hodnot. Získání klíčových kompetencí má umožnit jedinci lepší uplatnění na trhu práce, ale v dnešní době se ukazuje, že je nutné disponovat i kvalitními odbornými kompetencemi, což firmy vyžadují. Najít rovnováhu mezi odbornými a klíčovými kompetencemi jedince se zdá nemožné, avšak není nereálné. (25)

V rámci Průmyslu 4.0 vzniká požadavek na kompetence pro Průmysl 4.0, níže jsou představeny výsledky studií Fraunhoferova institutu ekonomiky práce a organizace, Jonase Gebhardta nebo VDMA (17). V nich jsou charakterizovány kvalifikační požadavky, které budou v budoucnosti významné.

Součástí klíčových kompetencí jsou tzv. **měkké kompetence** neboli Soft skills, které jsou vedle jednotlivých odborných a IT kompetencí stále důležitějšími. Jedná se o dovednosti a kompetence komunikativní, sociální a organizační, nebo schopnost týmové a projektové práce, ale také interkulturní a jazykové kompetence. Organizační, komunikační, ale také prezentační dovednosti jsou nepostradatelné stejně jako schopnost výměny znalostí a dovedností a jsou důležité pro použití virtuální spolupráce s využitím elektronických médií. Proto jsou zkušenosti s těmito platformami, sociálními médii, webem 2.0 a nástroji pro řízení projektů zcela nezbytné. (23)

Není pochyb o tom, že základ odborného vzdělávání ve všech oborech tvoří i v digitálním pracovním prostředí dobré odborné znalosti, spojené s praktickými zkušenostmi – **odborné kompetence**. Skoro stejně tak důležité ale začínají být dovednosti, které se týkají používání IT, softwaru, aplikačních programů a automatizovaných systémů. Nejedná se pouze o základní know-how a používání digitálních přístrojů, aplikací a webu 2.0 a všech elektronických pracovních pomůcek, jde také o uživatelsky orientované znalosti (CAD, CRM, ERP apod.). V některých oblastech se také jedná o hlubší odborné znalosti týkající se vývoje a programování, velkoobjemových dat a robotiky. Příkladem pro tuto úroveň kompetencí může být

v oblasti obchodu například znalost elektronických systémů skladového hospodářství, digitálních platebních systémů a integrovaných softwarových a síťových řešení. V automotive sektoru se jedná například o řízení a shromažďování dat technických zařízení ve výrobě spolu se znalostmi odpovídajících systémů pro vyhodnocení, které se využívají při monitoringu. (23)

Spolu s odbornými dovednostmi a IT kompetencemi se do popředí dostávají dovednosti, které souvisejí s **řízením datových systémů a procesů**. Patří k nim obsluha strojů a přístrojů, ale také znalosti propojených pracovních a výrobních procesů: od nákupu až po expedici. Existují k tomu různé pomůcky: ať už pro řízení pracovních postupů (workflow), nebo projektové řízení, dokumentaci a vyhodnocování dat, výměnu informací a řízení procesů, nebo pro komunikaci se zákazníky a partnery. (25)

Také témata týkající se ochrany a bezpečnosti údajů jsou stále důležitější, neboť v rámci globální sítě hraje ochrana a zabezpečení dat rozhodující roli (například ochrana osobních údajů nebo výsledků výzkumu a vývoje). Konkrétním příkladem této úrovně kompetencí z podnikové praxe mohou být například individualizované digitální služby a nabídky zákazníkům, které vznikají na základě analýzy dat. To vše pak umožňuje na míru šitý přímý marketing a elektronické obchodování (e-komerci). (23)

V neposlední řadě se jedná o takzvané „**meta-kompetence**“, které jsou potřebné k tomu, aby spolupracovníci reagovali na problémy a zadání samostatně, flexibilně a spolehlivě. Patří k nim kromě jiného i ochota stále rozšiřovat své individuální znalosti v rámci celoživotního učení a být otevřený ke všem inovacím. V propojeném průmyslu jsou stále více požadovány a také náležitě odměňovány i konkrétní vlastnosti a silné stránky, jakými jsou například kreativita, odpovědnost, sebeřízení, informální a formální učení, orientace na řešení problémů a spolehlivost. (23)

Závěr

V historii každá průmyslová revoluce vyvolala značnou míru otázek a obav lidí. Strach ze ztráty zaměstnání provázel každou průmyslovou revoluci. Dělníci často protestovali a snažili se bojovat proti nahrazování lidské práce. V některých případech to opravdu znamenalo to, že stroj nahradil pracovníky, kteří o práci přišli. Avšak obavy z nadcházející čtvrté průmyslové revoluce jsou podle mého názoru zbytečné. Jak je vidět z grafů živě narozených dětí, populace klesá a český národ stárne, robotizace v průmyslu je tedy potřeba. Na rozdíl od předchozích revolucí se příchodem Průmyslem 4.0 již řeší co s nejohroženějšími profesemi a nahrazenými pracovníky.

Digitalizace, modernizace a robotizace je tématem, které se bude v průmyslových podnicích skloňovat ve všech jejich odděleních. Dle názoru mého a názoru odborné veřejnosti je vize Průmyslu 4.0, kdy budou výrobní linky fungovat automaticky, moderně, vše bude řízeno online, zatím předčasná, dokud bude lidská síla levnější než stroj. Firmy se budou stále přiklánět k levnější variantě. Dle odborníků určitě dojde k nahrazení některých profesí stroji, ale to je otázka 20 let možná i více. Společnost a vláda má tedy možnost se na tuto dobu připravit a vyřešit problém s uplatnění nahrazených lidí na trhu.

Změna s příchodem Průmyslu 4.0, jak již bylo řečeno, se dotkne vzdělávání. Úpravy ve vzdělávání žáků se zaměřením na budoucí práci, tedy práci s využívání počítačů, bude předmětem řešení v následujících letech. Již teď se mluví o zavedení předmětu programování pro žáky na druhém stupni základního vzdělání. Nicméně v době, kdy je psána tato bakalářská práce, je tento návrh, s spolu s dalšími, zatím jen tématem rozhovorů. V současné době připravovaný dokument Vzdělávání 4.0 by mohl přinést odpovědi na vyplývající otázky. Dle informací bude zveřejněn na konci roku 2018 (možná dříve).

Změna se hlavně dotkne lidí a tím se i změní řízení lidských zdrojů. I v současnosti jsou odhady směrů, kde budou změny pocítovány nejvíce. Avšak ze zkušeností z praxe sousedního Německa dopady Průmyslu 4.0 nejsou tak závažné, jak uvádí média. Dle mého názoru je potřeba modernizovat a robotizovat postupně, aby velký skok s sebou nepřinesl problémy, strach a nejistoty pracovníkům.

Změna tak nastane i v přijímání, nábore zaměstnanců a poskytování služeb zabývajících se zprostředkováním práce, tedy headhuntingu.

Příspěvní Průmyslu 4.0 by se mohlo odrážet i na nových technologiích v sektoru automotive. Konkurenční boj automobilek by mohl posunout vývoj automobilů a využít tak nových technologií – elektromobilů.

Dle mého názoru je Průmyslu 4.0 pro Českou republiku velkou příležitostí. Ulehčí pracovníkům od fyzicky, mentálně, psychologicky, rutinně náročných prací. Proniknutí nových technologií se dotkne i běžného života. V malém měřítku se již tak pomocí propojování, konektivity a stále větším využívání cloudových uložit setkáváme. Tok informací bude v daleko rozsáhlejší měřítku a spolu s ním i přijde otázka, jak data ochrání před zneužitím. Avšak data budou daleko rychleji využitelná a ulehčí tak práci lidem.

Zasažen, dle mého názoru, bude chtě nechtě i veřejný sektor. Technologie využívané v průmyslu by mohly proniknout i do běžného života pracovníků.

Otázkou však zůstává, za jak dlouho se všechna uvedená vylepšení začnou využívat ve všech odvětvích, jak a jestli vůbec budou fungovat jejich vazby na sebe.

Propojování bude tématem budoucnosti.

Bibliografie

1. **Vojáček, Antonín.** Automatizace hw. [Online] Březen 2016. <http://automatizace.hw.cz/mimochodem/co-je-se-skryva-pod-vyrazy-industry-40-prumysl-40.html>.
2. **Vladimír Mařík a kol.** *PRŮMYSL 4.0 Výzva pro Českou republiku*. Praha : MANAGEMENT PRESS, 2016. ISBN 978-80-7261-440-0.
3. **Marek, Jiří.** *Narodní iniciativa Průmysl 4.0*. 1. vydání. Praha : Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2015.
4. **Gustav Tomek, Věra Vávrová.** *Průmysl 4.0 aneb Nikdo sám nevyhraje*. První. Praha : Professional publishing, 2017. ISBN 978-80-906594-4-4-5.
5. **Evropská komise.** Europa.eu. *SDĚLENÍ KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU, RADĚ, EVROPSKÉMU HOSPODÁŘSKÉMU A SOCIÁLNÍMU VÝBORU A VÝBORU REGIONŮ*. [Online] duben 2016. <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/CS/1-2016-180-CS-F1-1.PDF>.
6. **Šikýř, Martin.** *Nejlepší praxe řízení lidských zdrojů*. 1. Praha : Grada publishing, 2014. ISBN 978-80-247-5212-9.
7. **Křížek, Ing. Aleš.** *Zaměstnanci, nábor, problémy, agenturní zaměstnanci*. Praha, únor 2017.
8. **Ginter, Jindřich.** Noviky.cz. [Online] 2017. [Citace: 28. únor 2017.] <https://www.novinky.cz/kariera/427429-az-deti-vyrostou-budou-delat-profese-ktere-jeste-neexistuji.html?source=FBS>.
9. **Český statistický úřad.** Český statistický úřad. *Český statistický úřad*. [Online] <https://www.czso.cz/>.
10. **superia.cz.** CO JE TO? [Online] 2017. <http://cojeto.superia.cz/ruzne/automotive.php>.
11. **eDotace.cz.** eDotace. [Online] 2015. [Citace: 21. Březen 2017.] <http://www.edotace.cz/clanky/automobilovy-prumysl-trendy-budoucnosti>.
12. **Reddit.com.** reddit.com. [Online] 2016. https://www.reddit.com/r/MapPorn/comments/3712w0/vehicles_produced_per_capita_by_country_in_2014/.
13. **AutoSAP.** Sdružení automobilového průmyslu. [Online] 2017. [Citace: 21. Březen 2017.] <http://www.autosap.cz/zakladni-prehledy-a-udaje/vyroba-a-odbyt-tuzemskych-vyrobceu-vozidel/#akt2016>.
14. **Škoda auto, a.s.** Škoda auto. *Škoda auto*. [Online] únor 2017. <http://cs.skoda-auto.com/company/investors/sales-results>.
15. **ŠKODA auto, a.s.** *Výroční zpráva za rok 2016*. Mladá Boleslav : R MEDIA, spol. s r.o, 2017.
16. **NUV.** Národní ústav pro vzdělávání. [Online] 2017. <http://www.nuv.cz/vystupy/cast-1-prumysl-4-0-a-jeho-vliv-na-svet-prace>.
17. **VDMA.** Industrie 4.0 – Qualifizierung 2025. *Ihre-industrie*. [Online] srpen 2016. https://www.ihre-industrie.de/fileadmin/user_upload/2016-05-18_VDMA_Studie_Bildung.pdf.
18. **Hospodářské, Noviny.** Hospodářské noviny. [Online] 2017. <http://byznys.ihned.cz/c1-65652060-infografika-nezamestnanost-je-v-cesku-nejnizsi-za-devet-let-podivejte-se-kde-se-jeste-drzi-vysoko>.
19. **Roman ŠITNER.** Hospodářské noviny. *Ihned.cz*. [Online] <https://byznys.ihned.cz/prumysl-4-0/c1-65660650-ceske-firmy-veri-ze-roboti-vic-prace-vytvori-nez-vezmou>.

20. **Ehl, Martin.** Ihned.cz. *Hospodářské noviny*. [Online] Ekonomia, a.s., 3. Březen 2017. [Citace: 3. Březen 2017.] <http://archiv.ihned.cz/c1-65677790-roboti-nahrazuji-delniky-a-snizuji-mzdy-ukazala-poprve-studie>.
21. **The Boston Consulting Group.** *Man and Machine in Industry 4.0; How Will Technology Transform the Industrial Workforce Through 2025?* místo neznámé : BCG, 2015.
22. **Národní vzdělávací fond, o.p.s.** *Iniciativa práce 4.0.* 2016. Praha : autor neznámý, 2016.
23. **Čičváková, Michala.** NUV.cz. *Národní ústav pro vzdělávání* . [Online] Březen 2017. <http://www.nuv.cz/vystupy/kompetence-pro-prumysl-4-0>.
24. **Čičváková, Michaela.** Pro vzdělávání. [Online] 13.. Duben 2017. [Citace: 20.. Duben 2017.] <http://provzdelavani.nuv.cz/clanky/ze-zahranici/vzdelavani-pro-prumysl-4-0>.
25. **Kupcová, Mgr. Martina.** *Vzdělávání* . Duben 2017.
26. **Úřad vlády České republiky.** *Oddělení strategie a trendů Evropské unie.* Praha : Úřad vlády České republiky, 2016.

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1 VÝVOJ PRŮMYSLOVÝCH REVOLUCÍ	8
OBRÁZEK 2 VÝVOJ POČTU REGISTROVANÝCH AUTOMOBILŮ (V MIL)	20
OBRÁZEK 3 PRODUKCE AUTOMOBILŮ NA 1000 OB. 2014	22
OBRÁZEK 4 PRODUKCE AUTOMOBILŮ V EVROPĚ NA 1000 OB. 2014	22
OBRÁZEK 3 AUTOMOBILOVÝ PRŮMYSL V ČR	24
OBRÁZEK 6 MAPA ČR S NEJVĚTŠÍMI AUTOMOBILOVÝMI VÝROBCI	27
OBRÁZEK 7 VÝROBA BEZ POMOCI A VÝROBA S ROBOTEM	41

Seznam tabulek

TABULKA 1 PŘEHLED ODHADU VZNIKU A ZÁNIKU PRACOVNÍCH MÍST	46
TABULKA 2 DVACET PROFESÍ S NEJVĚTŠÍM INDEXEM OHROŽENÍ DIGITALIZACÍ	54
TABULKA 3 PROFESÍ S NEJNIŽŠÍM INDEXEM OHROŽENÍ	55
TABULKA 4 PROFESÍ S NEJVĚTŠÍM POZITIVNÍM POTENCIÁLEM V RÁMCI DIGITALIZACE A S NIMI SOUVISEJÍCÍMI PROCESY	56

Seznam grafů

GRAF 1 VÝVOJ POČTU ŽIVĚ NAROZENÝCH V ČR	16
GRAF 2 VÝVOJ POČTU REGISTROVANÝCH AUTOMOBILŮ (V MIL)	20
GRAF 3 POČET VYROBENÝCH OSOBNÍCH AUT NA 1000OB. 2014	24
GRAF 4 PRODUKCE AUTOMOBILŮ V ČR 2013- 2016	25
GRAF 5 KOLIK PRACOVNÍKU POTŘEBA NA VÝROBU JEDNOHO AUTOMOBILU	28
GRAF 6 KOLIK JEDEN PRACOVNÍK VYROBÍ VOZŮ	29
GRAF 7 PŘIPRAVÍ PRŮMYSL 4.0 LIDI V DOHLEDNÉ DOBĚ NA PRÁCI?	37
GRAF 8 OČEKÁVANÝ NÁRŮST ZAMĚSTNANCŮ V OBORU	38
GRAF 2 POČET PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ NA 1000 PRACUJÍCÍCH OBYVATEL V USA	39
GRAF 10 PROCENTO PRACOVNÍKŮ V PROFESÍCH S VYSOKÝM OHROŽENÍM AUTOMATIZACÍ A V PROFESÍCH OHROŽENÝCH VÝRAZNOU ZMĚNOU	47

Evidence vypůjček

Prohlášení:

Dávám svolení k půjčování této bakalářské práce. Uživatel potvrzuje svým podpisem, že bude tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

Jméno a příjmení: Jan Kupec

V Praze dne:

Podpis:

Jméno	Oddělení/ Pracoviště	Datum	Podpis