

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta filozofická

Diplomová práce

Průmysl 4.0 v kontextu big data
Bc. Tomáš Frank

Plzeň 2017

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra sociologie

Studijní program Sociologie

Studijní obor Sociologie

Diplomová práce

Průmysl 4.0 v kontextu big data

Bc. Tomáš Frank

Vedoucí práce:

PhDr. Tomáš Kobes, Ph.D.

Katedra sociologie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2017

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně a použil jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2017

.....

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu diplomové práce PhDr. Tomáši Kobesovi, Ph.D. za odborné vedení, za pomoc a cenné rady při zpracování této práce.

Obsah

1	ÚVOD	1
2	STATISTICKÉ Hnutí	4
	2.1 Filozofický diskurs statistiky a aspirace na vědeckou objektivitu	4
	2.2 Statistika v sociologii	8
	2.3 Na hraně druhé revoluce	9
3	PRŮMYSL 4.0	14
	3.1 Přejchod od vody a páry ke kyberfyzikálním systémům	14
	3.2 Čtvrtá průmyslová revoluce.....	16
	3.3 Digitální inovace	18
	3.3.1 Robotika a kybernetika.....	19
	3.3.2 Hlasové a kognitivní schopnosti	20
	3.3.3 3D tisk a open source	21
	3.3.4 Autonomní vozidla	23
	3.3.5 Chytré věci a města.....	24
4	PRÁCE 4.0	27
	4.1 Historický vývoj z perspektivy práce	27
	4.2 Proměna práce s příchodem čtvrté průmyslové revoluce.....	31
	4.3 Sociální dopady a prognózy	34
5	BIG DATA	41
	5.1 Sociální data a jejich potenciál pro výzkum.....	46

5.2 Těžba a analýza dat pomocí nástroje R.....	48
5.3 Potenciál predikce big dat	53
6 ZÁVĚR	57
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	59
8 RESUMÉ.....	65

1 ÚVOD

Největší manufakturní výrobce elektroniky a počítačových komponentů Foxconn, s hlavním sídlem v Taiwanu ale i výrobními továrními napříč několika zeměmi i kontinenty včetně České republiky, prvně v roce 2011 oznámil své plány pro velkou investici do robotizace svých továren a k postupnému nahrazování svých zaměstnanců roboty (Foxbot). Firma, která je jedním z hlavních výrobců pro světové značky jako je Apple, Intel, Sony a další známé společnosti, zaměstnávala v roce 2015 zhruba kolem 1,2 milionů zaměstnanců z toho 1 milion přímo v Číně. V první fázi by mělo dojít k nahrazení zaměstnanců provádějící opakující úkony v rámci výroby, tedy v oblastech, které jsou nejvíce nebezpečné a pro mnoho lidí nepříjemné, z čehož vyplývá že zde nikdo dlouho pracovat nevydrží. Postupně se však také počítá s nahrazováním v dalších oblastech jako je logistika, testování a kontrola kvality. V polovině roku 2016 už se Foxconn mohl chlubit údaji naznačující úspěšné nahrazení více než 60 000 pracovních míst v jedné ze svých továren (Statt 2016b, 2016a).

Vize Foxconnu a dalších výrobních továren pro několik příštích let a dekad je tedy jasná, rozvinout plnou automatizaci výrobní procesu v celé své společnosti, což lze považovat za jistou třetí a poslední fázi procesu automatizace (Srb 2017a). Sám generální ředitel Vitaly Farafonov ze společnosti Foxconn 4Tech, zaměřující se na využití moderních technologií a analýzy velkých dat, k současné situaci dodává: *„Aktuálně se zaměřujeme na modernizaci mechanických operací (L5) na level SMART, který je vhodný pro Industry 4.0, jako je automatická detekce, komunikace, sběr dat a s ním související zpracování informací. Tato řešení pomáhají lidem se rychle a optimálně rozhodovat a část řešení dokonce zvládají zcela samostatně“* (Foxconn 2016).

Celý tento proces skrývá několik metaúrovní, mezi hlavní cíle však patří především: zefektivnit proces výroby, minimalizovat chybovost, snížit náklady na zaměstnance a zvýšit generovaný zisk. V případě Foxconnu lze pak mluvit ještě

u jakém si zrušení moderního otrokářství¹, který na jednu stranu zbaví mnoho lidí „špatné“ práce, zároveň jim však nemůže nikdo garantovat, že jim jejich kvalifikace umožní nálezt jinou a lepší. Hlavním důvodem, proč však mohlo dojít k zavádění automatizace je kromě dostupnosti lepší technologie také vyšší úroveň zpracování a sběr kvantitativních dat, které se podílejí na možnosti vytváření těchto inovací.

Hlavním tématem mé diplomové práce, jak už název, ale také úvodní příklad může napovídat, je Industry 4.0, nebo-li čtvrtá průmyslové revoluce, která zasahuje do proměny v mnoha oblastech od inovace ve výrobním a technologickém procesu, využívání nanotechnologií, digitalizace až po celospolečenské problémy. Abych však mohl zúžit a lépe uchopit tento komplexní fenomén nebo taky někdy nazývanou iniciativu či revoluci, bylo nutné přistoupit k jasnému vymezení cílů této práce, které spočívají v představení fenoménu z perspektivy problematiky tzv. big data nebo-li velkých dat, které budou hrát pro současnou informační společnost velice důležitou roli. Pro sociologii jako vědní disciplínu, která si klade za cíl předkládat věrohodné informace za pomoci své empirie, má tak velmi dobré výchozí předpoklady pro to, aby se big data stala v budoucnu jedním z relevantních zdrojů dat pro její vědeckou a publikační činnost.

Ve spojitosti s čtvrtou průmyslovou revolucí jsou tak velká data jedním ze základních stavebních pilířů, díky kterým může mnoho novodobých produktů a technologických postupů fungovat. Pokročilé způsoby pro sběr těchto dat pomocí mnohočetných senzorů, které mohou snímat a zaznamenávat více informací. Nové možnosti pro sběr dat však nemusí být nutně jen pomocí snímačů, ale big data jsou založená také na tzv. *data miningu*, nebo-li těžbě dat z mnoha sociálních sítí, webových stránek a aplikací, které jsou schopné zaznamenávat hodnotné údaje o chování svých uživatelů. Ukázku, jak takový to proces data miningu může pomocí programu R probíhat představím v závěru práce. Pro sociologický výzkum tak může tento typ dat představovat hodnotné informace,

¹ Důvodem proč lze mluvit zrovna o moderním otrokářství jsou často kritizované pracovní podmínky v čínských (respektive tchajwanských) továrnách. Situace zde již zašla tak daleko, že pracovníci začali páchat sebevraždy, o nich blíže pojednává článek od Jenny Chan A Suicide Survivor: The Life of a Chinese Worker (2013).

kteře mohou mít při vhodném užití nezanedbatelný potenciál pro rozsáhlá statistická šetření nebo zkoumání konkrétních fenoménů ve společnosti. Zároveň umožňují odklonit se od současných zavedených standardů k mnohem propracovanějšímu způsobu sběru dat a jejich zpracování. Především pak specifická charakteristika big dat umožňuje zahrnout řadu metainformací a sledovat určité fenomény vyvíjené v reálném čase.

Pro sociologii také představuje s ohledem na nadcházející proměnu s příchodem průmyslu 4.0 řada výzev, které budou představovat sociální problémy a s očekávanou novou dělbou prací a všeobecně s rolí práce ve společnosti či odvětvích, kde bude docházet k její razantní proměně (Osborne a Frey 2013). V souvislosti s proměnou pracovního trhu lze podle prognóz očekávat výskyt skupiny lidí, kteří se kvůli své nedostatečné kvalifikaci stanou v budoucnu nezaměstnatelnými. Další výzva tak bude jistě stát před celým vzdělávacím systémem, který bude muset být schopný reagovat na poptávku pracovního trhu a zlepšit spolupráci s odborníky z firem zavádějící tyto nové technologie, čemuž se budu věnovat blíže ve třetí a čtvrté kapitole. Nutnou přípravu společnosti je tak započít již na úrovni základního školství a připravit tak nadcházející generace na to, že automatizace a robotizace bude čím dál více součástí našich životů.

V rámci této práce tak nejdříve představím určité základní koncepty, které souvisejí s využíváním statistiky a dat obecně, včetně historického vývoje a příchodem statistického hnutí. Zaměřím se také na porovnání současných způsobů práce s daty a jakým způsobem by mělo dojít k proměně v souvislosti s nástupem big data. Stěžejním bodem bude pak představení samotného fenoménu průmyslu 4.0, který se v poslední době stal hojně využívaným termínem, který je spojován prakticky s každou novou technologií – internet věcí, big data, autonomní vozidla, pokročilá umělá inteligence, 3D tiskárny a dalšími pojmy. Přesto, že je tento druhý věk strojů nejčastěji spojován se sektorem průmyslu a výroby, často dochází k opomíjení možných sociálních dopadů této nastávající proměny.

Posledním stěžejním bodem pak bude představení konceptu big data, která mají určité charakteristiky, jež mohou způsobit značnou proměnu pro analytickou

část v přírodních, ale také v sociálních vědách. Jejich aspirace je založená především na možnosti utvářet možné predikce, které byly vždy jedním z těžko dosažitelných cílů sociálních věd. V rámci celé práce pak pracovat s řadou zdrojů v podobě knih, článků, případových studií a zpráv, které budou poukazovat na možné příklady z praxe ať už z historie průmyslu, tak z nedávné minulosti, ilustrující možná řešení a způsoby práce v přicházející nové éře automatizace a digitalizace.

2 STATISTICKÉ HNUTÍ

2.1 Filozofický diskurs statistiky a aspirace na vědeckou objektivitu

Úspěch soudobé moderní společnosti je často přičítán ohromnému vzestupu v oblasti výroby a produkce, kterou můžeme sledovat především od začátku první průmyslové revoluce. Přesto však v poslední dvou stoletích lze značnou zásluhu přičítat také několika souvisejícím faktorům, jako je především zlepšení životních podmínek a celkové síly populace, které představují viditelnou známku prosperity a blahobytu. Aby však bylo možné získávat zpětnou vazbu a lépe sledovat vývoj, potřebovali vlády jednotlivých zemí začít sbírat určitá data, které by vypovídaly o stavu jejich zemí a v 19. století tak započaly vlády jednotlivých zemí srovnávat své výsledky mezi sebou pomocí hrubého domácího produktu. Tedy v ekonomickém měřítku, které mělo být schopné reflektovat jejich dosažené úspěchy. Zároveň nám statistická data umožnit dostat kontrolu nad naší budoucností a pomocí demografických dat tak vytvářet doporučení, jakým způsobem by se měli lidé chovat a jaké reformy by měla vláda připravovat. Bylo tak možné započít s přípravou prvních rozsáhlejších statistických šetření, které však v mnoha ohledech nebyly metodologicky na vysoké úrovni, především pak z hlediska problematické standardizace (Godin 2005, s. 24–25).

Statistika však i přesto, že je založená na kvantifikované a numerické podstatě, kterou by bylo možné označit za neutrální, zahrnuje vždy alespoň tři základní otázky, které vždy ovlivní získána data i odpovědi. Těmi jsou: Co budeme měřit, nebo-li jaký je předmět našeho zájmu a povaha zkoumaného fenoménu. Další otázkou je potřeba operacionalizace a kategorizace zkoumané reality a její entit. Poslední otázkou je volba vhodného instrumentu a vystavění metodologie. Zatím co v minulosti tato rozhodnutí odrážely tehdejší postavení vědy a témata či metody, které v jednotlivých svých etapách vývoje upřednostňovala věda a vláda, s příchodem big data lze očekávat proměnu v těchto otázkách a řešení nejvíce palčivých nedostatků, se kterými se sociální vědy v rámci své empirie musí každodenně potýkat (Godin 2005, s. 36).

Oficiální statistiky měly podle slov Theodore M. Porter sloužit především k vysvětlení a odůvodnění daného rozhodnutí, než-li je vytvářet. Má nám tak především pomoci v odhalování zjevně skryté reality a pomoci nám pochopit pravou povahu zkoumaných fenoménů. Přesto však již v daném základu se objevuje citelně tenká hranice mezi pozitivistickým myšlením, které nám nabízí onu touhou poznat danou a jedinou realitu za pomoci jasně ověřených a relevantních dat. Statistika svým postojem, který je založen na „tvrdých datech“, naráží na možná omezení, protože nám umožňuje vytvářet konstrukční diskurs o tom, jak chceme, aby dané věci byly. Mezi statistickými údaji a konkrétním sledovaným jednáním či zkoumaným fenoménem se tak v dané realitě nachází vždy určitý diskurs, který do určité míry určuje k předem vybrané akci a pohledu na zkoumaný fenomén a krystalizuje konkrétní volby a koncepty. Ten opět zpětně podporuje již zmíněný výchozí diskurs (Godin 2005, s. 28–29).

Pro mnoho výzkumů tak nemusí být klíčovým materiálem dané datové výstupy, ale již konkrétní způsob a zadání celého šetření, které do jisté míry předznamenává, která statistická data získáme a v jakém množství či formě se budou nacházet. Silný důraz je také kladen na jejich samotnou interpretaci. Prvotní výzkumy a šetření z historického vývoje a prvotní institucionalizace vycházely z iniciativy státu, který představoval

patrona, největšího producenta a zároveň sběratele těchto dat. V počátcích těchto šetření nebyla etika a ochrana osobních údajů ještě natolik aktuální téma, jako je tomu například dnes. Přesto však měla za cíl sloužit k určitému objasňování a informování cestu (Godin 2005, s. 27–28). Podle Michaela Foucaulta a jeho konceptu biomoci, představuje statistika a její data mocný nástroj pro udržování jisté míry kontroly nad svou populací. Příkladem tak mohou být zdravotnická data a rozsáhle registry, v rámci kterých lze mluvit o technologii lidské kontroly, která může mít velmi nepředvídatelnou podobu (Godin 2005 cit. dle Foucault 1980).

Ať už jsou z pohledu diskursu a celkové filozofie statistiky pohledy na její význam jakékoliv, její význam a potenciál nelze opomíjet, protože její výpovědní schopnosti jsou tak silné, jako je kvalita sesbíraných dat. Samotná analýza a metody jsou již založené na matematických výpočtech, které fungují pouze jako vzorce a postupy pro dosažení určitého výsledku. Současné trendy a proměny naznačují, že by se však tento zažitý proces mohl do jisté míry změnit. Na jednu stranu potenciál big dat nabízí velkou možnost využívat rozsáhle datové vzorky, zároveň však lze očekávat i možnou proměnu v metodologii, která by nebyla založená jen na pevně zvolených vzorcích a modelech, ale měla by více připomínat algoritmus a samoučící se systém. (Bloem a Doorn 2013, s. 105–106).

Důležitým kritériem veškerých statistických dat je však jejich relevance a objektivita, které představují určité jádro vědeckého poznání a zkoumání, ať se jedná o sociální nebo přírodovědní vědeckou komunitu. Její počátky lze datovat do 17. století (avšak v rámci filozofických úvah bychom se dostali až k antickému Řecku) s počátky vědeckých experimentů ve veřejném prostoru, ale i příkladným pokusem přírodovědce a velkého experimentátora Roberta Boyala. Ten se ve své době zabýval vynalézáním výukové pumpy, aby pomocí ní mohl dokázat existenci vakua, které představovalo neviditelný a do té doby neuchopitelný prvek vesmíru. Tento éterický materiál, který Hoobes považoval za samotnou duši, si Boyal pečlivě ve svých jednotlivých postupech a experimentech dokumentoval. Aby však ve své době mohl být experiment považován za

objektivní a dané výsledky za empirické zjištění, musel být jeho postup doložen svědectvím dalších vědců a považován tak za kolektivní akt. Stejně tak muselo být možné jej replikovat. Avšak dilema spočívalo v tom, jakým způsobem a kolik lidí je potřeba k tomu, aby mohlo dojít k prohlášení za dokázání existence vakua? Královská společnost, která se skládala z akademických pracovníků a vědců, měla legitimizovat svojí přítomností a tím co viděli, že dané zjištění lze považovat za vědecky objektivní, pokud se všichni dobrovolně shodnou na tom, že viděli to samé. Už samotné vidění vakua je však značný problém, a proto jedinou dokazatelnou a měřitelnou jednotkou je tlak. Konkrétní technologický postup, který Boyle představil k nahlédnutí dané skutečnosti (nebo-li matters of fact), tak měl reflektovat povahu naší reality (Shapin a kolektiv autorů 1985).

V průběhu dvou století od 18. do 19. statistika podstupovala postupné rozšiřování své působnosti napříč dalšími disciplínami od astronomie k přírodním a sociálním vědám, jako byla geodézie, psychologie či biologie. Určitou výzvu však představovalo zapojení role rozvíjející se pravděpodobností teorie, která byla značně rozsáhlejší než pouhé pozorování využívané v astronomii. Důležitým faktorem se však stala potřeba zajistit určitý vědecký rámec pro správné ukotvení těchto nových statistických metod. Moderní statistika, tak jak jí rozumíme v dnešní době, je tak založená na kvantitativní metodologii sloužící k empirickému zjištění. Představuje tak určitou sadu nástrojů a rozmanitých, přesto izolovaných postupů, kterou jsou využitelné v individuálních vědách. Zároveň zde máme znatelnou standardizaci, díky které lze metodologické postupy a analýzy replikovat v jiném prostředí. Stejný počítačový program, který tak mohou využívat pro analýzu geologové a geografové jako jsou například geografické informační systémy (GIS), mohou stejným způsobem využívat i sociologové, antropologové nebo archeologové. Přesto, že se obsah i následné interpretace odlišují, logické důsledky tvrzení a problematiku limitace je mnohdy stejná (Stigler 1986, s. 1–7).

Z historického pohledu představovala statistika určitý milník ve způsobu evaluace a provádění výzkumů. Opírala se především o sílu

matematiky a povahu číselných hodnot. V následující kapitole se blíže zaměřím na význam užívání statistiky v rámci sociologie, jak docházelo k její institucionalizaci a co bylo předmět tzv. statistického hnutí.

2.2 Statistika v sociologii

Disciplinarizace sociologie započala v rámci transformace ve dvou hlavních oblastech, které byly historie a statistika. Největší vliv měla Columbijská univerzita a americká literatura představující prostředí, ve kterém všeobecně docházelo k vytváření statistik zaměstnanosti, podílnictví, a právě v této době docházelo k institucionalizaci sociologie. V době první globalizace tak vznikaly úřady pro statistiku, které sdílely mezi sebou celkovou metodologii a způsoby pro výpočty a měření, které vedly k tehdejší modernizaci pro zpracování dat za pomoci děrovacích štítků. Základem pro vznik této oficiální statistiky tak byla tradiční metodologie, která byla odvozena od statistického hnutí v 19 století organizovaného kolem mezinárodního kongresu. Statistika však v tradičním slova smyslu představovala věcnou disciplínu, než-li matematickou disciplínu. Jedná z větví této tradiční statistiky zastoupená Adolphe Quetelet pracovala se statistikou ve smyslu statistických tabulek, které měly poukázat na určité zákonitosti, které však nebyli schopni vysvětlit (Turner 2007, s. 3–4).

Jedním z ústředních jmen, které se v souvislosti se tradiční sociologií objevuje je Emile Durkheim, který chtěl pomocí statistik od Tardeho zkoumat míru sebevraždy již v novém duchu statistického hnutí a hledat tak určité zákonitosti, které by mohli jednotlivé hodnoty vysvětlovat. Na základě toho se snažil vypracovat novou metodologii a také své výsledky publikovat v knize Sebevražda. Pro americkou kolumbijskou školu byl tou dobou klíčovou osobu Gidding, který se věnoval teorií statistické explanace, která stála proti předchozím pokusům o standardizaci a konvenci. Druhým směrem byla snaha o teorii měřitelnosti (Turner 2007, s. 4–6).

Pro sociologii a antropologii představovala tato proměna přechod od tradičního pozitivismu, který měl být založen na faktech a zkoumání

empirické reality. Logický pozitivismus se objevuje ve Spojených státech po roce 1945 nastolil otázky o problematice perspektivy, pluralismu a normativity. Obdobně jako Quetelet, který zkoumal komplexní analogii mezi zákonitostmi a stabilním výskytu planet na oběžné dráze, tak i Durkheim měl problém, jak sledovat výskyt sebevražd vzhledem k hledání určité zákonitosti. Durkheimova analytická strategie vycházela z již existující metodologické tradice od Millse a jeho systému logiky, ale odmítal jeho porozumění role pravděpodobnosti ve prospěch způsobu souběžné variace, kterou považoval v sociálních vědách za neaplikovatelnou. Durkheim se však pokoušel hledat určitou závislost mezi proměnou míry sebevraždy a další proměnnou jako byla teplota, sezónní období a dále. Oficiální statistiky, které Durkheim využíval od Tarda, však rozuměly sebevraždám jako důsledkům individuálních příčin, které nebylo možné vztahovat k určitým rozdílům (Turner 2007, s. 6–9).

Sociální vědy a sociologii především se tak všeobecně potýkala s absencí vlastního univerzálního zákona, jakým byla například pro astronomii gravitace, ale zároveň také nedostatečná kontrola nad možností experimentů, které využívala například psychologie. Zároveň využívání pravděpodobnostního výpočtu založeného na kombinatorice se tak odvíjelo od počtu možností a tím pádem i několika možných postupů, jak k danému výsledku dojít. Veškeré tyto proměny tak v důsledku vedly k tomu, že mohlo dojít na konci 18. století k statistickému hnutí.

2.3 Na hraně druhé revoluce

Empirická data se tak postupem času stala akceptovatelnou formou pro evidenci faktů napříč přírodními vědami, a to za pomoci příslušných měřících nástrojů. Sociální vědy však svůj měřící nástroj stále hledají a nutně se tak spoléhají na nejrůznější metody sběrů dat v podobě dotazníkových šetření, průzkumů či studium dokumentů a archivů (Godin 2005, s. 158–159). Současná statistika pracuje s určitou chybovou odchylkou a snahou o vytváření více či méně reprezentativních vzorků.

Zároveň již při samotném sběru dat musí být stanovený jasný cíl a účel, o čem mají daná data vypovídat, aby bylo na základě toho možné připravit celé šetření. Aspirace big dat je však poněkud odlišná a spoléhá především na rozsáhlé a neustále sběry všech informací, bez toho, aby bylo nutné dopředu vědět, za jakým účelem se budou chtít využívat. V segmentu práce s daty a celkově informacemi však panuje jista obsese, která si klade za cíl mít využívat pouze data, která jsou přesná a pravdivá, především pak z historického pohledu, kdy míra možnosti pro sběr byla značně omezena, bylo potřeba klást velký důraz na zachování přesnosti.

Lze tak identifikovat dvě hlavní proměny, které lze s příchodem velkých dat a potencionálně druhé revoluce v oblasti statistik. Místo určitých menších výběrů bude cílem využívat veškerá data kompletní vzorky, protože budou již lépe dosažitelné. Na druhou stranu lze však očekávat, že namísto uhlazených dat budeme pracovat s větší variabilitou těchto dat. Zásadní proměnu lze však očekávat v samotném přístup, který nebude založen na hledání kauzality a hlubšího porozumění, jak svět funguje, ale poznávání nových asociací v rámci daného fenoménu. Hledání kauzalit je přesto z vědeckého hlediska žádoucí, avšak značně náročné a mnoha případech se může také jednat pouze o vlastní iluze, které nemají ukotvení v reálném světě (Cukier a Mayer-Schoenberger 2013, s. 1–2).

Statistika začala být také přejímaná od původního čistě státního zaměření do komerční sféry a ekonomického sektoru, kde měly číselné údaje vždy velkou váhu při provádění správných rozhodnutí nebo k zpětné evaluaci. Ona závislost na numeraci veškerých objektů do číselného vyjádření má především za cíl vypořádat se s lidskou pochybností a nedůvěrou. Zatím co tak kvantifikace by podle Portera měla předejít lidskému rozhodování a nedostatkům ve vědeckém prostředí, za pomocí číselných dat (Godin 2005 cit. dle Porter 1996). Edwin Levy považuje takové to závěry za přehnané a vztahuje využívání kvantitativních dat k analytickému doplňku, na základě, něhož by se měla provádět doporučená rozhodnutí (Godin 2005 cit. dle Levy 2001). Využívání

statistiky tak není pouze mechanický akt, který by představoval bezmyšlenkovitě jednoduchý princip zahrnující převedení výpočtu do automatického zdroje objektivitu, přesto že takové případy existují a přibývajících automatizaci lze jejich nárůst dále předpokládat. Jednotlivé číselné hodnoty dat představují určité informace, které o něčem vypovídají a na základě této výpovědní hodnoty lze provádět automatizovaná rozhodnutí, bez nutné přítomnosti člověka (Godin 2005, s. 311–313).

Jinými slovy, celý spor se vede o to, zda statistika a celá kvantitativní povaha dat může mít natolik vypovídající informace, aby na základě nich mohlo docházet k samovolnému rozhodnutí, bez nutnosti lidského (racionálního) zásahu nebo jednání. Do určité míry už můžeme v mnoha odvětvích, především bankovní sektor a pojištění, že statistické údaje slouží jako klíčový podnět pro rozhodování o schválení či zamítnutí žádosti o úvěr. Pomocí bankovních či nebankovních registrů jako jsou například BRKI (Bankovní registr klientských informací) NRKI (Nebankovní registr klientských informací) či SOLUS sdružující klientce informace, lze vyhodnotit žádost každého uchazeče pouze na základě zadaných údajů o žadateli. Samotné rozhodnutí pak systém vyhodnocuje na základě konkrétních algoritmů a data miningu v registrech a databázích a do celkového procesu rozhodování tak zasahuje lidský faktor zcela minimálně. Výhodou je tak možnost předejit určitým nesympatiím či stereotypům. Zároveň však oproti běžné statistice, jejíž výsledky končí prezentací zjištění, počítají algoritmy bank či pojišťoven s možností predikce. Pro každého klienta či žadatele tak dochází k „...*přiřazení skóre pravděpodobnosti, se kterou nastane zkoumaná událost, tedy odchod ke konkurenci, nesplacení půjčky, podvodné pojistné hlášení, pozitivní reakce na marketingovou nabídku atd. Důležitým faktorem je čas, kdy tato znalost, toto skóre musí být k dispozici, a jak aktuální v daný okamžik musí být.*“ (Šlik 2012). Využití dat v soukromé sféře má tedy především odlišné zaměření, než je tomu v případě vědeckých výzkumů a statistických šetření. Přesto však tento případ i budoucí vývoj v oblasti průmyslu naznačují, že shromažďována data budou čím dál více mít hlavní slovo, při

utváření klíčových rozhodnutí a umožní nám lépe zviditelňovat fakta, která jsou pro běžného člověka bez patřičných informací neviditelná.

Erik Brynjolfsson přirovnává stav současné situace, k době, kdy byl objeven první mikroskop, který umožnil objevovat nové poznatky v mnoha oblastech a disciplínách. Mikroskop jako nástroj umožnil vidět a měřit věci zcela novým způsobem, který byl do té doby bezprecedentní. V současné době tak stojíme před novou výzvou, která si klade za cíl vyvinout nový ekvivalent moderního mikroskopu, který by umožňoval nalézat nové struktury a odkazy, jenž by nám umožnili větší vhled do dané problematiky a pomoci nám taky při vytváření klíčových rozhodnutí a nalézání účinnějších řešení v mnoha oblastech jako je marketing, zdravotnictví, energetika, doprava ale prakticky v každém odvětví, ve které nabízí potenciál pracovat s rozsáhlými datovými soubory. Celkový potenciál těchto dat tak leží na otázce, jak získaná data interpretovat a tyto interpretace aplikovat a využít k možné transformaci nebo predikci (Bloem a Doorn 2013, s. 52–53).

Big data nabízejí velký potenciál revoluce především v oblastech jako je schopnost vytvářet spolehlivější predikce, která by se však neměli zakládat na tradičních statických modelech, ale využívat reálná empirická data, která budou založená na dostatečně rozsáhlém a aktuálním vzorku, umožňující vznik algoritmů, které se běžně využívají v praxi strojového učení (spadají pod oblast umělé inteligence) a představují onen model, ve kterém je kladen důraz na rozvoj interpretovaného pomocí flexibilních způsobů učení, který je jeho přirozenou součástí (Bloem a Doorn 2013, s. 105–106). Jinými slovy, hlavní důraz by měl být kladen na vytváření a sledování objevujících se vzorců a hledání možné korelace. I zde se však objevuje řada dilemat, které mohou narušovat celkový obrázek možné predikce, které jsou způsobeny nedostatečným vývojem daného algoritmu, nízkou relevancí dat nebo chybějícím kontextem, a i přesto že se technologie neustále vyvíjí a zlepšuje.

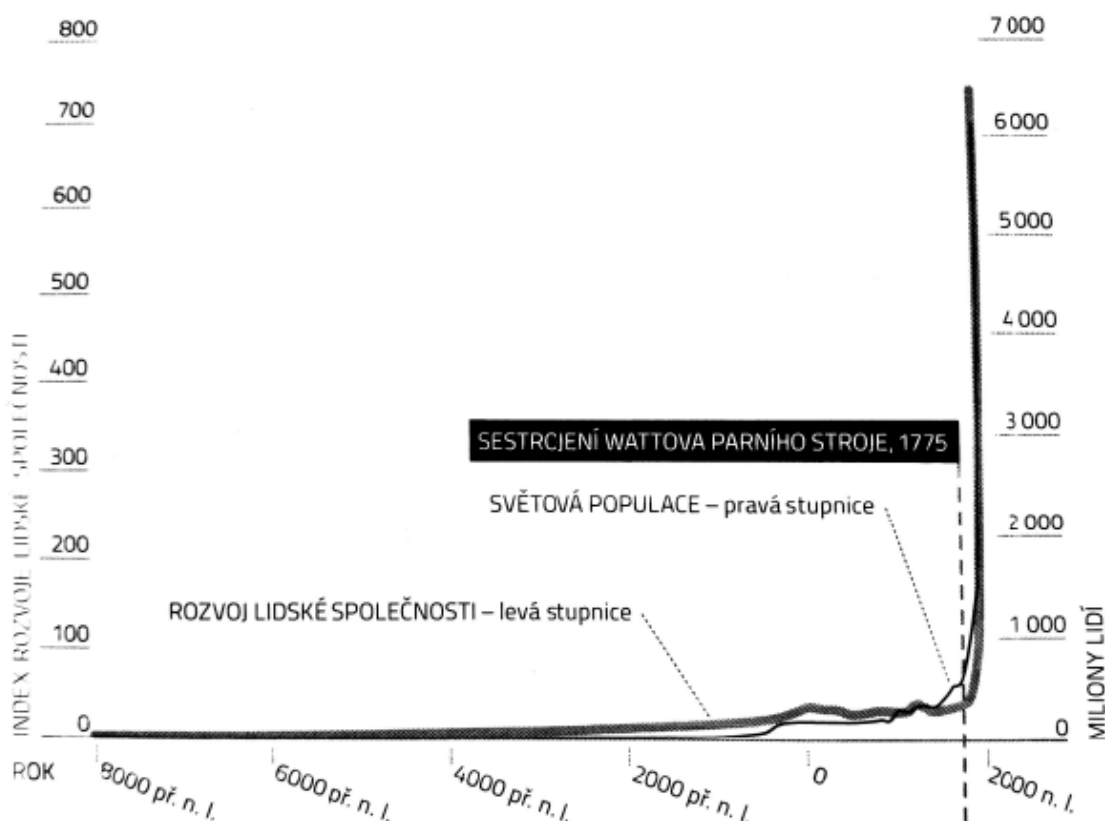
V následující kapitole blíže představím pojem průmyslu 4.0, o kterém se v posledních měsících a letech hovoří v médiích a na různých konferencích čím dál více. V první části této kapitoly se budu věnovat historickému vývoji a jednotlivým průmyslovým etapám, které vždy svým způsobem značně změnili podoba našich životů. Následně se již blíže podíváme na samotný pojem industry 4.0, jeho celkovou historii, včetně očekávaných změn, které by s příchodem čtvrté průmyslové revoluce mohli nastat a jaké dopady lze v souvislosti s tou to proměnou očekávat v oblasti práce a celé společnosti.

3 PRŮMYSL 4.0

3.1 Přejchod od vody a páry ke kyberfyzikálním systémům

Lidstvo se za dobu své existence prošlo mnoho důležitými milníky ve svém vývoji, mezi které lze zařadit například domestikaci zvířat, která umožnila lidem rychlejší přechod od sběračské společnosti k zemědělství přinášející patřičné zdroje jídla. Za další inovace či společenské pokroky lze v lidských dějinách považovat například vznik písma, náboženství, politické režimy a způsoby vlády jako demokracie či diktatura nebo objevení nového světa v podobě Amerického kontinentu. Veškeré tyto kroky představovali jen zrnko v prachu oproti tomu, co mělo teprve nastat (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 13–14).

Graf 1 – Vývoj lidských dějin (převzato z Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 14).



Ian Moriss se ve své knize *Why the west Rules – for now* (2011) vytvořil pomocí kvantifikace analýzu lidského vývoje a rozvoje společnosti, čímž došel k poměrně překvapivým výsledkům. Ty poukazují na fakt, že zmíněné inovace a milníky neměly tak zásadní dopad, jako průmyslová revoluce, skládající se z

několika souběžných objevů v oblastech jako je strojírenství, chemie, metalurgie a dalších odvětvích. Je to tedy technický pokrok, který se stal hlavním hybatelem v rozvoji lidské společnosti a změna v efektivnějším užívání energie. Tento proces tak vedl k postupnému budování továren a potřebné infrastruktury v podobě železničních tratí. Na základě toho to vývoje tak autoři Brynjolfsson a McAfee vytvořili ilustraci (graf č. 1) s využitím dalších dat² a provedli tak vizualizaci zlomového bodu, kterým nebylo nic jiného než vynález parního stroje od Jamese Wata, který znásobil sílu lidských svalů a započal tak éru prvního věku strojů (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 14–16; Morris 2011)

Tento přechod bývá označován za první průmyslovou revoluci, jejíž přibližnou dobu trvání můžeme datovat mezi roky 1760 až 1840. Za (průmyslovou) revoluci lze považovat v tom to kontextu takovou proměnu, v rámci, které došlo k hluboké změně ekonomického systému a sociálních struktur, jež zapříčinili objevení a následné zavedení nových technologií. První revoluce sebou přinesla především zavedení železniční dopravy využívající parní lokomotivy. Mechanická produkce tak využívala fyzickou sílu, která byla poháněná vodou a párou (Schwab 2016, s. 18–19). Začátek druhé průmyslové revoluce se uvádí ke konci 19. století a začátku 20. století a za hlavního průkopníka bývá považován Henry Ford a Frederick Taylor společně s příchodem masové produkce a výroby, které měly na svědomí dopravníkové pásy (Schwab 2016, s. 19–20; Bloem 2014, s. 11). Těmi se nechal Henry Ford inspirovat při sledování procesu bourání zvěře na jatkách v Chicagu, když sledoval jak efektivně lze naporcované kusy masa přepravovat na pásech (Stejskalová 2016).

Hlavní roli tak začala mít namísto vody a páry, elektrická energie a související vynálezy jako byl spalovací motor. Parní stroje umožnily továrnám svobodu a nemusely se tak již stavět poblíž vodních toků, kde byly dříve mechanicky poháněné vodním kolem. Elektřina dokázala pohánět jednotlivé stroje, zajistit osvětlení v pracovních prostorách nebo klimatizaci. Tím došlo k

² Hodnoty indexu lidského společenského rozvoje pocházejí od (Morris 2011). Hodnoty pro odhad celosvětové populace jsou průměrné hodnoty odhadu z U.S Census Bureau's „Historical Estimates of World Population“, dostupné z https://www.census.gov/population/international/data/worldpop/table_history.php

celkovému zlepšení podmínek pro zaměstnance. Tyto inovace jsou ekonomy často označovány jako GPT³ nebo-li *general purpose technologies* a mají významný dopad na mnoho ekonomických sektorů (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 78–79).

Třetí průmyslová revoluce započala s příchodem první výpočetní techniky na začátku 60 let 20. století. Ta zahrnovala několik menších pod částí jako prvotní zavedení počítačů do výroby a vědeckých pracovišť a následné první vytvoření osobních počítačů pro běžné uživatele společně s rozvojem internetové připojení a sítě, kdy se zároveň začínají objevovat první kybernetické systémy. Poslední krokem v současném rozvoji tak představuje přechod ke čtvrté průmyslové revoluci, která staví na základech v současných trendech digitalizace a bude charakteristická svým maximální využitím internetové a mobilní sítě, přítomností nejrůznějších senzorů pro sběr dat, umělou inteligencí a strojovým učením (Schwab 2016, s. 20–21). V současné době se nacházíme v období druhého věku strojů, který představuje rozvoj v oblasti digitálních technologií, které znásobí sílu lidské mysli a inteligence. Umělá inteligence a rozvinutá výpočetní technika tak nahradí myšlení lidí, obdobně jako parní stroje nahradili zvířata v používání fyzické energie. Otázkou jen zůstává, jak tento proces bude probíhat, jakou rychlostí a jakým způsobem se s tím vypořádá sociální politika jednotlivých států.

3.2 Čtvrtá průmyslová revoluce

Konkrétní definice toho, co si lze podstavit pod pojmem čtvrté průmyslové revoluce, včetně synonym jako je *industrie 4.0* a *průmysl 4.0*, se často odlišuje podle kontextu užití. Pojem *Industry 4.0* byl prvně použit v roce 2011, kdy německé ministerstvo pro vzdělání začalo pátrat po možnostech, které by jim umožnily identifikovat vysoce vyspělé technologie pro posílení sektoru průmyslu a budoucího pracovního trhu. V pozadí stála situace Německa, jakož to dřívější průmyslové mocnosti, která začala být předháněná rychle se rozrůstajícím asijským trhem, především pak Čínou. Za pomoci stávajících technologií a

³ GPT by měla splňovat několik kritérií jako je široká rozšiřitelnost, možnost zdokonalování, ale především by měly být výchozím bodem pro další inovace. Jejich potenciál by měl zároveň vést k významné změně společnosti prostřednictvím jejich dopadu na existující hospodářské a sociální struktury (Jovanovic a Rousseau 2005).

inovací tak začali připravovat konkrétní vizi projektu, která byla následně ještě ten rok prezentována na veletrhu v německém Hannoveru. V roce 2013 pak na stejném místě došlo k představení celého dokumentu v souvislosti se zavedením chytrých továren, které budou založené na kyberfyzikálních systémech umožňující flexibilnější kooperaci a možnost rozsáhlejší konfigurace výrobního procesu (Schwab 2016, s. 21–22; McCabe 2016).

V té době však většina výzkumníků, kteří tento projekt připravovali ještě nečekala, že se tento pojem stane tak široce využívaným konceptem a fenoménem s reálnými důsledky. Ten přerostl do takové míry, že zasahuje do mnoha oblastí jako je ekonomika a prostředí obchodu, stejně tak do oblastí biologie a medicíny. Hlavní dopad však bude možné sledovat v kontextu celé společnosti, především pak bude zásadní pro vzdělávací systém a budoucí pracovní trh. Onen sociální faktor však bývá v mnoha případech upozadován a zřídka diskutován alespoň ve svých počátcích, což představuje určitou výzvu i příležitost pro mnoho sociálních vědců, se tímto tématem a možnými dopady zabývat podrobněji.

Průmysl 4.0 lze tak charakterizovat jako další vývojovou fázi (někdo by řekl přímo revoluci) v oblasti digitalizace výrobního sektoru, který je podmíněn několika faktory, jimiž jsou: vzrůstající výpočetní síla a lepší možnosti propojení mezi stroji a předměty (Internet of Things), ale také v rámci jednotlivých služeb (Internet of Services) a lidmi (Internet of People). V důsledku toho dochází k nárůstům generovaných a zpracovatelných dat (Big Data) pomocí nejrůznějších senzorů, ale také v rámci lépe zmapovatelné komunikace v rozsahu člověk – člověk, člověk – stroj nebo stroj – stroj. Právě komunikace mezi stroji a stroji s lidmi (fyzický a virtuální svět) je zapříčiněná mnoha inovacemi a rozvojem v oblasti umělé inteligence (AI – Artificial intelligence). Tyto proměny jsou pak z hlediska technologií reflektovány pomocí nástupu autonomních robotů, pokročilých počítačových simulací a virtualizaci, decentralizovaného řízení z cloudového uložení, aditivní výrobou pomocí 3D tiskáren či rozšířenou realitou (Augmented reality). (Baur a Wee 2015; Mařík a kolektiv autorů 2015, s. 8).

Obdobně o této iniciativě hovoří v českém kontextu Vladimír Mařík z institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT, který v rámci vypracované

národní iniciativy pro ministerstvo průmyslu a obchodu poukazuje na širší kontext této revoluce...*“přinášející celospolečenskou změnu zasahující celou řadu oblastí od průmyslu, přes oblast technické standardizace, bezpečnosti, systému vzdělávání, právního rámce, vědy a výzkumu až po trh práce nebo sociální systém“* (Mařík a kolektiv autorů 2015, s. 6). Iniciativu Průmyslu 4.0 tak nespočívá pouze v digitalizaci výroby, ačkoliv to byl jistě jeden z původních záměrů, ale je to komplexní systém změn spojený s řadou lidských činností a oblastí zájmu.

Ocitáme se tak v době konzumní společnosti, ta však nespočívá pouze v konzumaci materiálních statků, ale především informací. Technologie nám tak může přinést větší rozmanitost i svobodu. Můžeme tak identifikovat dva druhy komodit, nebo-li zboží. Digitalizace však představuje i určité problémy, a to především v souvislosti s rostoucím výpočetním výkonem počítačů, bude klesat poptávka po některých profesích, které si budou moci roboti snadno osvojit (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 19–20).

3.3 Digitální inovace

Digitalizace a digitální inovace tak začíná prostupovat i do oblastí, ve kterých se dříve objevovala jen sporadicky. V souvislosti s progresivním vývojem digitálních technologií definoval Gordon Moore v roce 1965 tzv. Mooreovů zákon. Ten pracuje s hypotézou, že v průběhu let bude docházet k násobení výpočetního výkonu. Ve skutečnosti však tento zákon představuje výrok o práci konstruktérů a vědců v počítačovém průmyslu, který si všímá jejich trvalého a úspěšného úsilí, jenž se v ostatních odvětvích tak s udržitelným úspěchem neobjevuje (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 46–48). Přesto však má v rámci postupného vývoje několik různých dimenzí za pomoci logaritmické stupnice. Tento vývoj nám tak v současné době umožňuje srovnávat výkon superpočítače Cray-2, který byl vytvořen v 1985 a jehož pořizovací cena byla 35 milionů dolarů s tabletem iPad 2 od Applu nebo PlayStationem 3 od Sony, jejich pořizovací cena byla pod 1 000 dolarů (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 56–57). Pár let tedy dělá mnoho jak ukazuje Mooreovů zákon a oblast s viditelným pokrokem představovala právě robotika a kybernetika.

3.3.1 Robotika a kybernetika

Samotný výraz robot nám není ničím novým, jelikož pochází od českého spisovatele Karla Čapka, který jej použil ve svém dramatu R.U.R (Rossumovi univerzální roboti). Isaac Asimov v reakci na stále častěji se objevující termín robot v souvislosti s mechanickým pomocníkem definoval tři zákony robotiky. Robot tak nesmí ublížit člověku, musí uposlechnout jeho příkazů a musí se chránit. Důležité je především jejich pořadí⁴. Robotika se však stále setkává se zásadním problémem spočívajícím v používání kognitivních a senzomotorických schopností. Vyšší logické myšlení představující pro člověka problém je pro umělou inteligenci výpočetně jednoduchý úkon, zatímco senzomotorický úkon představuje pro robota velmi výpočetně náročnou operaci, pro člověka však prakticky přirozenou činnost mnohdy pod nadvládou našich reflexů. Lidský faktor tak disponuje mnohem větší flexibilitou na rozdíl od robotů. O této problematice pojednává tzv. Moravcův paradox, právě tyto jednoduché operace, které jsou dostupné pro malé dítě, vyžadují obrovskou výpočetní kapacitu a relevantní algoritmy (Moravec 1998).

Možný zlom lze však očekávat s vývojem v posledních několika letech kdy dochází k rapidnímu zlepšování schopností jednotlivých autonomních robotů. Jedním z příkladů je společnost Rethink Robot, jejíž roboti jsou schopni se jednotlivé úkony velmi snadno naučit a není tak potřeba žádné složité programování. Právě samoučící se roboti představují jednu z možných cest vývoje, protože pokud by začalo docházet k jejich masivní expanzi, bude potřeba aby je také někdo dokázal spravovat a programovat, což by však v praxi znamenalo zvýšení poptávky po dostatečně kvalifikovaných lidech, o které je už nouze v této chvíli. Na druhou stranu za takového robota-pracovníka není potřeba platit zdravotní pojištění, odvádět daně či platit mzdu. Mnoho těchto inovací se začalo objevovat až v posledních letech a i přesto, že značná část je stále ve fázi prototypů či v uzavřeném testování, přispívají k dojmu, že se právě

⁴ Ačkoliv se samotné pořadí může zdát jako triviální záležitost, může mít nedozírné důsledky pro člověka. Pokud by například robot s autonomním rozhodováním měl jen jedno pravidlo v odlišném pořadí, vždy by to vedlo k fatálnímu řešení nebo neuposlechnutí z logického důvodu. Komiksová ilustrace možných důsledků je dostupná z: <https://goo.gl/A8gFqs>

nacházíme v oněm bodě dalšího významného zlomu, jako tomu bylo v době první průmyslové revoluce (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 38–41).

3.3.2 Hlasové a kognitivní schopnosti

Oblast mechanické robotiky však není jediná, ve které lze sledovat postupující proces digitální inovace. Do roku 2011 se mohlo zdát, že jako lidé máme jistou převahu v komunikačních schopnostech za pomoci možnosti interpretovat širokou škálu informací. Nicméně tato pomyslná zeď se značně otřásla v době, kdy Apple představil svojí novou hlasovou asistentku Siri, za několik let její schopnosti interakce s lidmi značně pokročili a za tu dobu stihla zachránit také několik životů díky neustálému odposlechu na slovní spojení „*Hey Siri*“. Aktuálně evidovaný případ z poslední doby, konkrétně března roku 2017, se udál v Anglii. Teprve čtyř letý chlapec zde pomocí iPhoneu své mámy požádal Siri o vytočení nouzového čísla 999 pro zavolání záchranné služby, když si všimnul že upadá do bezvědomí (Rogers 2017). Přesto, že ještě v roce 2004 byl publikován výzkum poukazující fakt, že rozpoznávání řeči na lidské úrovni je nedosažitelným cílem, Apple a společně další firmy, tento mýtus velmi rychle vyvrátily. Příkladem může být Microsoft se svojí asistentkou Cortanou, Amazon s Alexou nebo nově Samsung s Bixby. Proč jsou veškeré tyto virtuální asistentky výhradně ženského genderu však ponecháme stranou. Přesto, že však současné počítače mají ještě ke zpracování přirozené jazyka a komplexní komunikaci daleko na úrovni většinové populace, je zde v průběhu několika let vidět enormní pokrok (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 28–30).

Úspěchy z hlediska rozpoznávání a identifikace hlasu můžeme zaznamenat i na naší domácí půdě s to v rámci projektu ELJABR nebo-li Eliminace jazykových bariér handicapovaných diváků České televize, který řešila katedra kybernetiky Fakulty aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni. Cílem bylo vyvinout systém, který by byl schopen automaticky titulkovat zpravodajské, diskusní, sportovní nebo další živé pořady vysílané ČT. Tedy hlas zaznamenaný ve vysílání zpracovat do textové podoby skrytých titulků pro diváky se sluchově postižený a mentálně postižené diváky, kteří nejsou schopni vnímat doprovodný zvuk, vadí jim snížená srozumitelnost reálných dialogů, případně i doprovodná hudební a efektní složka (KKY 2011).

3.3.3 3D tisk a open source

Obdobně můžeme očekávat revoluci ve výrobě předmětů pomocí 3D tiskáren, které mohou nanášet jednotlivé vrstvy tekutého plastu či jiného materiálu podle předem vytvořeného schématu. Lze tak očekávat, že bude možné vytvářet jednotlivé součástky či náhradní díly (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 42–44). V posledních několika letech se z této záležitosti stala poměrně mainstreamová a silně medializovaná záležitost⁵. Jejich využití je tedy velmi všestranné přesto však největší potenciál nabízí především tisk celých domů. O reálnosti této možnosti přesvědčila v nedávné době společnost Apis Cor, která vytvořila pomocí své mobilní 3D tiskárny základy jednoduchého obydlí během 24 hodin⁶. Přičemž celkové náklady na stavbu a dokončení domu nacenila na částku, která v přepočtu činí zhruba 275 tisíc korun (Apis Cor 2017). Podobné jednoduché stavby by tak mohly zajistit základní bydlení pro řadu lidí bezdomova nebo na ubytovnách, stejně tak pro kohokoliv, kdo hledá pouze jednoduché či přechodné bydlení a nemůže si zrovna dovolit vzít si hypotéku na byt či dům v řádech několika milionů korun.

Další zajímavou oblastí, ve které by mohl být 3D tisk prospěšný pro společnost je medicína a to konkrétně potenciál v tisku celých orgánů, tkání a skeletonů. Zatím lze očekávat v této oblasti ještě značnou část práce musí technologie na rozdíl například od zmíněných staveb ujit. Blíže se této tématice věnuje článek od Murphy a Atala (2014) z prestižního vědeckého časopisu Nature, kteří poukazují na možný potenciál biotisku, který však stojí před značnou výzvou ve využívání správných a netoxických materiálů. Takové „náhradní díly“ pro každého člověka by mohli být využity v případě potřebných transplantací a záchraně lidských životů. Současné možnosti nabízejí spíše možnosti tisku pouhého skeletonu či pevných částic jako jsou klouby. Přesto však není zcela nepředstavitelná možnost, že bychom v budoucnu mohli tisknout vlastní orgány pomocí vlastní DNA a uchovávat si je pro pozdější věk, čímž by mohlo dojít

⁵ Zatímco některá média se stavěla k této záležitosti převážně pozitivně a snažily se hledat možný přínos pro společnost (například v rámci stavby obydlí pro sociálně slabší), TV barrandov a jiné bulvární média viděli potenciál trochu někde jinde, například v tisku zbraní a termonukleárních bomb (Echo24 2016).

⁶ Video reportáž ze stavby je dostupná na: <https://www.youtube.com/watch?v=xktwDfasPGQ>

k postupnému vymizení obchodu s orgány v sociálně slabších zemích, ale také zvýšení průměrného věku dožití.

3D tisk však není dominantou jenom zahraničních firem. V českém kontextu patří mezi nejznámější výrobce i ve světovém měřítku Josef Průša, který navrhuje a sestavuje tiskárny již od roku 2009. Svoji práci publikuje pod licenci Open Source⁷ a zároveň se takové tiskárny umí částečně replikovat, tedy tisknout součástky sami pro sebe. Na rozdíl od uzavřených výrobních konceptů, a to nejen 3D tiskáren, je k těmto produktům k dispozici veškerá dokumentace a plány k jejich sestavení. Nevzniká tak pro odběratele téměř žádné omezení, jakým způsobem bude s 3D tiskárnou dále pracovat (Průša 2015). Myšlenkou otevřeného přístupu, na kterém je ve značné míře 3D tisk založen, jsem se podrobněji zabýval již ve své bakalářské práci věnované primárně open source myšlence a možným proměnám v dělbě práci. Open source byl tedy hlavním činitelem, který umožnil technologii 3D tisku rozšířit z uzavřených laboratorních pracovišť a firem prakticky do celého světa a to konkrétně od roku 2005 se vznikem projektu RepRap, který započal Dr. Adrian Bowyer (Abadie 2015, s. 95–97).

Eric Raymond ve své knize Katedrál a Tržiště při obhajování myšlenky Open Source poukázal na to, že s dostatkem očí (jedinců) jsou všechny chyby triviální a viditelné (Raymond 1999, s. 30). NASA se o tomto efektu přesvědčila sama, když se snažila zdokonalit svoji schopnost předpovídat sluneční erupce. Získaná data pro analýzu totiž nedokázala analyzovat sama, a tak vytvořila výzvu pro všechny zájemce bez nutnosti vlastnit specifickou kvalifikaci. Kdokoliv tak mohl pracovat na problémech z jakéhokoliv odvětví. Podobným způsobem začali pracovat i jiné organizace a vznikla tak otevřená inovace či crowdsourcing. (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 85–89).

⁷ Podle iniciativy organizace Open Source Initiative (OSI), představuje open source „*software, který lze volně používat, upravovat a sdílet (v modifikované či nemodifikované formě) kýmkoliv*“ (OSI 2014). V kontextu 3D tiskáren je tím však myšleno i hardwarové vybavení, které je možné modifikovat a dále distribuovat bez právního postihu.

3.3.4 Autonomní vozidla

Značně diskutovanou otázkou je především budoucnost a potenciál autonomních vozidel či zkrátka dopravních prostředků. Řízení vozidla totiž představuje pro lidský mozek zapojení mnoha smyslů v souvislosti s rozpoznáváním určitých vzorců a schopností vyhodnotit nastalou situaci nebo improvizat při nečekaných událostech a změnách. Avšak společnost Alphabet (pod kterou patří Google) se svým autonomní vozidlem začíná tento předpoklad jistě vyvracet a zhruba od roku 2010 dochází k testování jejich autonomních vozidel v terénu (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 26–28) Google čerpal ze své počáteční výhody v podobě vlastních map, které představovaly pro autonomní vozidla cenná data o prostředí, v němž se měly pohybovat.

Od té doby se svými experimenty započala řada dalších výrobců, mezi nejznámější se však řadí bezpochyby Tesla se svými inovativními elektromobily. Od autonomních vozidel si slibují především zvýšení bezpečnosti na silnicích a také snížení cen za dopravu (v rámci elektromobilů). Hlavní zásluhu na možnosti samovolného řízení mají především umístěné senzory, které představují sběratele dat a analyzátoři svého okolí za, pomocí kterých dochází v rámci zabudovaného počítače k neustálému vyhodnocování situace a také přesunu vozidla. Nejedná se však o pouhé kamerové snímáče, nýbrž poměrně sofistikované kombinace senzorů, které umožňují vidět svět způsobem, který by byl pro běžného řidiče z masa a kostí nedostupný. Vidění ve všech směrech a vlnových délkách je tak daleko za možnostmi lidských smyslů. Jednotlivé senzory jsou tak schopné zaznamenávat údaje ostatních pohybujících se objektech (tedy převážně auta nebo chodci), sledovat vodící čáry, objekty či překážky, silniční světla, ale také jednotlivé značky a semaforey, včetně jejich významu. Samozřejmostí takovýchto systémů je schopnost neustálého zdokonalování pomocí nových a nových dat z reálné praxe, které umožňují zajistit zlepšení bezpečnosti a pohodlí všem účastníkům silničního provozu (The Tesla Team 2016).

Pro mnoho výrobců aut tak představují autonomní vozidla určitou nejistotu. Jednak může ohrožovat jejich budoucí existenci včetně řady pracovních míst, na druhou stranu přinášejí řadu diskutabilních otázek. Mezi hlavní patří především

otázka zodpovědnosti v případě zavinění nehody. Případ otevřela jedna nehoda autonomně upraveného vozidla Lexus SUV od Googlu. Ten špatně vyhodnotil situaci, když se snažil podél silnice vyhnout pytlům s pískem kolem odvodňovacího žlabu a zamířil tak do středního pruhu. O tři vteřiny později došlo ke srážce s protějším autobusem. Přesto, že se nejedná o prvního nehodu autonomního vozidla v historii, šlo o bezprecedentní případ, kdy chyba byla zaviněná nelidskou chybou. Což nutně muselo vyvolat otázku, kdo bude v případě takových to nehod zodpovědný za způsobenou škodu a viníkem nehody. Podle stávající legislativy o odpovědnosti za výrobek ve Spojených státech, nese veškerý závazek výrobce vozidla. Konkrétně podle expertů počítačem řízené auto nahrazuje plně svou funkci za lidského řidiče, a výrobce aut (či daného hardwaru a softwaru) nese právní odpovědnost za případnou nehodu. Společnost Volvo se s tímto pohledem ztotožňuje a sebejistě prohlašuje, že uhradí jakékoliv náklady spojené se zraněním nebo majetkovou škodou, pokud bude způsobena jejich autonomní systémem pro řízení vozidla, které plánuje kolem roku 2020. Podobně sebejistě se k situaci staví další výrobci jako je Mercedes či Google, kteří svým technologiím a bezpečnostním systémům bezprostředně věří. Takový optimismus však již nezaujímá například General Motors, podle něhož by měl lidský řidič být vždy obezřetný a připravený včas převzít řízení, pokud dojde k zhoršení počasí či viditelnosti (Iozzio 2016). Obecně jsou tak výrobci autonomních vozidel připraveni převzít svoji zodpovědnost za kvalitu svých vozidel a systémů. Samo řídicí auta tak nepředstavují nutně určitou anomálii v oblasti výroby a vývoje, ale jsou součástí významné konvergence vědy a strojírenství.

3.3.5 Chytré věci a města

O nových technologiích a jejich průlomech se často hovoří ve spojitosti se slovem *smart* nebo-li chytrý. Za první tak to chytrou technologií bývá často označované telefony, které nám začali zprostředkovávat přístup k informacím, datům či zkrátka znalostem z internetové sítě. Pro západní civilizace představuje telefon, ať už chytrý nebo hloupý, základní komunikační nástroj a v roce 2000 bylo na celém světě více než sedm set milionů aktivních mobilních telefonů, ale méně jak 30% jich bylo v rozvojových zemích. Situace se však změnila kolem

roku 2012, kdy bylo evidováno šest miliard aktivních mobilních zařízení z toho 75% bylo v rozvojových zemích. Odhad světové banky tak poukazuje na to, že v některých zemích jsou paradoxně mobilní telefony rozšířené více, než elektřina nebo pitná voda. Zároveň prognózy nasvědčují tomu, že podíl chytrých telefonů na trhu vzrůstá, a to především díky snižování pořizovací ceny telefonů a služeb operátorů. Především pak výrobci ale i poskytovatele služeb se v posledních letech velice zaměřují právě na rozvojová místa, pomocí svých výrobků a služeb (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 90). Tento pokračující trend všeobecné rozvoje tzv. *smart things*, jsou založené na bezprostředním připojení k internetové síti, která jim umožňuje značnou míru propojení a komunikace s dalšími uzly.

Neobjeví se však jen samostatné chytré věci, ale hovoří se především o komplexních chytrých městech, které představují určitou strategii pro jejich řízení v mnoha jejich oblastech jako je monitorování dopravy, energetického stavu budov, pouličního osvětlení, parkování, kvality ovzduší nebo kapacity komunálního odpadu. Do celkové koncepce tak spadá tzv. chytrá síť (smart grid), jejímž cílem je „...*aby všechny objekty pomocí automatizovaného energetického řídicího systému vzájemně komunikovaly, regulovaly svoje energetické nároky, uskladňovaly nevyužitou energii a dodávaly vlastní vyprodukovanou energii do rozvodné sítě*“ (Plchút 2015). Příkladem pro zavedení konceptu chytrého města představuje v českém kontextu město Písek a Kolín. V případě města Kolín došlo v rámci pilotního projektu k zavedení chytrého odpadového hospodářství, které dokáže sledovat pomocí senzorů, vytíženost jednotlivých kontejnerů pro tříděný odpad⁸ a jejich plánovaný vývoz. Tyto údaje tak mohou sloužit k dalšímu vyhodnocování, řešení dodatečných kapacit i lepší efektivitu při logistickém plánování vývozu (Brejčák 2016). Opět se však v takovém případě nejedná o nic jiného, že využívání již existujících technologií jako jsou senzory pro měření, internetová síť pro přenos informací a určování polohy. Chytré technologie tak představují potenciální nástroj pro inovace v mnoha oblastech lidského života. Důležitým prvkem je však jejich uchopení a celková strategie rozvoje, ke kterým budou tyto nástroje využívány.

⁸ Mapa pro sledování v reálném čase je k dispozici na <https://kolin.smartcity.cz/public/>

Digitální inovaci lze z toho to pohledu chápat jako rekombinaci stávajících inovací v čisté podobě a stává se tak další univerzální technologií (GTP), o kterých se již zmiňoval na začátku kapitoly. Umožňují nám zpřístupnit a pracovat s obrovskými objemy dat spojených s daným prostorem (například pomocí GPS) a časem. Nejedná se zas o nic jiného než kombinování již známých technologií. V této oblasti se tak pokrok nevyčerpává, nýbrž kumuluje, a to pomocí ono slučováním. Například aplikace Waze pro automobilovou navigaci využívá kombinaci senzoru polohy telefonu (GPS), přenosu dat prostřednictvím mobilního internetu a sociální sítě k tomu, aby vytvořila unikátní systém s dopravními informacemi. Přitom však tým vývojářů z Waze žádnou z těchto technologií nevytvořil a uživatelé díky vzniklé síti mohou sdílet aktuální dopravní informace. Data zároveň z ekonomického hlediska, mají nerivalitní povahu a je tak možné je dále reprodukovat a znovu využívat (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 82–84).

Představil jsem v celé této části několik odvětví a často diskutovaných technologických inovací, u kterých lze očekávat, že svojí povahou značně v budoucnosti ovlivní celkové uspořádání naší společnosti a mají potenciál způsobit revoluci v mnoha oblastech každodenního života naší většinové populace. Pozice České republiky je z pohledu průmyslu poměrně klíčová, protože má napříč Evropou jedno z nejvyšších zastoupení v podílu přidané hodnoty v rámci průmyslové výroby. Zároveň lze v případě České republiky hovořit o určité historii těžkého průmyslu, který se stal součástí naší národní identity, i přesto že v současné době vykonává zhruba polovinu všech nízkokvalifikovaných prací cizinci z různých částí Evropy, nejčastěji však ze Slovenska, Ukrajiny, Bulharska a Rumunska (Dujin a Geissler 2014, s. 4–6).

Průmysl 4.0 však není pouhým připojením věcí do vysokorychlostní internetové sítě nebo zaváděním digitalizace, to jsou pouze nutné základy pro nasazování inteligentních a autonomních technologií. Přidána hodnota však spočívá v „...*dodané inteligenci řešení pro všechny výrobní i nevýrobní procesy a služby na všech úrovních složitého výrobního systému, která však vychází z nového socioekonomického chování lidí a lidské společnosti*“ (Mařík a kolektiv autorů 2015, s. 13).

4 PRÁCE 4.0

V souvislosti s příchodem čtvrté průmyslové revoluce se často diskutuje o dopadech na pracovní trh a jakým způsobem by mělo dojít k jeho proměně. Jednoduše řečeno, automatizace ve výrobě by na první pohled měla mít jasně viditelný důsledek v propouštění nízkokvalifikovaných dělníků, kteří budou ve své práci nahrazeni autonomními stroji. V dnešní době najdeme již celou řadu autorů a článků, počínaje odbornými studiemi, kterou například vypracovali již v roce 2004 Frank Levy a Richard Murnane, až po novodobé prognózy a články, jenž hovoří o možnosti ztráty zaměstnání i na dobře kvalifikovaných pozicích. Práce se stává více flexibilní záležitostí ve smyslu času a prostoru. Jsme tak schopni komunikovat napříč kontinenty bez nutnosti nacházet se na stejném místě. Zároveň se jednotlivé procesy více digitalizují a automatizují, především rutinní činnosti, čímž se stává práce více decentralizovaná a méně založená na hierarchii a v neposlední řadě se stává více transparentní. Na jednu stranu se tak může zdát tato revoluce jako pokrok a však konečný dopad na trh práce je v této chvíli otázkou kontroverzí. Nejčastěji kladená otázka je pak, zda bude narůstající množství digitalizace snižovat počet pracovních pozic v manufaktuře. Přesto, že odpověď není v tuhle chvíli jednoznačná, rozpor není ani tak o tom, zda tento souboj vyhraje člověk nebo stroj, ale jakým způsobem bude utvářen vztah a kooperace mezi stroji a lidmi (Buhr 2015, s. 8–9).

Než se však podíváme na jednotlivé postoje autorů a možná východiska, této „přicházející sociální krize“, podíváme se na několik příkladů z historie, když první stroje začaly ohrožovat pozice tehdejších řemeslníků a řemeslnických cechů.

4.1 Historický vývoj z perspektivy práce

Obava o technologickou nezaměstnanost není pouze problémem současné doby, ale nalezneme několik případů i v minulosti, kdy převratné vynálezy v důsledku tvůrčího procesu daly vzniknout obrovskému bohatství, ale vytvořily také řadu problémů. Samotná kreativita a vynálezy fungovaly a fungují vždy ruku v ruce s hospodářským rozvojem a ekonomickým blahobytem. Onou hranicí se

však stávají sociální a ekonomické zájmy, které jsou ve svých podstatách velmi konzervativní a zastávající status quo (Osborne a Frey 2013, s. 4–5).

Ukázkovým příkladem z historie, kdy došlo k omezení technologické inovace ze strachu z možného sociálního dopadu je případ Williama Lee. Ten vynalezl začátkem roku 1589 mechanické zařízení nazývaní se jako ruční pletací stávek, sloužící k výrobě zátažných pletenin. Lee ve svém vynálezu spatřoval východisko, které by ulehčilo mnoho manuální práce tehdejšími dělníkům, kteří do té doby museli pletení provádět ručně. Aby však mohl svůj vynález patentovat, představil jej tehdejší královně Alžbětě I. v Londýně, od které očekával, že jeho přínos pro viktoriánskou společnost ocení. Královna však jeho vynález přijala negativně, protože se více než jeho přínosem, zabývala jako panovnice dopadem rizikem ztráty zaměstnání u svých poddaných dělníků a odmítla mu tak patent vydat. Samotný tlak se však více než samotné královně Alžbětě I. přičítal síle tehdejších cechů. Ty sdružovaly jednotlivé řemeslníky podle konkrétní specializace a měly ve své době značnou politickou moc. V důsledku jejich moci a lobbystické činnosti tak nechtěly dát podobným strojům a vynálezům šanci uspět, protože by je mohly rychle vyřadit ze hry (Osborne a Frey 2013, s. 6–7 cit. dle Kellenbenz 1974, s. 243; Mokyr 1992, s. 11).

Lze tak očekávat, že pracovníci, ať už je jejich profese jakákoliv, se budou bránit před nástupem nové technologie, která by ohrozila potřebnost jejich dovedností, a nezvratně tak snížila jejich očekávané příjmy a nezbytnost vůči celé společnosti. V případě královské Anglie, ale nejen tam, lze identifikovat snahu o udržení rovnováhy mezi ochranou a potřebnostmi pracovních míst, a technologickým pokrokem a mírou inovací, které odrážejí rovnováhu moci ve společnosti (Osborne a Frey 2013, s. 4–7). V návaznosti na tento příklad je však ještě mnohem známějším případ odkazující na odpor vůči mechanizaci. Sociální hnutí zvané jako luddismus, se skládalo z nejrůznějších dělníků a řemeslnických profesí, kterým hrozilo, že v důsledku industrializace a přijdou o své pracovní pozice. Konkrétně kořeny těchto protestů započaly v textilní výrobě v souvislosti s příchodem tkalcovských strojů (Brynjolfsson a McAfee 2015b, s. 8).

Situace ze strany tehdejší britské vlády byla však pomalu o více než 200 let později značně odlišná. Důvodem byla především značná ztráta politické moci

ze strany cechů a královské rodiny, v souvislosti se Slavnou revolucí (Glorious revolution) v rámci, které došlo k svržení krále Jakuba II. a k ustanovení parlamentu a řádné deklarace listiny práv a svobod (The Editors of Encyclopedia Britannica 2016). V roce 1769 pak došlo k uzákonění trestu smrti za ničení strojů. Tyto dvě klíčové změny tak vedly k tomu, že tehdejší britská vláda nasadila proti vzbouřencům, kteří se snažili zastavit přicházející technologický pokrok, přes 12 000 mužů, které hnutí rychle potlačilo (Osborne a Frey 2013, s. 6–7).

S postupnou inovací a přechodem k manufakturní výrobě docházelo začátkem 19. století ke snižování potřebné kvalifikace u pracujících dělníků, protože byla jejich práce limitována pouze na daný dílčí krok napříč celým výrobním procesem. Práce, co byla tak dříve pro jednoho zkušeného člověka, mohla být rozdělena mezi více pracovních sil v rámci společenské dělby práce, o které hovořil již například Durkheim (Osborne a Frey 2013, s. 8). Na tento proces pak následně mohla navázat masivní produkce za pomoci využívání více specializovaných nástrojů až došlo ke konci 19. století sestavení první montážní linky pro pásovou výrobu automobilu, se kterou přišel již zmiňovaný Henry Ford. Zatím co tak výroba jednoho automobilu byla v minulosti práce pro jednoho široce specializované jedince, s pomocí pasové výroby se stala týmovou prací až pro 29 lidí, zároveň však došlo k snížení nutného času pro sestavení a zároveň zlevnění nabízeného produktu. Celková efektivita výroby tak začala prudce stoupat a automobily se začali dostávat mezi širší skupinu populace (Osborne a Frey 2013, s. 9 cit. dle Mokyr 1992, s. 137)

Tento proces výroby, který byl v první fázi založen na využívání parního stroje, jenž odpovídá první průmyslové revoluci, se postupným vývojem transformoval až do řízené pasové a masové výrobní produkce, která představovala druhou průmyslovou revoluci. Nevyhnutelný krokem byla postupná adaptace z páry na využívání elektřiny společně se stavbou prvních elektráren. Zatím co tak montážní linky vyžadovaly značené rozdělení práce na velké množství jednotlivých lidských činitelů, elektrifikace a komputelizace výroby umožňovala částečně započnout s automatizací továren (Osborne a Frey 2013, s. 9–10; cit. dle Autor a kolektiv autorů 1997).

To však v důsledku vedlo k postupnému osvojování nových nástrojů a zvýšené poptávce po kvalifikovaných jedincích, kteří budou kompetentní k jejich řádnému využívání. Po druhé světové válce, a především pak mezi lety 1980 a 1990 začalo docházet k rapidnímu snižování cen počítačů a celkově nových technologií, což umožnilo jejich ještě větší rozšíření i do domácností a celkové zvýšení efektivity výroby. Evoluce však sebou opět nesla další zvýšení nároků na zaměstnance a další nárůst poptávky vysoce kvalifikovaných pozicích a poklesem žadanosti po nekvalifikované pracovní síle provádějící rutinní a manuální úkoly. Technologický pokrok měl v historii lidstva vždy zásadní slovo při určování skladby a poptávky po jednotlivých profesích od zemědělství, průmyslové výroby až po sektor služeb. Stejně tak vždy zásadním způsobem ovlivňoval a byl ovlivňován politickou situací v dané zemi a přispíval k formování modernější a pokročilejší společnosti (Osborne a Frey 2013, s. 11–13).

Mnoho dalších autorů jako je Karel Marx v době páry nebo Maynard Keynes v počátcích elektrifikace předpovídali, že technologický vývoj bude nutně spjat s tzv. technologickou nezaměstnaností. S příchodem další průmyslové éry v podobě rozvoje výpočetní techniky sepsala skupina vědců a sociálních teoretiků otevřený dopis tehdejšímu prezidentovi Spojených států amerických, aby ho varovali před možnými důsledky technologického rozvoje, který díky své efektivně nebude vyžadovat tolik pracovních pozic. Stejně tak v současné době, kdy digitální technologie zažívají svůj doposud největší rozvoj se objevuje otázka, jakým způsobem dojde k proměnné pracovního trhu a zda se lidé vydají stejnou cestou jako kdysi koně, kteří byli nahrazení parními stroji (Brynjolfsson a McAfee 2015b, s. 8)

Aktuálně probíhající příchod a očekávatelný dopad bude mít v pořadí čtvrtá průmyslová revoluce, jejíž ambici je komplexní přechod a digitalizace v mnoha oblastech výroby, ale také všedního života, jak jsem již popsal v předešlé části. Zpětným pohledem do historie lze identifikovat několik klíčových faktorů, díky kterým se lidská práce držela tak dlouhou dobu ve hře. Jedním z důvodů je schopnost jedinců přijímat a získávat nové dovednosti prostřednictvím vzdělávacího systému (Osborne a Frey 2013, s. 13–14; cit. dle Goldin a Katz 2007). Zároveň však zvyšující se důraz na vzdělání a specializace vede k

enormnímu nedostatku vysoce kvalifikovaných pracovníků (především pak programátorů a vývojářů), kteří však paradoxně klesají na pomyslném pracovním žebříčku. Tím dochází k nahrazování u pracovních pozic, které byly tradičně spojované s méně kvalifikovanými pracovníky, jenž jsou tlačeni ještě níže v rámci pracovního, ale i společenského žebříčku, nebo zcela mimo pracovních trh. Prostupující trend tak dává vzniku otázky, jaká bude budoucí povaha zaměstnání a schopnost lidské práce udržet se v pomyslném závodě s technologií za pomoci dostatečné vzdělanosti.

4.2 Proměna práce s příchodem čtvrté průmyslové revoluce

Již zmíněné přirovnání, zda může lidi postihnout stejný osud, jako koně, když došlo k nahrazení jejich síly parními stroji, použil v roce 1983 ekonom oceněný Nobelovou cenou, Wassily Leontief pro popis proměn v americké společnosti. Ta během 19. století začala postupně nahrazovat koňské síly v podobě dostavníků pro rozvoz zboží a pasažérů pomocí výstavby železnic a následným příchodem spalovacího motoru. Pro koně tak skončila jejich pracovní éra a začaly se chovat v mnoha vyspělých zemích už jen pro zábavu a potěšení. Zásadní otázka však spočívá v tom, na kolik lze srovnávat příběh koní s tím, naším a jak ve skutečnosti mohou autonomní vozidla či samoobslužná zařízení lidský osud ovlivnit. Leontief se však v té době domníval, že podobný osud je nevyhnutelný, vynechal však několik faktorů, které lidi od koní odlišují a to tím, že lidé si na rozdíl od koní svojí ekonomickou postradatelnost nemusí zkrátka nechat líbit, a že pro mnoho lidí může práce znamenat smysl života, část jejich identity nebo dokonce poslání (Brynjolfsson a McAfee 2015b, s. 8–9).

Z historického pohledu však nelze říci, že by dřívější technologická inovace vedla k nižší zaměstnanosti, ale naopak docházelo k jejímu pomalému růstu, stejně tak tomu bylo u mzdy. Národní akademie věd v roce 1987 k tomu to vývoji podala prohlášení, ve kterém se pokouší tento vývoj vysvětlit: „*Snížením nákladů na výrobu a tím i snížením cen určitého zboží vedlo k zvýšení koncové poptávky. V reakci na to bylo potřeba zvýšit také produkci, která vyžadovala více pracovních sil*“. Podstatným rozdílem je především onen lidský chtíč a nekonečné touhy, které nám přeci nemohou všechny obstarat stroje, přesto však s velkým pokrokem automatizace ale i virtuální či rozšíření reality může hrozit určité riziko,

že lidská práce přestane být vnímána jako užitná hodnota nebo cíl⁹ (Brynjolfsson a McAfee 2015b, s. 9–10).

Existuje však jedna bariera těžící přímo z podstaty lidského bytí a to, že lidé jsou společenské bytosti, a proto nelze předpokládat že by v nejbližší době (jestli vůbec) mohlo dojít k plné automatizaci a zániku lidské zaměstnanosti. Pro mnoho lidí jsou určité služby nebo akce spojovány s lidským chováním, emocemi či blízkostí stejného druhu. Sportovní a jiné společenské akce jsou založené na lidské interakci i když mohou být hlavní cíle na první pohled jiné. Obdobně tak lidé nechodí do restaurací či barů pouze za účelem dát s jídlo nebo drink, ale aby se dostali do společnosti dalších lidí. Obdobně je mnoho dalších profesí jako jsou koučové, učitelé či další pozice, jejichž význam je založen na onom prvku sociální a emoční práci. Určité lidské potřeby tak mohou být naplněné pouze lidmi, alespoň v dohledné době. O rozdílech z hlediska možných prací a schopností mezi současnými autonomními roboty a lidmi jsem se již zmiňoval v předchozích kapitolách. Práci lze z toho to pohledu rozdělit na dvě základní skupiny a to, takovou, které už mohou dělat roboti a druhou skupinu, kterou zatím roboti dělat nemohou. Objevuje se však ještě třetí hybridní skupina, která je založená na kooperaci člověka s chytrým robotem nebo umělou inteligencí (Brynjolfsson a McAfee 2015b, s. 10–12).

Právě ona hybridní skupina by měla představovat poměrně odlišný koncept práce, než na který jsme mohli být do teď zvyklí. Bude založen na novém druhu kooperace mezi člověkem a strojem. Jistě by se dalo, říct, že už v dnešní době využíváme stroje jako nástroje pro naší každodenní práci ať už se jedná o počítat, telefon nebo automobil. Rozdíl by měl však být v jejich autonomii tedy schopnosti vyšší umělé inteligence a schopnosti samostatného rozhodování. Například ve výrobě již v dnešní době stroje zcela běžně při výrobě asistují, ale ve většině případech zcela mimo prostor lidí, v oddělených částech a klecích. Důvod je jednoduchý, jde především o bezpečnost, která bude v takovém případě

⁹ Příkladem může být filmové zpracování WALL-E z dílny Disney-Pixar, která prezentuje hlavní příběhovou linii robota, který musí uklidit planetu Zemi od odpadků. V pozadí však přináší vhlad do možné dystopické vize našeho ekonomického vývoje založeného čistě na konzumerismu, ve kterém panuje ekonomická neomezenost a pracovní nezávislost zajištěná vyspělou technologií. (Brynjolfsson a McAfee 2015b, s. 10)

spolupráce velmi důležitá, aby nedošlo k ohrožení lidského života, jak už zmiňuje Isaac Asimov se svým zákonem robotiky.

Lidský druh má však oproti koním ještě další odlišnost, a to možnost vlastnit určitý kapitál, který zkrátka koně mít nemohou. Lidé jsou vlastníky veškerého nevládního bohatství v kapitalistické společnosti a je tak pouze v jejich rukách, jakým způsobem budou tento kapitál přerozdělovat, aby vykompenzovali případné ztráty v důsledku automatizace. Určité řešení by mohlo být zdanění využívání robotů nebo také dividendy, které by vytvořilo širší vlastnění robotů a podobných technology. Jinými slovy, aby došlo k přerozdělení finanční kompenzace. K podobné myšlence se staví například i Bill Gates podle jehož slov by stát měl daň za roboty vymáhat v rámci jednotlivých korporacích, aby tak kompenzoval ušlou ztrátu na sociálním a zdravotním pojištění za chybějící zaměstnance. Zároveň by však tyto prostředky mohly sloužit k následnému přeškolení zaměstnanců, kteří by v důsledku robotizace přišli o své zaměstnání (Delaney 2017).

Obdobný příklade funguje na Aljašce v rámci přerozdělování peněz z tzv. Permanent fund, který je dotován z části státního příjmu, který přináší těžba ropy. Jednotlivé firmy, které tak chtějí na území Aljašky těžit ropu musí vlastnit potřebné licence a odvádět tak poplatky státu (APFC 2003). Z politického hlediska máme na rozdíl od koní také volební právo a je tedy převážně v našich rukách jaká bude minimální mzda nebo zda budou legální formy sdílené ekonomiky představující Uber nebo AirBNB. Legislativa tak může mít velkou moc v budoucím určování technologického postupu a pokud by se názory elit od zbytku populace začali v názorech regulace rozcházet, mohou lidé na rozdíl od koní postupovat pomocí protestů nebo revoluce, jako tomu bylo takřka v případě luddistu (Brynjolfsson a McAfee 2015b, s. 12–13).

Aby bylo možné předejít budoucím důsledkům, které automatizace z hlediska pracovních míst přinese, bude nutné současně nejvíce ohrožené skupiny vybavit takovými dovednostmi, které jim umožní se lépe uplatit na pracovním trhu. Bude tak především na jednotlivých vládách, jakým způsobem se budou chtít s postupnou změnou vypořádat a co udělají proto, aby reformovaly vzdělávací systém. Historie a osud koní nám však nedokáže v této analogii nalézt

odpovědí na otázky, jak koncipovat pracovně méně zatíženou ekonomii a společnost, stejně tak jakým způsobem se vypořádat s očekávatelným budoucím nárůstem nerovností a jak znovu promýšlet základní pilíře držící sociální roli státu, která je založená na sociální podpoře a efektivnímu výběrů daní (Brynjolfsson a McAfee 2015b, s. 14). Přesto, že je tedy koncept průmyslu 4.0 často diskutován primárně z pohledu technického odvětví a výrobního průmyslu, jak už bylo řečeno, málo prostoru je věnováno otázkám možného sociálního dopadu na celou společnost jako celek. Přitom však se nejedná pouze o revoluci v oblasti průmyslu a strojírenství, ale představuje také výzvu a příležitosti pro sociální inovace a nové společenské výzvy. V centru pozornosti by tak měla stát zdravá a prosperující společnost jedinců, než-li pouze důraz na pokrok a inovace. Sociální inovace jsou nejčastěji kombinací jednotlivých prvků v oblastech jako je právo, organizace, změny v chování, obchodních modelů či technologií samotných. Za sociální inovaci lze tak považovat například knihtisk či zdravotní pojištění, které mají však své původní kořeny v průmyslu. Technické inovace tak mají velký dopad pozitivní šíření sociálních inovací a jejich podporu, která se pak odrazí v mnoha dalších aspektech celé společnosti (Buhr 2015, s. 10). Jaké konkrétní sociální dopady lze však očekávat a porovnání jednotlivých prognóz, si ukážeme v závěru poslední podkapitoly.

4.3 Sociální dopady a prognózy

Jak už bylo v předcházejících kapitolách a podkapitolách naznačeno, od průmyslu 4.0 se očekává mnoho změn v mnoha oblastech. Pro sociální vědy, které do svého hledáčku stavějí především společnost, nebo v lepší případě samotné jedince, představuje tato proměna důležitý fenomén nejen pro svojí vědeckou činnost v podobě článků, ale také mnohem podstatnějších prognózách a výzkumech, které budou schopné mapovat proměnu společnosti a poskytnout tak potřebné informace, které mohou být výchozím zdrojem pro formování potřebné sociální politiky.

Jedním s často diskutovaných bodů je obava z nárůstu nerovností mezi tradiční skupinou chudých a bohatých. Ani v současné době však nelze zcela říct, že by bychom žili v světě, který by nebyl zasažen určitou mírou nerovností, jak už nasvědčují například indexy OECD z hlediska příjmů nebo celkového

bohatství. Největší spojitost lze však nalézt právě mezi zvyšující se nerovnosti v příjmech, nezaměstnanosti a hluboké sociální nestability. Svět, který bude založen na vysoké míře konektivity a očekávání může vytvářet pro mnoho obyvatel značná sociální rizika. Příkladem může být viditelná proměna střední třídy za posledních několik desítek let. V dnešní době již práce spojována se statusem střední třídy nutně neznamena, že si budeme na úrovni střední třídy žít. Hodnoty jako vzdělání, zdraví, penze či vlastnictví domu si vedly hůře než inflace. Tento proces tak nasvědčuje určitým proměnám, které se dotýkají především střední třídy a může vést až k jejímu postupnému zániku (Schwab 2016, s. 205–211). O podobném scénáři hovoří například také Jan Keller, který krizi střední třídy přičítá narůstajícímu procesu globalizace, vyšší mobilitě a pohyblivému kapitálu, kterou souvisí s prostupující decentralizací a jeho odlivem (Keller 2000).

Druhý věk strojů však svým způsobem nerovnosti mezi skupinou bohatých a chudých také deformuje. Příkladem může být dostupnost určitých služeb, které byly dříve jen pro skupinu nejmajetnějších. Zatím co dříve společnost Kodak, které prakticky vlastnila monopol na pořizování fotografií od roku 1883 až do počátku 21. století a zaměstnávala přitom přes 145 tisíc lidí, dnes je pořizování fotografií každodenní záležitostí bez větších nákladů pomocí služeb jako je Instagram, Facebook nebo Flickr, kteří zaměstnávají oproti dřívějšímu Kodaku pouze zlomek zaměstnanců. Zároveň mají mnohem větší tržby i finanční a majetkovou hodnotu. Zatím co tak přechod z analogové k digitální fotografii přinesl hojnost digitálních fotografií a dalšího zboží, přispěl také negativně k většímu rozdělení příjmů a zvýšení celkového rozpětí. Podobné trendy je možné sledovat i hudby nebo filmů. Technický pokrok umožňuje generovat větší míru bohatství při menším objemu práce, a tedy i potřebných pracovníků. Digitální technologie tak umožňují velice levnou reprodukci cenných myšlenek. Rozvoj novodobých nástrojů nám umožnil kumulovat nebývale bohatství, na druhou stranu však nelze říci, že by tento trend přinášel užitek většinové populaci, především pak častokrát nahrazeným dělníkům. Pro většinu spotřebitelů tak může být současná situace velice příznivá, velké množství digitálních služeb je dostupná zdarma, případně za drobný poplatek. Avšak příjmy z těchto produktů často míří pouze k úzce vymezené skupině lidí (často ani ne nutně k inovátorům,

ale držitelům patentů či licencí). Každá nová potencionální aplikace, která je schopná ulehčit určitý druh práce, zároveň ohrozí početnou skupinu lidí, kteří tuto práci vykonávají (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 125–129).

Proces digitalizace však sebou nese také proměnu v rámci komunit s prostupující proměnou, která by se dala charakterizovat jako „sebestředná civilizace“. Ta se objevuje v důsledku rostoucí individualizace, společně se vznikem nových forem sounáležitosti a komunit. Hlavním aktérem se tak stávají digitální média, která spojují jednotlivce mezi sebou ale také celé skupiny, díky čemuž mohou vznikat zcela nové zájmové skupiny v důsledku boření časoprostorových bariér. Povaha těchto sociálních dopadů však nemusí být nutně vnímána pouze v negativním slova smyslu. Takto pokročilý druh komunikace je totiž v dnešní době pro mnoho obyvatel dostupný a cenově nenáročný, zároveň stírá jakékoliv rozdíly v rámci náboženství, etnicity, genderu či ideologických hodnot. Digitální média se tak stávají dokonalým zprostředkovatelem pro přenos informací a svojí podstatnou roli sehráli i například během uprchlické krize ze Sýrie. Zde pomocí nástrojů jako jsou Google mapy a Facebook utečenci mohli efektivněji plánovat své společné trasy, ale zároveň se také vyhýbat překupníkům, před kterými se mohli vzájemně varovat (Schwab 2016, s. 211–218; cit. dle Goldberg 2015) .

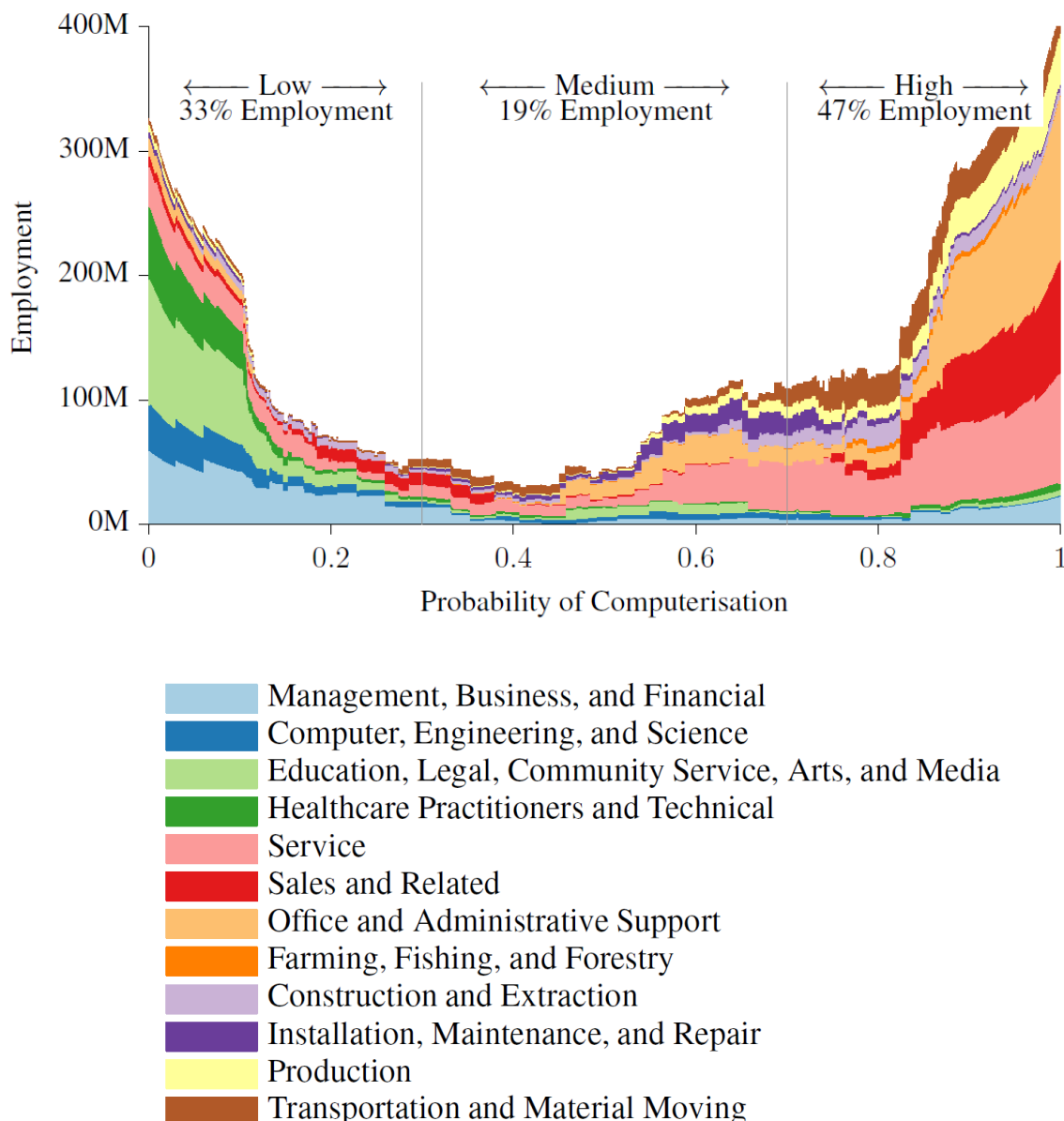
Tyto technologické výhody však mohou být skrývat určitá rizika, která lze popsat v rámci fenoménu (ne)zmocněného občana, který představuje dvousečnou zbraň. Na jednu stranu technologie umožňuje jednotlivcům využívat všech výhod, které sebou přináší, na druhou stranu však pro jednotlivé komunity představuje určité odtržení od možnosti tradiční participace v rozhodujících procesech jako jsou například volby a jejich síla vlivu se tak může zmenšovat. Síla občanské společnosti tak může být snadněji regulována pomocí legislativy a restrikcí. Čtvrtá průmyslová revoluce umožňuje svým potenciálem dávat vzniku novým formám dohledu, které odporují konceptu zdravé a otevřené společnosti (Schwab 2016, s. 214–236). Jinými slovy, zatím co technologie a digitalizace má potenciál nám nabídnout svým způsobem pohodlnější život a přístup k nejrůznějším výhodám, představuje pro nás zároveň určité riziko a daň v podobě

ochrany soukromí a konceptu svobody, v souvislosti právě s ochranou soukromí se k této problematice ještě vrátím v příslušné části následující kapitoly.

Pokud bych měl shrnout hlavní sociální dopady, nelze jistě pominout zásadní dopad na pracovní trh, který se v souvislosti s příchodem Industry 4.0 objevuje nejvíce. Autoři Osborne a Frey se v jedné své studii zabývali otázkou, jak moc jsou jednotlivé typy pracovních pozic náchylné ke komputelizaci. K takto definované výzkumné otázce se pomocí jasně vymezené metodologie snaží odhadnout dopad pro celkem 702 pracovních pozic na americkém trhu práce. Pro vytvoření vlastního algoritmu k získání možné predikce do roku 2020 o možné proměnné amerického pracovního trhu, využili data ze statistického úřadu, konkrétně z roku 2010 s ohledem na informace o pracovních pozicích a mzdách. Společně s těmi to daty a O*NET databáze sdružující podrobné charakteristiky, potřebné dovednosti a proměnné k jednotlivým profesím a povoláním. Na základě těchto charakteristik pak mohli vytvořit konkrétní indikátory, které byly rizikové nebo náchylné k procesu automatizace a komputelizace. Pro lepší zobecnitelnost výsledků napříč celou škálou jednotlivých profesí došlo k redukci na 12 hlavních pracovních skupin, pro které následně vyhodnotili riziko nahraditelnosti s ohledem současné zastoupení na pracovním trhu v USA k roku 2010. (Osborne a Frey 2013, s. 28–36).

Výsledky této predikce ukazují, že z celkového počtu zaměstnanců ve Spojených státech amerických se 47 % procent z nich nachází ve skupině, která je v nejbližší době potencionálně nejvíce ohroženou skupinou. Patří sem především odvětví dopravy, logistiky, oblast výroby, ale také administrativní pozice a prodej. Pokud bychom se podívali na oblast sociálních věd, očekávaný index ohrožení je 0,04, pokud bychom se zaměřili přímo na sociologii, zde je index již lehce vyšší 0,059, přesto však patří stále mezi jedny z nejméně ohrožených pozic. Všeobecně lze hovořit jako o nejméně rizikových oblastech (Osborne a Frey 2013, s. 38). Tyto výsledky však nejsou nijak překvapující, jelikož jak jsem již popisoval v předešlých částech proměna práce díky technologickému postupu bude umožňovat snížit počet zaměstnanců vykonávající manuální méně kvalifikovanou práci. Oblast administrativy pak opět souvisí s větší mírou autonomie ze strany uživatelů, stejně tak v případě prodeje.

Graf 2 – Rozložení pracovního trhu v roce 2010 s ohledem na pravděpodobnost komputerizace
(převzato z Osborne a Frey 2013, s. 37).



Oblast administrativy pak opět souvisí s větší mírou autonomie ze strany uživatelů, stejně tak v případě prodeje. Současné postupující trendy z této oblasti lze sledovat i v našem prostředí, kdy můžeme znamenávat čím dál větší přemísťování zodpovědnosti a samoobsluhy do role zákazníka. Příklade mohou být on-line systémy pro evidence, podání dokumentů či vyřízení značné částí byrokratických úkonů, které šetří čas uživatele, ale také náklady dané společnosti či úřadu.

Poměrně již známým případem expanze a proměny v oblasti prodeje a nakupování je v českém kontextu společnost Globus, která umožnila svým zákazníkům usnadnit proces nakupování pomocí vlastních čtecích zařízení Scan&Go, díky čemuž zákazník nemusí stát dlouhé fronty, ale celý nákup si eviduje v průběhu nakupování a v závěrečné fázi mu stačí za naskenované zboží jednoduše zaplatit. Společnost Globus v tomto případě jde o krok dál a připravuje také již aplikaci pro mobilní telefony, které bez problému nahradí funkci zapůjčeného skeneru (Srb 2017b). Hlavní devizou toho systému má být především úspora času a zvýšení komfortu nakupování. Vedlejším efektem, který je však pro většinu těchto společností tím primárním, je snížení nákladů na zaměstnance (respektive pokladní), ale také na personalistiku, jelikož většina těchto pozic nepatří mezi nejlépe placené, a proto zde lze očekávat vysokou fluktuaci a tím pádem i administrativní náklady.

Abych však nezůstal pouze u jedné prognózy a možného scénáře budoucího vývoje, podíváme se také na studii zpracovanou pro evropský kontinent a Českou republiku, která se zabývá *„strukturou destrukce i kreaace konkrétních profesních míst, jejich rozložením na českém pracovním trhu a dopady na příjmovou strukturu a regionální rozložení v ČR i v EU“* (Chmelář a Volčík 2015, s. 1). V kontextu očekávaných proměn co do počtu míst na pracovním trhu, se neočekává rapidní snižování pracovních pozic, ale spíše jejich nahrazování pozicemi nově vzniklými v rámci procesu digitalizace. V kontextu Evropy se Česká republika řadí mezi země s mírně nadprůměrným indexem ohrožení, a to především v regionech v oblasti severozápadu, naopak z hlediska kreaace nových pracovních míst představuje největší potenciál Praha a okolí (Chmelář a Volčík 2015, s. 12–14). Současná studie vypracovaná pro ministerstvo práce a sociálních věcí odhaduje proměnu pracovní náplně u celkem 35% současných pracovních míst. Podle těchto údajů lze očekávat nutnou reformu, která by dokázala reflektovat nadcházející změny v příštích několika letech. Hlavním cílem by tak mělo podle autorů studie být *„využít procesy informatizace a kybernetizace jako příležitost k rozvoji společnosti, nikoli jako její ohrožení. V horizontu 10-20 let bezesporu dojde k zániku určitých profesí nebo k podstatným změnám v jejich vykonávání, stejně tak ale dojde i k rozšíření zaměstnanosti zejména ve službách a ke vzniku zcela nových profesí, jejichž*

zaměření a obsah za současného stavu poznání je těžko definovatelný“ (Národní vzdělávací fond, o.p.s 2016, s. 3).

Pokud bychom tedy shrnuli veškeré dosavadní prognózy možné scénáře vývoje, lze prakticky s jistotou v této chvíli říci, že můžeme očekávat značnou proměnu pracovních míst, které budou vyžadovat vyšší úroveň dovedností a kvalifikaci. Zároveň však tento trend nemusí být nutně natolik aktuálním, jak o něm referují některá média nebo články. Pokud bychom se podívali na současný stav nezaměstnanosti, patří s číslem 3,7 % k jednomu z nejnižších za posledních několik let (MPSV 2017). Podle několika současných firem (příkladem v Plzni Daikin), by zároveň zavedení robotizace vedlo k dorovnání počtů potřebných zaměstnanců, bez nutnosti někoho propouštět. V případě zhoršení ekonomické situace lze však očekávat, že jako první o své pozice začnou přicházet lidé, nikoliv roboti.

Zásadní problém pro budoucí vývoj však leží v oblasti vzdělávání. Pro pedagogické odvětví bude nová forma průmyslu velkou výzvou z hlediska inovace vzdělávacího systému, protože bude vznikat poptávka po nových pracovních místech a profesích, zatímco jiná, především manuální a s nízkou kvalifikací budou zanikat. Přesto, že se v současné době nelze zcela spoléhat na prognózy ohrožených pozic, lze s odkazem na rozvíjející se schopnosti robotiky a umělé inteligence předpokládat, že pracovní pozice založené na zpracování výpočetních úloh, mechanických, elektrotechnických i digitálních úkonech, budou moci v brzké budoucnosti převzít stroje. Vyšší logické myšlení představující pro člověka problém je pro umělou inteligenci výpočetně jednoduchý úkon, zatímco senzomotorický úkon představuje pro robota velmi výpočetně náročnou operaci, pro člověka však prakticky přirozenou činnost. Lidský faktor tak disponuje mnohem větší flexibilitou na rozdíl od robotů (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 35–37).

O nutnosti inovovat vzdělávací systém se shoduje řada autorů. Jeho současný stav již nestačí k tomu, aby produkoval dostatek kvalifikovaných lidí, kteří budou splňovat nemalé nároky budoucích zaměstnavatelů, ať už půjde o měkké dovednosti z oblasti aktivity, kreativity, kritického myšlení a schopnost řešit efektivně problémy a umět se rozhodovat. Zkušenosti získané během

vzdělávacího procesu jsou však do značné míry závisle na kvalitě samotných učitelů a jejich profesní praxi. V této souvislosti by tak měl být kladen na větší propojitelnost vzdělávacího systému se soukromou sférou a společnostmi, které představují hlavní průkopníky při zavádění nových postupů a technologií. Zatím co tak v současné době bychom mohli minimálně vysokoškolské prostředí rozdělit na humanitně orientované obory, které jsou podle Maříka a jeho iniciativy Průmyslu 4.0 ve značném nesouladu se současnými potřebami strategických odvětvích. Zároveň však připouští, že celkové studium by mělo poskytovat komplexní základ, propojovalo by tak poznatky ze sociálních a humanitních oborů s technickými obory. Pro technické obory by tak tento počín znamenal více výuky a schopností z oblasti znalosti jazyků, výchovy ke kritickému myšlení, sebe prezentace či komunikace. Naopak pro sociální vědy by tato změna přinesla poznatky z informačních technologií, základy programování nebo internetové sítě (Mařík a kolektiv autorů 2015, s. 121–127).

5 BIG DATA

Všechno jsou data. Tak by bylo možné jednoduše nazvat novou éru digitálních dat společně s novou průmyslovou revolucí, která zásadně proměňuje prakticky veškeré obchodní, technologické nebo sociální sektory a oblasti našeho života. V současné době lze říci, že se nacházíme v době, která je vystavěná na několika pilířích, které jsou informační éra či společnost, sociální éra a éra objemných dat. Veškerá data jsou v dnešní době vytvářena za pomoci interakce mezi lidmi navzájem a obecně řečeno stroji. Pokud bychom přistoupili na fakt, že data představují informace, které jsou určitým způsobem relevantní a o něčem vypovídající, lze předpokládat, že s kompletními datovými soubory bude možné plně porozumět a predikovat jakoukoliv situaci. To by však také znamenalo, že bychom s postupujícími informacemi a znalostmi měli být schopni efektivně kumulovat veškeré vědění. Na tomto principu stojí předpoklad kumulace jako procesu vývoje vědy, která využívá předešlé vědění k obohacení toho současného (Bloem a Doorn 2013, s. 12–14). Ve struktuře vědeckých revolucí, se však Kuhn k této myšlence staví spíše kriticky a poukazuje na fakt, že vědecký vývoj se nemusí vyvíjet pouze díky kumulací určitého vědění, ale v pouze

samotném vývoji a pohledu na zkoumaný fenomén.(Kuhn 1997, s. 16). Přesto, nelze zcela zpochybnit fakt, že současný technologický rozvoj je zapříčiněn pouze díky tomu, že „stojíme na ramenech obrů“, danou metaforu lze vysvětlit tak, že využíváme a inovujeme již existující technologie a dovednosti.

Za největší technologický obrat považuje mnoho odborníků internetovou síť a však nebyl to pouze internet, který transformoval způsob, jakým dochází k hromadění a sdílení informací, které začaly na narůstat na svém objemu a daly tak vzniku pojmu „big data“. V starověku byla považovaná Alexandrijská knihovna za místo shromažďující většinu tehdejšího vědění lidského pokolení. V dnešní době je množství vědění a informací mnohem větší, avšak největší nárůst v množství digitalizovaných dat je stále poměrně mladou záležitostí, kterou lze datovat k počátku 21 století, kdy byla „pouze“ čtvrtina veškerých informací v digitalizované podobě, avšak tento trend se prakticky každým rokem dvojnásobí. V současné době lze říci, že pouhá dvě procenta dat, nemají svojí digitalizovanou podobu. Byla by však chyba, pokud bychom chtěli rozumět současným velkým datům pouze z hlediska jejich objemu, protože se nejedná o jejich jedinou charakteristiku, ale jejich vlastnost spočívá především také ve schopnosti utvářet vypovídající informace o mnoho aspektech našeho světa, kde doposud kvantifikace (či datafikace¹⁰) nebyla v tom to ohledu možná. Příkladem může být vynalezení GPS pro určování polohy, díky tomu bylo možné určit přesněji souřadnice za využití satelitu, avšak ještě předtím musel být určen měrný způsob a jednotka pomocí zeměpisné šířky a délky. Tak to rozsáhle datové soubory jsou v dnešní době zpracovatelné jen díky počítačům a pokročilé výpočetní technologií s využitím základů matematiky a statistiky (Cukier a Mayer-Schoenberger 2013, s. 20–23).

Big data proto představují jednu ze zásadních proměn, které změny pohled na práci s daty a statistikou obecně. Hlavním důvodem proč že se big data označují zrovna jako „velká“ nesouvisí pouze s jejich objemem. Pokud bychom se podívali na statistiky tak uvidíme, že celkový nárůst dat v rámci digitalizace se

¹⁰ Zatím co digitalizace představuje převedení objektů jako jsou obrázky, hudba, filmy nebo text do formátu základní binární soustavy v podobě jedniček na nul, které lze chápat jako nejmenší možné částice, které jsou univerzálně pochopitelné pro počítače. Datafikace však představuje o něco komplexněji převedení všech aspektů života a převedení do dat (Cukier a Mayer-Schoenberger 2013, s. 26–27)

podle společnosti Cisco pomocí internetového přenosu mezi lety 2006 až 2011 zdvanáctinásobil a dosáhl tak hodnoty 23,9 exabytů za měsíc. Jejich předpověď předpokládá, že v roce 2016 bude měsíční přenos na úrovni 1,3 zettabytů (pro představu asi 250 miliard DVD) a v roce 2020 se hovoří 35 zettabytech digitálních dat. Digitalizace tak představuje rostoucí trend zahrnující obrovský množství dat a jejich zpracování (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 71; Bloem a Doorn 2013, s. 21). Problém se však objevuje v jejich povaze, která je dána způsobem jejich specifickou charakteristikou. Big data jsou ve své podstatě z velké části nestrukturovaná a nabízí se tak otázka, zda je jejich přítomnost vůbec užitečná. Pro vědu, a nejen pro ni, však představují „životodárnou tekutinu“, protože mají potenciál pro ověřování hypotéz a vyhodnocování platnosti různých teorií.

Příkladem může být model vytvořený Erikem Brynjolfssonem a jeho doktorandkou Lynn Wuovou. Chtěli ověřit hypotézu, zda může vyhledávání klíčových slov na internetu jako je například poptávka po bydlení signalizovat budoucí změny v prodeji a cenách domů v dané lokalitě. Jejich hypotéza využívala k analýze volně přístupná big data vyhledávacích frází Googlem a došli k závěru, že jejich model předpovídal prodej o 23,6 procent přesněji než dosavadní prognózy odborníků z asociace obchodníků s nemovitostmi. Obdobně lze také hovořit o výzkumech lékařské fakulty Harvardovy univerzity, jejichž sledování šíření cholery po zemětřesení na Haiti v roce 2010 prokázalo, že sociální sítě přinášejí stejně přesné informace jako oficiální zprávy, avšak s týdenním předstihem. Celkově tak tyto výzkumy prokazují, jak mohou sociální média utvářet kolektivní vědění, které má potenciál stát se velice přesným indikátorem budoucích dějů, uchopí-li se správně (Brynjolfsson a McAfee 2015a, s. 72–73).

O specifické charakteristice big dat hovořil již v roce 2001 Doug Laney, který je rozlišil podle čtyř základních charakteristik na: *Volume* (objem) ukazují na kvantitu dat, *Variety* (různorodost) ukazují na různorodou povahu dat jako je strukturovanost, polo-strukturovanost a nestrukturovanost. Dalším bodem je *Velocity* (rychlost) označující dynamiku dat a jejich proudění v čase. Poslední charakteristikou je *Veracity* (relevance), která vyplývá celkové komplexity sbíraných dat, ale především jejich reliabilitě. Na základě této charakteristiky tak

Ize big data označit pomocí 4V a jejich infografiku ilustrovali například v IBM¹¹. Možné riziko se tedy objevuje ve způsobu a práci s daty. V současné době velké množství firem a institucí kolektivizuje big data, ale potýkají se s problémem jejich analýzy a jak celkově přistupovat k jejich charakteristické povaze. Objevuje se tak prostor pro způsob s jejich nakládáním ať už v soukromém sektoru (big business), ale i na vědecké půdě (big science) (Bloem a Doorn 2013, s. 19–22).

Pokud bych se na okamžik vrátil, k již zmíněnému příkladu se společností Globus a jejím zaváděním chytrých technologií do prodeje, nelze jistě opominout další významné specifiku odkazující na práci s big data v kontextu svých zákazníků. V rámci služby Globus Bonus Club, který má k počátku roku 2017 přes 600tisíc členů dochází k zpracování velkého množství dat o nákupním chování spotřebitelů. Členství je zároveň podmínkou k možnosti využívání samoobslužného nakupování Scan&Go, čímž vzniká velký potenciál pro budoucí vzorek, ale také detailní přehled o nákupních zvycích každého zákazníka. Tyto údaje tak mohla společnost například v poslední době využít k cílenému marketingu v podobě slevových kuponů z oblasti drogeristiky, která byla vyhodnocena jako oblast s největším potenciálem pro zvýšení útraty u nejvěrnějších zákazníků. Celkový nárůst činil 41 %, tedy 6 milionů korun (Janecký 2017). Případová studia tak jasně ukazuje sílu a potenciál těchto dat, pokud dochází k jejich správné analýze a vhodnému užívání. Zároveň je zde vysoká míra růstu jejich potenciálů, a to díky možnosti větší personalizace na úrovni každého zákazníka a sledování jeho chování.

Big data zároveň nabízejí velký potenciál revoluce především v oblastech jako je schopnost vytvářet spolehlivější predikce, které by se však neměly zakládat na tradičních statických modelech, ale využívat reálná empirická data, která budou založená na dostatečně rozsáhlém a aktuálním vzorku, umožňující vznik algoritmů, které se běžně využívají v praxi strojového učení (spadají pod oblast umělé inteligence) a představují onen model, ve kterém je kladen důraz na rozvoj relevantní interpretace pomocí flexibilních a průběžných způsobů učení, který je jeho přirozenou součástí (Bloem a Doorn 2013, s. 105–106). Jinými slovy, hlavní důraz by měl být kladen na vytváření a sledování objevujících

¹¹ Infografika dostupná z <http://www.ibmbigdatahub.com/infographic/four-vs-big-data>

se vzorců a hledání možné korelace. I zde se však objevuje řada dilemat, které mohou narušovat celkový obrázek možné predikce, které jsou způsobeny nedostatečným vývojem daného algoritmu, nízkou relevancí dat nebo chybějícím kontextem, a to i přesto že se technologie neustále vyvíjí a zlepšuje.

Klíčovou proměnou by také mělo být vzdání se aspirace na odhalování konkrétní příčinný, ale hledat možné korelace a souvislosti uvnitř vzorků a popisovat tak jednotlivé struktury. Místo toho abychom se v rámci takového výzkumu zabývali například tím, proč určitá věc nefunguje nebo proč se daná věc neprojevuje či naopak. Výzkumníci by se měli více zabývat otázkou, jak dochází k vytváření asociací a hledání vzorců, které nám pomohou pochopit zkoumanou realitu a hledat možné způsoby, které nám dokážou do určité míry predikovat realitu. Big data mají taky svojí charakteristikou pomoci odpovídat nám na otázky typu co a jak, nikoliv proč (Cukier a Mayer-Schoenberger 2013, s. 23–25).

Data zkrátka představují v současné době cennou komoditu, se kterou se čím dál více pracuje a pro vývoj budoucích technologií a inovací budou čím dál více klíčová. Stojí v pozadí mnoha inovací, které jsem představil v předešlých kapitolách a jsou také jedním z činitelů a hnacím pohonem k tomu, aby mohla fungovat automatizace pro řadu úkonů. Není tak velkým překvapením, když Jaron Lanier poněkud sarkastiky ve své knize, Komu patří budoucnost (2016), apeluje na lidi, aby začali i nabízet své osobní informace pouze za peníze, protože dříve či později díky analytice velkých dat přijdou stejně o práci. Jaap Bloem se svým týmem tak ve své knize odkazují na fakt, že v éře big dat neexistuje již nic jako tajemství nebo soukromí. Jedním z hlavních protagonistů v tom to ohledu jsou Edward Snowden, který rozpoutal debatu o vládních praktikách a nakládání s citlivými údaji a problematice šifrování, která je neustále aktuálním tématem a bude hrát ještě důležitou roli. Druhou osobou je CEO Facebooku Mark Zuckerberg, který prakticky pojem soukromý převrátil naruby úplně (Bloem a Doorn 2013, s. 7–8).

5.1 Sociální data a jejich potenciál pro výzkum

V současné době v souvislosti se s fenoménem big dat objevuje velký potenciál pro tzv. sociální data z internetové prostředí a sociálních sítí. Konkrétně v rámci sociální analytiky se hovoří o tzv. pěti hlavních zdrojů dat: senzorická data, z podnikových aplikací, ze sociálních médií, z mobilních aplikací a přirozeného výsledků vyhledávání. Tento druh webových stránek či portálů je charakteristický především tím, že jejich obsah a hodnota je tvořena samotnými uživateli v určitém prostoru a čase. Fenoménem sociálních sítí se již v současné době zabývá značné množství autorů a za zastřešujícím prvek by bylo možné považovat teorii síťové společnosti představenou Castelsem, označující soudobou společnost jako společnost založenou na informacích, které se stávají hlavní komoditou spojující jedince napříč prostorem a časem (Tinati a kolektiv autorů 2014, s. 665; cit. dle Castells 2010). Onen prvek sociální je pak podle Latoura sestavován v každodenním světě globálních sítí heterogenních objektů a aktérů (Tinati a kolektiv autorů 2014, s. 665; cit. dle Latour 2007).

Příkladem, jak taková data využívat a analyzovat představuje případová studie z prostředí sociální sítě Twitter. Ten svojí povahou velice otevřené sítě umožňuje posloužit jako odrazový můstek pro obdobné výzkumy zaměřené na analýzu big dat a sociálních sítí. V současné době se tak stal velice oblíbeným místem pro zkoumání politických témat spadající pod aktivismus, občanská hnutí a další fenomény, za pomoci sledování jednotlivých tweetu¹² a jejich šíření (Tinati a kolektiv autorů 2014, s. 2–5). Umožňuje tak sledovat aktuální trendy pomocí hashtagu¹³ na globální i lokální úrovni. V případě sociálních médií je však také potřeba počítat s několika možnými omezeními, které mohou mít za následek zkreslení objektivitu zkoumaného fenoménu. Jednou z hlavních nástrah je důvěryhodnost informací a reálnost samotných aktérů. Například Facebook ve svých statistikách připouští, že kolem 9 % (83 milionů) všech aktivních účtů jsou ve skutečnosti falešné. Zajímavostí je také fakt, že zhruba 2,4 % účtů ani nepatří

¹² Tweet lze volně přeložit jako ptačí pípnutí nebo štěbetání. V kontextu Twitteru se jedná o zprávu či sdělení, které je omezené na 140 znaků a může obsahovat hypertextové odkazy na jiné sdělení, hashtagy či uživatele.

¹³ Hashtag představuje klíčové slovo nebo frázi, která charakterizuje konkrétní téma nebo aktuální fenomén. Zároveň svojí povahou představuje hypertextový odkaz umožňuje propojovat další tweety, které jsou označené stejným hashtagem. Pro sledování síly hashtagů a hledání související označení lze využít například nástroj KeyHole dostupný z <http://keyhole.co>

lidem, ale například organizacím nebo domácím mazlíčkům. O nic lépe na tom není Twitter, kde se odhaduje, že až 15 % účtu je nepravých a jsou řízeny automaticky umělou inteligencí (Varol a kolektiv autorů 2017). Paradoxně lze tak připustit, že i nelidští aktéři se mohou aktivně zapojovat a určovat trendy v rámci sociálních sítí, a to zcela bez nutnosti lidského fakturu. V pozadí celého problému stojí automatizace a reklamní systém, který vede k tomu to zneužívání. Pokud by tak „živý“ lidé ze dne na den přestali sociální sítě využívat, můžeme následně přihlížet tomu, jakým způsobem bude umělá inteligence určovat následující trendy a témata (Bloem a Doorn 2013, s. 110).

Twitter působící od roku 2006, zveřejňuje značnou část dat skládající ze tzv. tweetu a svým působením a otevřeností již dopomohl ke vzniku několika desítek vědeckých pracích, z nichž však pouze minorita patřila do sociologie. Důvodem proč se doposud big data nepodařilo etablovat na poli sociologického řemesla je několik a mezi hlavní příčiny patří jejich specifická charakteristika a absence metod, které by dokázali využít jejich konkrétních kvalit, a proto často dochází k jejich redukování na menší vzorky nebo náhodné výběry. Většina studií se tak zabývala vždy doposud analýzou konkrétního výběru, nikoliv však pravým potenciál těchto dat, která v sobě ukrývají dynamiku a přirozenou povahu sociálních sítí či sledovaných jevů. Je proto potřeba hledat nové metody a postupy, které by dokázaly pracovat se specifickou charakteristikou těchto velkých dat, které v mnoha případech pracují také s časoprostorovým atributem a svojí povahou tak představují živý organismus. Big data tak představují pro sociologii doposud neprobádané území pro nové empirické práce (Tinati a kolektiv autorů 2014, s. 665–667).

Cílem metodologického postupu v rámci případové studie bylo provést, dynamickou vizualizaci informací z Twitteru a jejich fluktuaci v rámci sítě v průběhu času. Sledovaným fenoménem se stal konkrétní hashtag #feesprotest, který byl spojován s politickým protestem, který se objevoval na univerzitách v Anglii. Celkový datový soubor 12 831 tweetu, které byly vytvořené 4737 uživateli. V analýzách se pak především zaměřovali na tzv. retweetovou síť. Nejdříve je potřeba začít onou sítí abychom mohli s daty pracovat. Dále je potřeba zachytit onen dynamický proud tweetů, abychom mohli sledovat, jak síť roste. Posledním

krokem je metodologická polarizace mezi makro a mikro úrovní. Na základě těchto principů tak došlo k vytvoření nástroje pro sledování hran (uživatelů) a uzlů (komunikace mezi uživateli). Z této analýzy sítě vyplynulo několik klíčových aktérů, kteří sloužili jako hlavní uzly v celé síti. Na základě toho bylo možné identifikovat nejvíce klíčové uživatele a také tweety po celou dobu této události. V rámci této sítě bylo také možné identifikovat dva druhy aktérů jako je amplifier (zesilovač), kteří dokázali retweetnutý tweet dostat mezi další nové publikum. Druhým aktérem byl agregátoři, kteří kompilovali vybrané proudy ale jejich cílem nebylo být první a hlavním zdrojem ale spíše vytvářet mosty a spojnice mezi jednotlivými proudy pomocí spojování s jinými hashtagy. Stejně tak je možné najít hybridy, kteří plnili obě role. Kombinace těchto aktérů tak vedl k vytvoření propojené komplexní sítě. Cílem tak bylo vysledovat vznik celé sítě, která se objevila kolem protestu a identifikovala se hashtagem #feesprotest. (Tinati a kolektiv autorů 2014, s. 668–678).

Přesto, že autoři ve své studii nespécifikují přesný metodologický postup, který by mohl sloužit jako nástroj pro budoucí podobně zaměřené výzkumy, ukážeme si v následující části alespoň základní postup, pomocí kterého lze podobného sběru dat a analýzy dosáhnout.

5.2 Těžba a analýza dat pomocí nástroje R

Způsobu, které lze využít pro tzv. těžbu nebo-li data mining je celá řada, od proprietární placených až po volně dostupné. V současné době patří mezi nejvíce flexibilní a dostupné nástroje program R s nadstavbou Rstudio, který využívá svůj vlastní programovací jazyk s názvem S pod licencí open source. Tento nástroj tak kromě data miningu umožňuje celou řadu pokročilých analýz a vizualizací, které lze libovolně využívat pro řadu vědních oborů. Z toho to důvodu tak lze pro tento nástroj nalézt celou řadu rozšíření a metodologických postupů. V mém konkrétním případě budu vycházet z kompilace několika postupů, v rámci, kterého představím základní postup pro sběr dat z Twitteru a jednoduchou analýzu četnosti slov v rámci extrahovaných tweetů.

Prvním krokem nutnost vlastnit Twitter účet s přístupem do vývojářské sekce¹⁴, v rámci, které je nutné vygenerovat tzv. přístupové kódy nebo-li API, v rámci kterých bude nástroj R moci komunikovat s databází Twitteru. Povaha těchto údajů je velmi citlivá, protože zároveň umožňují snadné proniknutí do soukromého účtu Twitteru, pro který byly tyto údaje vytvořené. Je tedy nutné mít vždy vlastní přístupové údaje a přístupové API nepublikovat veřejně. Nástrojem v mém případě bude již zmíněné R s nadstavbou Rstudio. Pro úspěšné propojení s databází Twitteru je potřeba použít následující příkazy a postupy pro R:

#Instalace knihoven

```
install.packages(c("devtools", "rjson", "bit64", "httr"))
```

```
install.packages("twitteR")
```

#nebo z GITu

```
install_github("geoffjentry/twitteR")
```

#Restartovat R

#Načtení knihoven

```
library(twitteR)
```

```
library(ROAuth)
```

#Napojení na API Twitteru

```
setup_twitter_oauth("doplnit__vlastni_consumer_API_key",
```

```
"doplnit_vlastni_consumer_secret_key")
```

V případě úspěšného propojení, můžeme pokračovat extrakcí dat z databáze. V mém případě se zaměřím na hashtag #frenchelection, který je využíván v souvislosti se aktuálním tématem prezidentských voleb ve Francii. Možností je také vybrat konkrétní časový úsek, který nás může zajímat nebo omezit počet extrahovaných tweetů s tímto hashtagem. Pro zadání zahájení miningu můžeme využít příkaz:

#1_Najít tweety podle hastagu v termínu od-do v rozsahu X

```
tweets <- searchTwitter("#frenchelection", since = "2017-01-01", until = "2017-04-13", n = 5000)
```

¹⁴ Vývojářská sekce je dostupná z <https://dev.twitter.com/resources/signup>

Případně se můžeme zaměřit na konkrétní tweety uživatele a sledovat následně jeho síť, v takovém případě využijeme postup:

```
#2_Najit tweety podle uživatele v rozsahu X - POZOR, bere tweety pouze 7-9 dní staré. Viz omezení - The Search API is not complete index of all Tweets, but instead an index of recent Tweets. The index includes between 6-9 days of Tweets  
https://dev.twitter.com/rest/public/search  
tweets <- userTimeline("EmmanuelMacron", n = 2000)
```

Jeden z těchto postupů nám umožní získat následný vzorek s přihlédnutím k možným omezením, jako je počet extrahovaných tweetů či časová omezení. Následným krokem pro takto připravený vzorek je jeho zpracování a převedení do tabulkové podoby, toho dosáhneme pomocí příkazu:

```
#Převedení dat do tabulky  
tweets.df <- twListToDF(tweets)  
  
#číslo značí tweet nebo celkový počet tweetů s vypsáním parametrů  
tweets.df[297, c("id", "created", "screenName", "replyToSN", "favoriteCount",  
"retweetCount", "longitude", "latitude", "text")]  
  
#nastavení šířky zobrazení výpisu (150 je šířka)  
writeLines(strwrap(tweets.df$text[297], 150))
```

Následně je potřeba data očistit od znaků a nechtěných slov, a vytvořit tak datový korpus.

```
#Načtení knihovny  
library(tm)  
  
#Vytvoření souboru s korpusem s názvem tweets.df  
myCorpus <- Corpus(VectorSource(tweets.df$text))  
View(tweets.df)  
  
#Převedení na malé písmenka  
myCorpus <- tm_map(myCorpus, content_transformer(tolower))  
  
#Odstranění URL adres  
removeURL <- function(x) gsub("http[^\s:]*", "", x)  
myCorpus <- tm_map(myCorpus, content_transformer(removeURL))  
  
#Odstranění všech písmen a diakritiky mimo anglickou abecedu
```



```

removeNumPunct <- function(x) gsub("[^:alpha:][:space:]]*", "", x)
myCorpus <- tm_map(myCorpus, content_transformer(removeNumPunct))

#Odstranění stopslov EN
myStopwords <- c(setdiff(stopwords('english'), c("r", "big")), "use", "see", "used",
"via", "amp")
myCorpus <- tm_map(myCorpus, removeWords, myStopwords)

#Odstranění přebytečných mezer
myCorpus <- tm_map(myCorpus, stripWhitespace)

#Vytvoření dokumentové matice
tdm <- TermDocumentMatrix(myCorpus, control = list(wordLengths = c(1, Inf)))
tdm

```

Pokud byly jednotlivé příkazy správně provedené a datový vzorek v pořádku, bude v této fázi připraven čistý datový vzorek pro následnou analýzu. Pomocí následujícího příkazu, můžeme provést rychlou analýzu četností jednotlivých slov:

```

#Průzkum četností, minimální výskyt slova lze upravit parametrem lowfreq
(freq.terms <- findFreqTerms(tdm, lowfreq = 20))

```

Pokud bychom chtěli vytvořit graf zobrazující jednotlivé četnosti využijeme příkaz:

```

#1_Vytvoření četnostního grafu, parametr term.freq ovlivňuje minimální četnost
pojmu proto, aby se vypsaly v grafu.
term.freq <- rowSums(as.matrix(tdm))
term.freq <- subset(term.freq, term.freq >= 200)
df <- data.frame(term = names(term.freq), freq = term.freq)
library(ggplot2)
ggplot(df, aes(x=term, y=freq)) + geom_bar(stat="identity") + xlab("Terms") +
ylab("Count") + coord_flip() + theme(axis.text=element_text(size=7))

```

Pokud byly veškeré předchozí kroky úspěšné, mělo by dojít k vygenerování sloupcového grafu. Kvalita analýzy je v tomto případě velice závislá na míře čištění, proto může být nutné pro různé pojmy a jejich jazyk proces čištění upravit. V případě potřeby lze také vygenerovat cloudový graf pomocí příkazu:

```

# 2_Vytvoření četnostního cloudu
m <- as.matrix(tdm)

```

```

# Četnost slov a seřazení
word.freq <- sort(rowSums(m), decreasing = T)

# Vygenerování grafu
library(wordcloud)
wordcloud(words = names(word.freq), freq = word.freq, min.freq = 30,
random.order = F,)

```

Výsledkem by měl být vygenerovaný cloudový graf zobrazující četnosti pojmů. Podrobnější způsoby analýzy lze pak nalézt na webových stránkách www.rdatamining.com, jejichž autorem je Dr. Yanchang Zhao pracující jako datový specialista. Postup byl upraven podle aktuálních podmínek Twitteru, přesto však nelze garantovat, že jeho přesné replikování bude fungovat ve všech verzích R a Rstudio, stejně tak, že dojde k úpravám potřebných knihoven. Cílem především bylo demonstrovat možnosti toho softwaru a způsob, kterým je možné se ubírat v rámci sociálních výzkumů a jak pracovat s těžbou dat a analýzou těchto dat.

V případě práce s takovým to obsahem, je potřeba myslet také na jeho charakteristiky, jako je například značná nestrukturovanost získaných dat. Přesto však i samotný čistý text je často závislý na daném kontextu nebo času, hlavní dilema však spočívá v relevanci obsahu. V mnoha případech se obsahový text zakládá na autobiografii, která nemusí mít odkaz v realitě. Ve stručnosti je tak nutné si uvědomit, že ne všechna data ze sociálních médií reprezentují myšlenky, názory, postoje či zkratka výpovědi daných aktérů. Opačným způsobem se také můžeme zaměřit na to, co se například v rámci obsahu neobjevuje nebo nebylo nikdy napsáno, to se ovšem analyzuje jen velmi těžko (Bloem a Doorn 2013, s. 110–111). Ačkoliv tak data získaná prostřednictvím internetu a z otevřených zdrojů skrývající hromadu nástrah a jejich využití se tak může zdát bezpředmětné, aktuální dění se k současnému vývoji staví převážně pozitivně a vzniká tak řada zajímavých výzkumu i aplikací, které se snaží s potenciálem big dat pracovat. Pro představu internetová aplikace FoodMood.in z dílny Nizozemské výzkumné laboratoře vytvořila na základě analýzy dat z Twitteru graf oblíbenosti jednotlivých jídel napříč zeměmi, ale i časem a konkrétní lokalitou. Díky možnosti dohledat vždy konkrétní tweet se tak částečně nevytrácí ani

potřebný kontext. Zatímco palačinky a vajíčka máme nejraději k snídani, pizza a kuře je globální tahounem prakticky ve všech zemích (Foodmood 2017).

5.3 Potenciál predikce big dat

Mezi současné největší producenty dat patří bezesporu Google například v rámci svých Google maps nebo Google Trends služeb, které využívají informace od svých uživatelů napříč kontinenty. Nováčkem v této oblasti je také pak například úspěšný startup Uber, který se rozhodl začít zveřejňovat svá data pro zlepšení budování infrastruktury (Gilbertson a Salzberg 2017). Lze tak identifikovat dvě hlavní proměny s příchodem velkých dat. Místo určitých menších výběrů bude cílem využívat veškerá data, na druhou stranu lze však očekávat, že namísto uhlazených dat budeme pracovat s větší variabilitou a horší strukturou vzorku. Zásadní proměnu lze však očekávat v samotném přístupu, který nebude založen na hledání kauzality a hlubšího porozumění, jak svět funguje, ale poznávání nových asociací v rámci daného fenoménu. Hledání kauzalit je přesto z vědeckého hlediska žádoucí, avšak značně náročné a v mnoha případech se může také jednat pouze o vlastní iluze, které nemají ukotvení v reálném světě.

Zajímavým příkladem je společnost UPS zajišťující mezinárodní přepravu zásilek, která začala využívat ve svých automobilech senzory pro zaznamenávání vibrací a teplot, které byly dříve asociované s možností poruchy vozu. Díky těmto datům může společnost predikovat rozbitý vozu ještě dříve, než k němu dojde a zajistit tak potřebnou výměnu součástí ve vhodnou dobu bez narušení logistického procesu (Banker 2016). Tento typ dat nám také nic neprozrazuje o tom, proč k danému problému dochází nebo jaká je konkrétní závislost mezi teplotou a vibracemi, ale tento typ dat pomáhá předcházet pomocí predikce předejít problémům. Podobné příklady lze objevit především také v medicíně kdy tým vědců v Kanadě pomocí sledování 16 konkrétních známek života a jejich proměnám hledat patřičné korelace pro výskyt infekce u předčasné novorozeneckých dětí a včas zasáhnout (Cukier a Mayer-Schoenberger 2013, s. 23–25).

Klíčovou případovou studií je pak studie provedená samotným Googlem, který vydal samotný článek v prestižním časopise Nature o tom, jakým způsobem pracovali s predikcí výskytu chřipky ve Spojených státech pouze za pomoci vlastního archivu s výsledky vyhledávání. Protože samotné archívy Googlu se skládají v rámci výsledků vyhledávání ze zhruba bilionů dotazů každý den a to jen pouze ve Spojených státech, mohly se zaměřit na období od roku 2003 až 2008 a porovnat obecné dotazy související s chřipkou s celostátní zdravotnickou databází CDC (Centers for Disease Control and Prevention), která využívá reálná data z návštěv pacientů ve zdravotnických zařízeních. Databáze CDC tak je schopná poukázat na určité sezónní výkyvy v rámci výskytu chřipkového onemocnění, avšak hlavní nevýhodou toho to systému je zpoždění v podobě až dvou týdnů, kvůli kterému nelze pracovat se včasnou predikcí pro výskyt pandemie. Google by však díky výsledkům z vyhledávání v reálném čase mohl predikci stanovit mnohem dříve, a to již v ranných počátcích chřipkové epidemie. K tomu, aby však mohl Google využívat svojí databázi museli pracovníci nejdříve nalézt nejvhodnější indikátory a veškeré související pojmy analyzovat a vyhodnotit ty nejvíce relevantní, které lidé v souvislosti s výskytem chřipky vyhledávají. Došlo tak k vymezení 45 termínů jako je bolest hlavy, rýma a další, které korespondovaly s daty v CDC a měly určitou souvislost s chřipkou. Přesto, že však s takovým to rozpětím dotazů a množstvím i určitou chybovostí reálně hrozilo, že zadávané pojmy lidé nemusí hledat v souvislosti s tím, že se nakazili chřipkou, velký datový soubor umožnil tyto nepřesnosti dostatečně eliminovat a výsledkem tak byla čistá korelace. Přesto, že jsme neznali kontextu osoby, která se o dané pojmy zajímala výsledky vyhledávání v rámci predikce fungovaly určitou dobu velmi přesně, jak zpětně potvrzovaly data CDC až do prosince roku 2009, kdy již tradičně začínala sezona zimního chřipkového onemocnění. Ovšem tento rok paralelně s tím, bylo také velmi aktuálním tématem toho to roku výskyt tzv. mexické prasečí chřipky, v důsledku, toho nečekaného trendu došlo ke zkreslení výsledků a jejich značenému nadhodnocení (Butler 2013; Cukier a Mayer-Schoenberger 2013, s. 24–25).

Tento příklad je tak jednoznačným ukazatelem, že tyto predikce jsou pořád stále jen založené na určité pravděpodobnosti a kvalita samotné predikce je závislá na způsobu a metodě vyhodnocování, v tom to případě došlo k ovlivnění

výsledků ze strany médií a souvisejících témat. I přesto v Big data však sebou přinášejí také další myšlenku založenou na volném sdílení a otevřeném přístupu k těmto datům, které pomáhají zvyšovat transparentnost demokratické vlády. Hnutí za otevřený přístup k datům lze v současné době považovat za jeden z aspektů vyspělých demokratických režimů, které respektují svobodu informací. Ve spojených státech tak například lze nalézt přístup k otevřené databázi dat na data.gov a ostatní země ale i města se tento princip snaží následovat. Příkladem je tak i například město Plzeň, které nabízí otevřený přístup do své databáze na opendata.plzen.eu. V protikladu k otevřenému přístupu však v současné době stojí největší sběratele jako je Google, Amazon, Facebook či částečně Twitter, kteří nenabízejí přístup k sbíraným datům nebo jen velmi omezeně. Antimonopolní zákon chrání trh před monopolizací zboží či služeb jako je software a média, avšak proti zpracování big dat jsou tato pravidla v současné době krátká. Otázka soukromí je tak v současné době značně aktuálním tématem, protože stále více dat o našem chování bude analyzováno a celkově tak povedou k oslabení našich soukromých informací. V souvislosti s tímto trendem bude také od konce května roku 2018 platné nové nařízení o ochraně osobních údajů (GPDR - General Data Protection Regulation), která značně zpřísní podmínky pro subjekty, *„kteří sledují či analyzují chování uživatelů na webu, při používání aplikací nebo chytrých technologií. Cílem GDPR je chránit digitální práva občanů EU“* (Škorníčková 2017).

Význam velkých dat tak plně naplňuje povahu a představu informační společnosti, a na základě jich by mělo docházet k utváření racionálních rozhodnutí. V takovém světě by tak neměl být prostor pro lidskou intuici, pokud budou kvantifikovaná data založená na reálných výsledcích a údajích. Povaha lidského myšlení je ale založená instinktech, přijímání rizik, nehod a chyb. Pokud však budeme mít k dispozici dostatečně relevantní data z oblasti našeho života, nezbude prostor pro tyto lidské charakteristiky a ani rozhodnost. Data a strojové myšlení však nemůže zcela nahradit lidskou mysl, která funguje odlišným způsobem. Pokud by totiž v počátcích 19. století Henry Ford spoléhal na algoritmy dat, aby analyzoval, co jeho zákazníci chtějí, musel by mu z toho vyjít pouze rychlejší kůň nikoliv však zcela jiná inovace v podobě automobilu. Ve světě založeném na velkých datech jsou to právě ony specifické lidské vlastnosti, které

musejí být podporovaný a rozvíjeny nejvíce jako je kreativita, tvořivost, intuice a intelektuální ambice, které jsou hnacím motorem lidské vynalézavosti a zdrojem opravdového pokroku. Big data by tak měly vždy sloužit pouze jako nástroj a zdroj k poznávání reality a odhalování doposud skrytého, jejich význam by měl spočívat v popisné funkci a hledání souvislosti v oblastech, které pro nás mohou být nedostupné. Neměli by však sloužit primárně k tomu, aby se pokoušeli o vysvětlení určitých jevů. Právě znalost těchto omezení je důležitou součástí k tomu, abychom mohli danou metodu využívat tím správným způsobem (Cukier a Mayer-Schoenberger 2013, s. 27–32).

6 ZÁVĚR

Ve své diplomové práci jsem se zabýval poměrně aktuálním tématem Industry 4.0 představující nový revoluční směr propojující digitalizaci a automatizaci za pomoci fenoménů big dat. V první části jsem se zaměřil na historický pohled práce s daty v podobě prvních statistických šetření až po statistické hnutí, které zásadním způsobem proměnilo chápání a práci s daty. Současný směr big dat však svojí specifickou charakteristikou dává možnosti vzniku další revoluce, která zásadním způsobem změní přístup k statistice a způsob sběru dat. Současná statistika se dostává do určité krize, která je způsobena jejím elitářským postavením, ale také proto, že musí čím dál více pracovat s velice tekutými trendy, které mají krátké trvání a velmi rychlý průběh. Big data jsou tak vhodným způsobem, jak se s nastávajícím procesem vypořádat. Práce s daty tak více připomíná stopování identity, se kterou se lidé ztotožňují a pomocí které se prezentují například právě v kontextu sociálních sítích.

V druhé části jsem se zabýval již konkrétním fenoménem Průmyslu 4.0 a jeho historickým vývojem z hlediska jednotlivých průmyslových etap, ale především možnými sociálními dopady, které sebou tato potenciální revoluce přináší. Představil jsem několik klíčových technologií, v rámci kterých lze očekávat v blízké budoucnosti zásadní potenciál a celkový dopad na společnost. Čtvrtá průmyslová revoluce představuje především zásadní otázku k očekávané proměně pracovního trhu a celkové koncepci práce, která bude čím dál s větší částí vykonávána roboty a umělou inteligencí. V pozadí všech těchto proměn však stojí právě data. Data jejichž povaha se zásadním způsobem proměnila a umožňují nám tak zviditelňovat věci, které byly dříve neviditelné a zkoumat fenomény, které byly do té doby neuchopitelné. V závěru diplomové práce jsem se proto věnoval problematice big dat a jejich potenciálů a možnostem, které mohou být pro sociální vědy novým zdrojem relevantních dat.

Je tedy otázkou nakolik lze očekávat, že bude nový Průmysl 4.0 revolučním počinem a jak moc důsledky této změny ovlivní každodenní životy obyvatel. S jistotou lze však říci, že lidé a společnost bude potřeba na nastávající změny a technologické inovace začít připravovat. Vzdělávací systém bude muset projít zásadní proměnou už na úrovni základních škol, aby i budoucí generace byla

připravená na to, že naplň jejich budoucí práce, může být do určité míry značně odlišná a mnohem více pokročila, než s jakou se setkáváme doposud.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ABADIE, Steven, 2015. Remix a 3D Print(er). In: Alicia GIBB *Building open source hardware: DIY manufacturing for hackers and makers*. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley. ISBN 978-0-321-90604-5.

AFFECT LAB, 2016. *Foodmood* [online] [vid. 2017-01-13]. Dostupné z: <http://foodmood.in/>

APFC, 2003. Alaska Permanent Fund Corporation. *apfc.org* [online] [vid. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://www.apfc.org/home/Content/aboutAPFC/aboutAPFC.cfm>

APIS COR, 2017. The first on-site house has been printed in Russia. *Apis Cor. We print buildings* [online] [vid. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://apis-cor.com/en/about/news/first-house>

AUTOR, David, Lawrence KATZ a Alan KRUEGER, 1997. *Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market?* [online]. w5956. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research [vid. 2017-04-20]. Dostupné z: [doi:10.3386/w5956](https://doi.org/10.3386/w5956)

BANKER, Steve, 2016. Using Big Data And Predictive Analytics To Predict Which Truck Drivers Will Have An Accident. *Forbes* [online] [vid. 2017-04-27]. Dostupné z: <http://www.forbes.com/sites/stevebanker/2016/10/18/using-big-data-and-predictive-analytics-to-predict-which-truck-drivers-will-have-an-accident/>

BAUR, Cornelius a Dominik WEE, 2015. Manufacturing's next act. *McKinsey & Company* [online] [vid. 2017-04-14]. Dostupné z: <http://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/manufacturings-next-act>

BLOEM, Jaap a Menno van DOORN, 2013. *No More Secrets with Big Data Analytic*. [Vianen]: Sogeti. ISBN 978-90-75414-73-8.

BLOEM, Japp, 2014. *The Fourth Industrial Revolution Things to Tighten the Link Between it and ot* [online]. 2014. B.m.: Sogeti VINT. Dostupné z: <https://www.fr.sogeti.com/globalassets/global/downloads/reports/vint-research-3-the-fourth-industrial-revolution>

BREJČÁK, Peter, 2016. Laboratoř Smart Cities: Jak může Kolín inspirovat ostatní města. *TyInternety* [online] [vid. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://tyinternety.cz/smart/laborator-smart-cities-jak-muze-kolin-inspirovat-ostatni-nejenom-ceska-mesta/>

BRYNJOLFSSON, Erik a Andrew MCAFEE, 2015a. *Druhý věk strojů: práce, pokrok a prosperita v éře špičkových technologií*. ISBN 978-80-87270-71-4.

BRYNJOLFSSON, Erik a Andrew MCAFEE, 2015b. Will Humans Go the Way of Horses? *Foreign Affairs* [online]. 16. 6., (July/August 2015) [vid. 2017-02-02].

ISSN 0015-7120. Dostupné z: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-06-16/will-humans-go-way-horses>

BUHR, Daniel, 2015. *Social Innovation Policy for Industry 4.0*. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, Division for Social and Economic Policies. ISBN 978-3-95861-161-0.

BUTLER, Declan, 2013. When Google got flu wrong. *Nature* [online]. 13. 2., 494(7436), 155–156. ISSN 0028-0836, 1476-4687. Dostupné z: [doi:10.1038/494155a](https://doi.org/10.1038/494155a)

CASTELLS, Manuel, 2010. *The Rise of the Network Society*. 2nd ed., with a new pref. Chichester, West Sussex ; Malden, MA: Wiley-Blackwell. The information age : economy, society, and culture, v. 1. ISBN 978-1-4051-9686-4.

CUKIER, Kenneth a Viktor MAYER-SCHOENBERGER, 2013. The Rise of Big Data: How It's Changing the Way We Think About the World. *Foreign Affairs*. 92(3), 28–40. ISSN 0015-7120.

DELANEY, Kevin J., 2017. The robot that takes your job should pay taxes, says Bill Gates. *Quartz* [online]. [vid. 2017-04-24]. Dostupné z: <https://qz.com/911968/bill-gates-the-robot-that-takes-your-job-should-pay-taxes/>

DUJIN, Anne a Cornelia GEISLER, 2014. *Industry 4.0 The new industrial revolution How Europe will succeed*. 2014. B.m.: Roland Berger - Strategy Consultants GMBH.

ECHO24, 2016. *Jak vyrobit jadernou bombu? Doma na 3D tiskárně, říká TV Barrandov* [online] [vid. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://echo24.cz/a/wmAzB/jak-vyrobite-jadernou-bombu-doma-na-3d-tiskarne-rika-tv-barrandov>

FOUCAULT, Michel, 1980. *Power/knowledge: selected interviews and other writings, 1972-1977*. 1st American ed. New York: Pantheon Books. ISBN 978-0-394-51357-7.

FOXCONN, 2016. Foxconn hledá pro svou divizi 4Tech zkušené inženýry a IT specialisty. *Foxconn.cz* [online] [vid. 2017-04-11]. Dostupné z: <http://www.foxconn.cz/news/205/66/Foxconn-hleda-pro-svou-divizi-4Tech-zkusene-inzenyry-a-IT-specialisty/>

GILBERTSON, Jordan a Andrew SALZBERG, 2017. Introducing Uber Movement. *Uber Global* [online] [vid. 2017-01-13]. Dostupné z: <https://newsroom.uber.com/introducing-uber-movement/>

GODIN, Benoit, 2005. *Measurement and statistics on science and technology: 1920 to the present* [online]. New York: Routledge [vid. 2017-04-05]. ISBN 978-0-203-48152-3. Dostupné z: <http://site.ebrary.com/id/10094481>

- GOLDBERG, Eleanor, 2015. Facebook, Google Maps Are Saving Refugees And Migrants From Traffickers. *Huffington Post* [online]. 10. 9. [vid. 2017-04-24]. Dostupné z: http://www.huffingtonpost.com/entry/facebook-google-maps-refugees-migrants_us_55f1aca8e4b03784e2783ea4
- GOLDIN, Claudia a Lawrence KATZ, 2007. *The Race between Education and Technology: The Evolution of U.S. Educational Wage Differentials, 1890 to 2005* [online]. w12984. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research [vid. 2017-04-20]. Dostupné z: doi:10.3386/w12984
- CHAN, Jenny, 2013. A suicide survivor: the life of a Chinese worker: The life of a Chinese worker. *New Technology, Work and Employment* [online]. 7., 28(2), 84–99. ISSN 02681072. Dostupné z: doi:10.1111/ntwe.12007
- CHMELÁŘ, Aleš a VOLČÍK, 2015. Dopady digitalizace na trh práce v ČR a EU. *OSTEU Discussion pape*. 2015(12).
- IOZZIO, Corinne, 2016. Who's Responsible When a Car Controls the Wheel? *Scientific American* [online]. 19. 4., 314(5), 12–13. ISSN 0036-8733. Dostupné z: doi:10.1038/scientificamerican0516-12
- JANECKÝ, Milan, 2017. *Big data? To už dělá – nebo říká, že dělá - každý. Důležité je umět s nimi pracovat chytře* [online] [vid. 2017-04-26]. Dostupné z: <http://mediahub.cz/komentare/933946-big-data-to-uz-dela-nebo-rika-ze-dela-kazdy-dulezite-je-umet-s-nimi-pracovat-chytre>
- JOVANOVIĆ, Boyan a Peter L. ROUSSEAU, 2005. General Purpose Technologies. In: Philippe Aghion and Steven N. DURLAUF, ed. *Handbook of Economic Growth* [online]. B.m.: Elsevier, s. 1181–1224 [vid. 2017-04-12]. Dostupné z: doi:10.1016/S1574-0684(05)01018-X
- KELLENBENZ, Hermann, 1974. Technology in the age of the scientific revolution 1500-1700. *The Fontana economic history of Europe*. 2, The Fontana economic history of Europe ; 2, 177–272.
- KELLER, Jan, 2000. *Vzestup a pád středních vrstev*. Praha: Sociologické nakl. (Slon). Edice Studie, 27. sv. ISBN 978-80-85850-95-6.
- KKY, 2011. Projekt ELJABR. *Katedra kybernetiky ZČU* [online] [vid. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://www.kky.zcu.cz/cs/research-fields/eljabr>
- LANIER, Jaron, 2016. *Komu patří budoucnost?: nejste zákazníkem internetových firem: jste jejich produktem*. Přel. Petr HOLČÁK. Dokořán: Argo. ISBN 978-80-7363-698-2.
- LATOUR, Bruno, 2007. *Reassembling the social: an introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford: Oxford Univ. Press. Clarendon lectures in management studies. ISBN 978-0-19-925605-1.

- LEVY, E, 2001. Quantification, Mandated Science and Judgment. *Studies in History and Philosophy of Science Part A* [online]. 12., 32(4), 723–737. ISSN 00393681. Dostupné z: doi:10.1016/S0039-3681(01)00019-X
- MAŘÍK, Vladimír, Martin BUNČEK, Věra CZESANÁ a Jiří HOLOUBEK, 2015. *Národní iniciativa Průmysl 4.0*. 2015. B.m.: Ministrestvo průmyslu a obchodu.
- MCCABE, Bill, 2016. A Short History of the Fourth Industrial Revolution. *IoT Institute* [online] [vid. 2017-04-14]. Dostupné z: <http://www.ioti.com/industrial-iot/short-history-fourth-industrial-revolution>
- MOKYR, Joel, 1992. *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*. New York: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-507477-2.
- MORAVEC, Hans, 1998. When will computer hardware match the human brain? *Journal of Evolution and Technology* [online]. 1998(1). Dostupné z: <http://www.jetpress.org/volume1/moravec.pdf>
- MORRIS, Ian, 2011. *Why the West rules - for now: the patterns of history, and what they reveal about the future*. New York: Picador. ISBN 978-0-312-61169-9.
- MPSV, 2017. Měsíční statistika nezaměstnanosti. *Integrovaný portál MPSV* [online] [vid. 2017-04-26]. Dostupné z: <https://portal.mpsv.cz/sz/stat/nz/mes>
- MURPHY, Sean V a Anthony ATALA, 2014. 3D bioprinting of tissues and organs. *Nature Biotechnology* [online]. 5. 8., 32(8), 773–785. ISSN 1087-0156, 1546-1696. Dostupné z: doi:10.1038/nbt.2958
- NÁRODNÍ VZDĚLÁVACÍ FOND, O.P.S, 2016. *Iniciativa práce 4.0* [online]. 2016. [vid. 2017-04-26]. Dostupné z: https://portal.mpsv.cz/sz/politikazamest/prace_4_0/studie_iniciativa_prace_4_0.pdf
- OSBORNE, Michael a Carl FREY, 2013. *The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?* [online]. 2013. B.m.: University of Oxford. Dostupné z: <http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/view/1314>
- OSI, 2014. The Open Source Definition. *Opensource.org* [online] [vid. 2015-02-26]. Dostupné z: <http://opensource.org/osd>
- PLCHÚT, Martin, 2015. Co je Smart Grid? *TZB-info* [online] [vid. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://elektro.tzb-info.cz/12544-co-je-smart-grid>
- PORTER, Theodore M., 1996. *Trust in numbers: the pursuit of objectivity in science and public life*. 2. print., and 1. paperback printing. Princeton, N.J.: Princeton Univ.Press. History and philosophy of science. ISBN 978-0-691-02908-5.
- PRŮŠA, Josef, 2015. O mně. *Josef Prusa - 3D tisk a tiskárny* [online] [vid. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://josefprusa.cz/>

RAYMOND, Eric S., 1999. *The Cathedral & the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*. Beijing ; Cambridge, Mass: O'Reilly. ISBN 1-56592-724-9.

ROGERS, James, 2017. 4-year-old boy uses Siri to call ambulance, saves mom's life. *FoxNews.com* [online] [vid. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.foxnews.com/tech/2017/03/23/4-year-old-boy-uses-siri-to-call-ambulance-saves-moms-life.html>

SHAPIN, Steven, Simon SCHAFFER a Thomas HOBBS, 1985. Seeing and Believing: The experimental Production of Pneumatic Facts. In: *Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle, and the experimental life: including a translation of Thomas Hobbes, Dialogus physicus de natura aeris by Simon Schaffer*. Princeton, N.J: Princeton University Press. ISBN 978-0-691-08393-3.

SCHWAB, Klaus, 2016. *The Fourth Industrial Revolution*. B.m.: World Economic Forum. ISBN 978-1-944835-00-2.

SRB, Luboš, 2017a. Foxconn chce téměř 100 % robotickou výrobu telefonů, lidi propustí. *Mobilizujeme.cz* [online] [vid. 2017-04-11]. Dostupné z: <https://mobilizujeme.cz/clanky/foxconn-chce-temer-100-robotickou-vyrobu-telefonu-lidi-propusti>

SRB, Luboš, 2017b. Globus spouští moderní nakupování Scan&Go nově s mobilem. *Mobilizujeme.cz* [online] [vid. 2017-04-26]. Dostupné z: <https://mobilizujeme.cz/clanky/globus-spousti-moderni-nakupovani-scango-nove-s-mobilem>

STATT, Nick, 2016a. Foxconn cuts 60,000 factory jobs and replaces them with robots. *The Verge* [online] [vid. 2017-04-11]. Dostupné z: <http://www.theverge.com/2016/5/25/11772222/foxconn-automation-robots-apple-samsung-smartphones>

STATT, Nick, 2016b. iPhone manufacturer Foxconn plans to replace almost every human worker with robots. *The Verge* [online] [vid. 2017-04-11]. Dostupné z: <http://www.theverge.com/2016/12/30/14128870/foxconn-robots-automation-apple-iphone-china-manufacturing>

STEJSKALOVÁ, Helena, 2016. Krvavá inspirace: Okoukal Henry Ford pásovou výrobu na jatkách? *Epochplus.cz* [online] [vid. 2017-04-12]. Dostupné z: <http://epochplus.cz/krvava-inspirace-okoukal-henry-ford-pasovou-vyrobu-na-jatkach/>

STIGLER, Stephen M., 1986. *The history of statistics: the measurement of uncertainty before 1900*. Cambridge, Mass: Belknap Press of Harvard University Press. ISBN 978-0-674-40340-6.

ŠKORNIČKOVÁ, Eva, 2017. Co je GDPR a jak bude aplikováno v Česku. *GDPR.cz* [online] [vid. 2017-04-27]. Dostupné z: <https://www.gdpr.cz/gdpr/co-je-gdpr/>

ŠLIK, Libor, 2012. Data mining v bankách [online]. 2012(3) [vid. 2017-04-07]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/business-intelligence/data-mining-v-bankach.htm>

THE EDITORS OF ENCYCLOPEDIA BRITANNICA, 2016. Glorious Revolution | English history. *Encyclopedia Britannica* [online] [vid. 2017-04-09]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/event/Glorious-Revolution>

THE TESLA TEAM, 2016. All Tesla Cars Being Produced Now Have Full Self-Driving Hardware. *Tesla* [online] [vid. 2017-04-17]. Dostupné z: <https://www.tesla.com/blog/all-tesla-cars-being-produced-now-have-full-self-driving-hardware>

TINATI, R., S. HALFORD a C. POPE, 2014. Big Data: Methodological Challenges and Approaches for Sociological Analysis. *Sociology* [online]. 1. 8., 48(4), 663–681. ISSN 0038-0385, 1469-8684. Dostupné z: doi:10.1177/0038038513511561

TURNER, Stephen P., 2007. Defining a Discipline: Sociology and its Philosophical Problems, from its Classics to 1945. In: Mark W. RISJORD, ed. *Philosophy of anthropology and sociology*. 1st ed. Boston: Elsevier, Handbook of the philosophy of science. ISBN 978-0-444-51542-1.

VAROL, Onur, Emilio FERRARA, Clayton A. DAVIS, Filippo MENCZER a Alessandro FLAMMINI, 2017. *Online Human-Bot Interactions: Detection, Estimation, and Characterization* [online]. 2017. [vid. 2017-04-27]. Dostupné z: <http://arxiv.org/abs/1703.03107>

8 RESUMÉ

The main of this thesis was to introduce new and actual phenomena, Industry 4.0 which could be described as a revolutionary thought and direction for upcoming few next decades. This concept is connected by process of digitalization and using big data for improving our statistical and empirical knowledge. I started with the historical development of statistical movement and philosophical point of view about the whole principle and working with data during the first census. Then I focus deeper on the historical development of industry and how the society went through the different stages during each era. I described what does it exactly mean industry 4.0 and what kind of digital innovation are connected with that movement. I also dealt with possible social consequences of this movement according several cases and described the main risk and opportunities what could be expected. During my work, I also referred to a few examples and case studies from our history and present time to give a better look to the overall situation. The final part was devoted to the concept of big data and their potential for social development for social science, especially sociology. I provide small demonstration of using tools like a R with Rstudio and show some possibilities for data mining and how to work with social networks.