

Dopady technologických změn v důsledku digitalizace a automatizace na požadavky na pracovní kompetence zaměstnanců

Autorský tým:

Ing. Jaroslav Ungerman, CSc.

Ing. Petr Weisser

**Praha
2023**

Průzkum byl realizován v rámci projektu ASO „Budoucnost kolektivního vyjednávání v ČR a dopady technologických změn v důsledku digitalizace a automatizace na požadavky na pracovní kompetence zaměstnanců“ (podpora sociálního dialogu dle § 320a písm. a) zákona č. 262/2006 Sb., zákoníku práce, ve znění pozdějších předpisů).

Obsah

OBSAH	4
ÚVOD	6
1 SOUČASNÝ STAV A TRENDY AUTOMATIZACE A DIGITALIZACE V ČESKU A VE SVĚTĚ	8
1.1 Průmysl 4.0 – náhrada nebo spolupráce?	8
1.1.1 Poměr lidské práce a práce stroje	10
1.1.2 Zavádění prvků Průmyslu 4.0.....	12
1.2 Trendy v oblasti řízení podniků	13
1.2.1 Trendy ve vztahu k zákazníkům	14
1.2.2 Trendy v interním řízení podniku	15
1.2.3 Integrace v rámci dodavatelsko-odběratelského řetězce	16
1.3 Trendy v oblasti technologií	16
1.3.1 Internet věcí	17
1.3.2 Komunikační technologie	19
1.3.3 Data, BigData, SmartData	20
1.3.4 Umělá inteligence, Strojové učení	20
1.3.5 Prediktivní údržba	21
1.3.6 Cloud computing.....	21
1.3.7 Kyberbezpečnost.....	23
1.3.8 Moderní podnikový software a systémová integrace	23
1.3.9 Automatizace, robotizace	25
1.3.10 Aditivní výroba.....	29
1.3.11 Virtuální a rozšířená realita	30
1.4 Kompetence	30
1.4.1 Kompetence podle systému v České republice	32
1.4.2 Taxonomie kompetencí	34
1.4.3 Dopady technologických změn na požadavky na pracovní kompetence	36
1.4.4 Potřeba kvalifikovaných pracovníků.....	39
1.5 Postoje zaměstnanců v souvislosti s automatizací	41
1.6 Předpoklad ovlivnění pracovních míst v České republice	43
1.7 Dohoda o ochraně podmínek práce	47
1.7.1 Kvalita pracovních podmínek.....	47
1.7.2 Organizace práce	50
1.7.3 Odměňování pracovníků	52
1.7.4 Kybernetická bezpečnost a nadměrná kontrola zaměstnanců.....	53
1.7.5 Znevýhodněné skupiny pracovníků	55
1.7.6 Ohrožení sociálního kontaktu	57
1.8 Stabilní, nové a nadbytečné profese/pracovní pozice	59

1.8.1	Přesun pracovníků do oblasti služeb	60
1.8.2	Vznik pracovních příležitostí ve sdílené ekonomice	62
1.8.3	Vznik nových pracovních míst a profesí.....	62
1.8.4	Stabilní, nové a nadbytečné profese a dovednosti	63
1.8.5	Dovednosti.....	65
1.8.6	Rekvalifikace a přesun na jiná pracovní místa	65
1.8.7	Změny ve formách zaměstnávání.....	67
1.8.8	Nedostatek pracovníků s vyšším vzděláním	72
2	PRŮZKUM.....	73
2.1	Metodologie průzkumu.....	73
2.2	Hlavní zjištění průzkumu.....	74
2.3	Výsledky průzkumu	75
	ZÁVĚR	84
	SEZNAM ZDROJŮ	87

Úvod

V posledních letech jsme svědky rychlého rozvoje technologií, které ovlivňují téměř každý aspekt našich životů. Automatizace, digitalizace a robotizace jsou klíčovými faktory tohoto vývoje a přináší s sebou velké změny v našich pracovních i osobních životech. Tyto technologie umožňují vyšší účinnost, rychlost a přesnost, což zvyšuje konkurenceschopnost firem a ekonomický růst.

Všeobecně lze říci, že pracovní místa, která jsou nejvíce ohrožena digitalizací a automatizací, jsou taková, která jsou rutinní, opakující se a založená na jednoduchých a strukturovaných úlohách. Většinou se jedná o práce, které jsou zaměřené na fyzickou námahu, zpracování dat a informací nebo repetitivní činnost.

Na konkrétní příklady takových pracovních míst můžeme narážet čím dál častěji v našich běžných dnech – samoobslužné pokladny v obchodních domech, případně takové prodejny, které vám dokáží markovat košík jen vybráním zboží z regálu, bez nutnosti vlastního natčení, operátory v call centrech nahrazuje vyspělá AI, u které je stále větší snaha, abyste nabývali dojmu, že mluvíte, či si píšete, s živým člověkem.

Dnes je téměř každé zaměstnání do nějaké míry ovlivněno novými technologiemi v důsledku stále pokročilejší digitalizace a automatizace. Dynamicky se vyvíjející svět práce vznáší nové nároky na kompetence pracovníků. Dospělí již nevystačí se zásobou znalostí a dovedností, které si odnesli před lety ze školy a musí se neustále učit novým kompetencím, aby udrželi krok s technologickým vývojem. Zrychlující se aplikace technologií v ekonomice také představují výzvu pro počáteční odborné vzdělávání, od něhož se očekává, že bude schopno vybavit absolventy škol kompetencemi, které trh práce vyžaduje. Včetně kompetencí pro práci s novými technologiemi. Potřeba kvalitního celoživotního vzdělávání se rovněž ukazuje i při společenské nestabilitě a výraznějších ekonomických výkyvech.

Nicméně stojí za zmínku, že digitalizace a automatizace také přináší nové příležitosti a vytváří nová pracovní místa. Tyto nové role jsou obvykle zaměřeny na práci s novými technologiemi, vývoj nových produktů a služeb, případně na práci, která vyžaduje kreativitu a inovativní myšlení.

Employment Outlook 2020 OECD si všímá rizikových pracovních míst, která zastávají lidé nekvalifikovaní, na částečný úvazek či OSVČ. Ohroženou skupinou jsou i mladí lidé, kteří se teprve chystají vstoupit na trh práce.

Možná občas není snadné zařadit změny, a proto je tu krátké shrnutí jak pro automatizaci, tak digitalizaci a často spojovanou robotizaci:

Automatizace zahrnuje procesy, které jsou automatizovány za účelem zefektivnění a zjednodušení práce. To znamená, že činnosti jsou prováděny stroji, počítači a programy

namísto lidí. Automatizace může zahrnovat například montážní linky, řídicí systémy, automatické stroje, čtečky čárových kódů a další technologie, které usnadňují a urychlují práci.

Digitalizace zahrnuje převod analogových dat na digitální formát. To znamená, že fyzické dokumenty jsou převedeny na elektronickou formu, která je uložena v počítači nebo na serveru. Digitalizace také zahrnuje využití digitálních nástrojů a technologií k řízení, plánování a koordinaci práce, jako jsou například CRM systémy, online kalendáře, cloudové úložiště a další.

Robotizace se týká použití robotů k provedení činnosti nebo úkolu. Roboti jsou programováni tak, aby mohli provádět různé činnosti, jako je montáž, manipulace s materiálem, malování, čištění a další. Roboti mohou být samostatní nebo spolupracovat s lidmi v rámci určitého procesu.

Lze říci, že automatizace, digitalizace a robotizace jsou technologie, které mají různé účely a využití. Zatímco automatizace usnadňuje a zrychluje práci, digitalizace umožňuje převod fyzických dokumentů na elektronickou podobu a využití digitálních nástrojů pro koordinaci a řízení práce. Robotizace zahrnuje použití robotů k provedení činnosti, které mohou být autonomní nebo spolupracovat s lidmi (cobots = collaborative robots).

Takže tyto změny přinášejí nejistotu a obavy o budoucnost práce. Celkově umožňují podnikům být konkurenceschopnější a plnit potřeby a přání zákazníků v nezbytném čase, aniž by došlo k obětování cílů v oblasti nákladů, kvality, spolehlivosti atp. Přinášejí vyšší produktivitu, lepší pracovní podmínky, nové způsoby organizace práce či lepší kvalitu služeb a produktů atd. Obecně je tu jasný trend u velkých podniků, které jednotlivé aspekty zvyšování zastoupení digitalizace či přechodu na automatizované procesy zavádějí pro udržení vlastní konkurenceschopnosti. Otázkou ovšem zůstává, co to udělá s pracovními místy v těchto podnicích a daných odvětvích a zda menší firmy dokážou držet krok. Rutinní manuální a znalostní práce budou zcela jistě dále automatizovány a je potřeba sledovat, jestli výsledky z toho plynoucí ponesou ovoce všem dotčeným stranám – zaměstnavatelům, zaměstnancům, státům a obecně celé společnosti.

Jak se společnost přizpůsobuje těmto novým technologiím a jaký bude dopad na zaměstnance, firmy a ekonomiku? Zjistit nejen odpovědi na tyto otázky bylo smyslem tohoto průzkumu, který se zaměřuje na hodnocení dopadů automatizace, digitalizace a robotizace na zaměstnance a jejich pracovní prostředí. Většina současných analýz, zkoumajících dopady nových technologií na proměnu trhu práce, se opírá o názory zástupců zaměstnavatelů, především vrcholových manažerů a ředitelů společností. Víme ale jen velmi málo o tom, jak digitalizaci a automatizaci vnímají samotní zaměstnanci. Dotazníkové šetření, jehož výsledky jsou představeny v této zprávě, je výjimečné právě cílovou skupinou průzkumu.

1 Současný stav a trendy automatizace a digitalizace v Česku a ve světě

Bod porovnání úrovně automatizace a digitalizace v České republice s ostatními zeměmi EU a světa je velmi důležitým tématem v rámci studie o automatizaci a digitalizaci práce v ČR. Jedná se o srovnání stavu a trendů v oblasti automatizace a digitalizace v ČR se zeměmi EU a světa, aby bylo možné zhodnotit, jak jsou ČR a její podniky konkurenceschopné v této oblasti.

V posledních letech se výrazně zvýšil zájem o automatizaci a digitalizaci v celosvětovém měřítku a mnoho zemí se snaží rozvíjet tuto oblast co nejrychleji. Například země jako Německo, Japonsko a USA jsou známé pro svůj pokročilý průmysl a vysokou úroveň automatizace a digitalizace, zatímco v některých rozvojových zemích je tato oblast teprve na začátku svého vývoje.

V rámci EU se v oblasti automatizace a digitalizace průmyslu a služeb v posledních letech výrazně rozvinuly zejména země jako Německo, Francie a Španělsko. Tyto země mají vysokou úroveň vývoje a nasazení automatizace a digitalizace v průmyslu a službách a patří k lídrům v této oblasti v EU. Naopak v některých zemích střední a východní Evropy, včetně ČR, je v oblasti automatizace a digitalizace stále co zlepšovat.

Srovnání úrovně automatizace a digitalizace v ČR s ostatními zeměmi EU a světa může být pro studii velmi užitečné, protože umožní identifikovat oblasti, ve kterých by mohla být ČR konkurenceschopnější a ve kterých by měla vynaložit více úsilí pro zlepšení svého postavení.

Automatizace a digitalizace se v České republice začaly prosazovat již v průběhu 90. let 20. století, s příchodem počítačů a internetu. Postupem času se tyto technologie staly běžným prvkem většiny pracovišť a téměř veškerá činnost se začala digitalizovat. To mělo výrazný vliv na ekonomiku a pracovní trh v České republice.

V první fázi digitalizace a automatizace docházelo ke zvýšení produktivity práce a k rychlejšímu a efektivnějšímu zpracování informací. Tyto technologie umožnily zlepšení kvality a rychlosti práce v mnoha odvětvích, zejména ve výrobě a službách.

Nicméně, automatizace a digitalizace také vedly k transformaci pracovního trhu a způsobily určité změny v trhu práce. Některá pracovní místa se stala zbytečnými, zatímco jiná se stala náročnějšími a vyžadovala vyspělejší technologické znalosti. Docházelo také k vzniku nových pracovních pozic, např. v oblasti IT.

1.1 Průmysl 4.0 – náhrada nebo spolupráce?

Zavádění a využívání moderních technologií významným způsobem mění pracovní podmínky. Díky digitalizaci, automatizaci a robotizaci se významným způsobem mění jednotlivá pracoviště

a charakter práce. Podniky čím dál častěji využívají roboty, v poslední době rovněž čím dál více i coboty, tedy roboty, se kterými člověk přímo spolupracuje.

Dle původní definice je Průmysl 4.0 koncept plně digitalizované továrny, jejíž fyzické technologie, jako jsou stroje, řídicí systémy, logistická zařízení, roboty, 3D tiskárny, autonomní vozidla a další zařízení, spolu komunikují přes internet. Klíčem k tomu má být „machine-to-machine“ komunikace, která zajišťuje bezprecedentní úroveň automatizace a provozní nezávislosti.

V mnoha teoretických pojednáních je konečným cílem Průmyslu 4.0 tzv. továrna se „zhasnutými světly“, tedy plně automatizované výrobní zařízení bez přítomnosti lidských pracovníků. Již dnes existují továrny, které se blíží tomuto ideálu. Jednou z nich je výrobní zařízení na elektrické holicí strojky společnosti Philips v Nizozemsku, jehož jedinými lidskými pracovníky je 9 specialistů výstupní kontroly.

Faktem je, že v současné době přebírají roboty od lidských pracovníků řadu činností. Pro pracovníky na výrobní lince to opravdu není dobrá zpráva. Přestože robotické a další technologie zahrnuté pod Průmysl 4.0 vytvářejí podobně jako předchozí průmyslové revoluce více pracovních příležitostí, než berou (například podle organizace International Federation of Robotics /IFR/ vytvoří coboty v letech 2017 až 2020 jen v potravinářském průmyslu 70 000 – 90 000 nových pracovních míst), velmi pravděpodobně budou lidé roboty nahrazeni, protože většinu jednoduchých a opakovatelných úkonů na výrobních linkách lze vykonávat roboticky.

Nicméně souběžně s Průmyslem 4.0 přichází další, zdánlivě nesouvisející trend. Spotřebitelé chtějí personalizovanější produkty a služby: auta s jedinečnou konfigurací, „Personal Pair“ džínsy, hodinky „Handmade in New York“, limitovanou edici piva z lokálního pivovaru a řadu dalších výrobků, které obsahují „dotek lidské ruky“. Některé z těchto personalizovaných produktů mohou být z principu velmi drahé, ale stále častěji se individuální nároky vztahují i na produkty běžné spotřeby, za které jsou pak spotřebitelé ochotni více zaplatit. A zde naráží Průmysl 4.0 na realitu: radikální automatizace a „depersonalizace“ výrobních prostředí má pomoci splnit aktuální poptávku po silně personalizovaných produktech.

Úplné nahrazení lidí roboty není možné, protože lidé mají schopnosti, které roboty pravděpodobně nikdy mít nebudou. Jsou to stále „hloupé“ stroje, které nedělají nic jiného, než že přijímají instrukce a generují data. Nedisponují znalostí výrobních procesů, necítí přání zákazníků, nemají lidskou kreativitu a zkušenosti. Co dnes vidíme na trhu, je budoucnost spojená s kolaborativními roboty (coboty), kdy se budou roboty a lidé vzájemně doplňovat a eliminovat slabé stránky toho druhého. Že součinnost lidí je nenahraditelná, vidíme také ve většině projektů automatizace u českých průmyslových podniků, které si aktuálně stěžují spíše na nedostatek kvalifikované pracovní síly. Podniky dnes své pracovníky jen obtížně dokážou sehnat a udržet na místech ve výrobě s opakujícími se rutinními úkony, v ergonomicky obtížném prostředí či při požadavcích na vysokou přesnost dílčích úkonů. Pracovníky tato práce zpravidla neláká či vyčerpává a je těžké pro ně najít jakoukoli motivaci – v podstatě se jedná o

zbytečné mrhání lidským potenciálem. Proto výrobní firmy vážně uvažují o automatizaci opakovaných, monotónních či zdravotně náročných pracovních procesů.

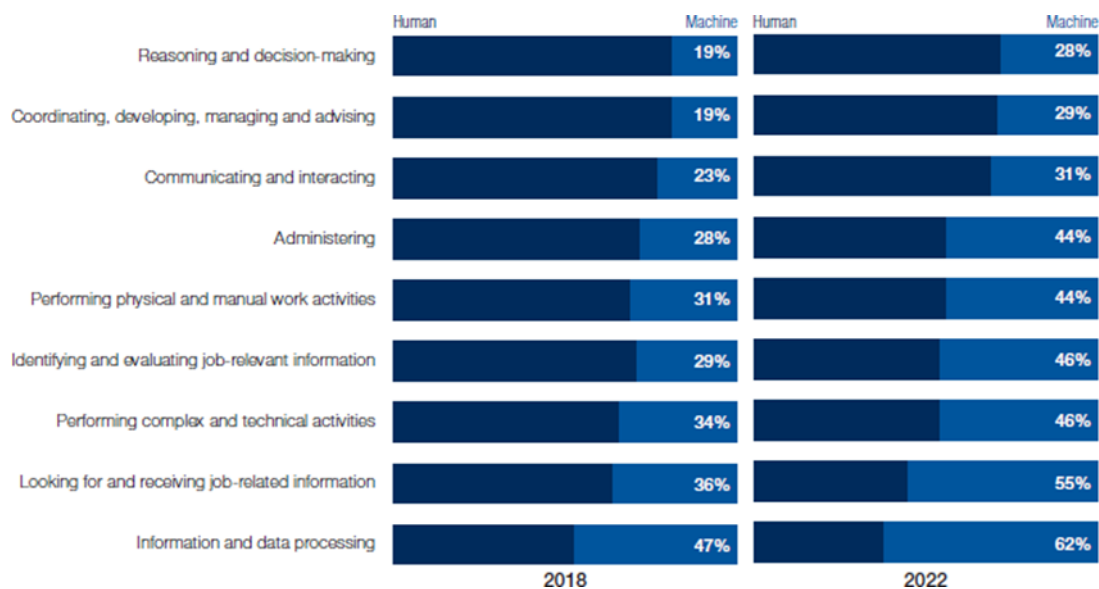
Pro podnik jsou pak lidé prospěšnější na produktivnější, např. supervizorské pozici. Místo toho, aby člověk vykonával únavné, opakující se úkony s proměnlivou kvalitou, dokáže např. obsluhovat pracoviště tří robotických ramen, která budou jeho původní činnosti vykonávat s trojnásobnou produktivitou a konzistentní kvalitou.

Sílicí poptávka po personalizovaných produktech také klade velký důraz na vyšší flexibilitu. Větší diverzita a exkluzivita produktů vyžaduje kratší výrobní dávky a častější změnu uspořádání na výrobních dílnách, což mimo jiné znamená, že koncept tradičních, plně automatizovaných jednoúčelových průmyslových robotů již nestačí. Proto neustále roste poptávka po kolaborativních robotech, které lze flexibilně a rychle přemístit a přenastavit na nový pracovní úkol.

1.1.1 Poměr lidské práce a práce stroje

Přímo k číslům. Analýza, kterou nechalo zpracovat Světové ekonomické fórum však naznačuje, že v krátkodobém až střednědobém horizontu budou některé pozice vykonávané lidmi spíše posíleny prací strojů a počítačů, nežli jimi zcela nahrazeny. Nahrazení rutinních a opakujících se úkolů totiž povede k lepšímu využití lidského potenciálu a talentu, a tím ke zvýšení produktivity a konkurenceschopnosti. K velké části automatizace totiž dochází na úrovni úkolů, nikoliv na úrovni celých pracovních pozic či profesí. Odhaduje se, že cca 2/3 pracovních pozic obsahují alespoň 30 % automatizovatelných úkolů a 1/4 pracovních pozic obsahuje více než 70 % automatizovatelných pracovních úkolů. Nicméně i tak je zcela jasné, že podíl úkolů zpracovávaných stroji a počítači dlouhodobě poroste.

Nejvíce zatíženy jsou pozice zabývající se vyhledáváním a zpracováním dat (Information and data processing), realizací komplexních a technických činností (Performing complex and technical activities), pozice s manuální a fyzickou prací (Performing physical and manual work activities) nebo administrativní pozice (Administering). U těchto pracovních pozic se očekává možný nárůst práce strojů/počítačů až o 17 % bodů.



Obrázek 1: Podíl práce vykonávané člověkem a strojem, 2018-2020

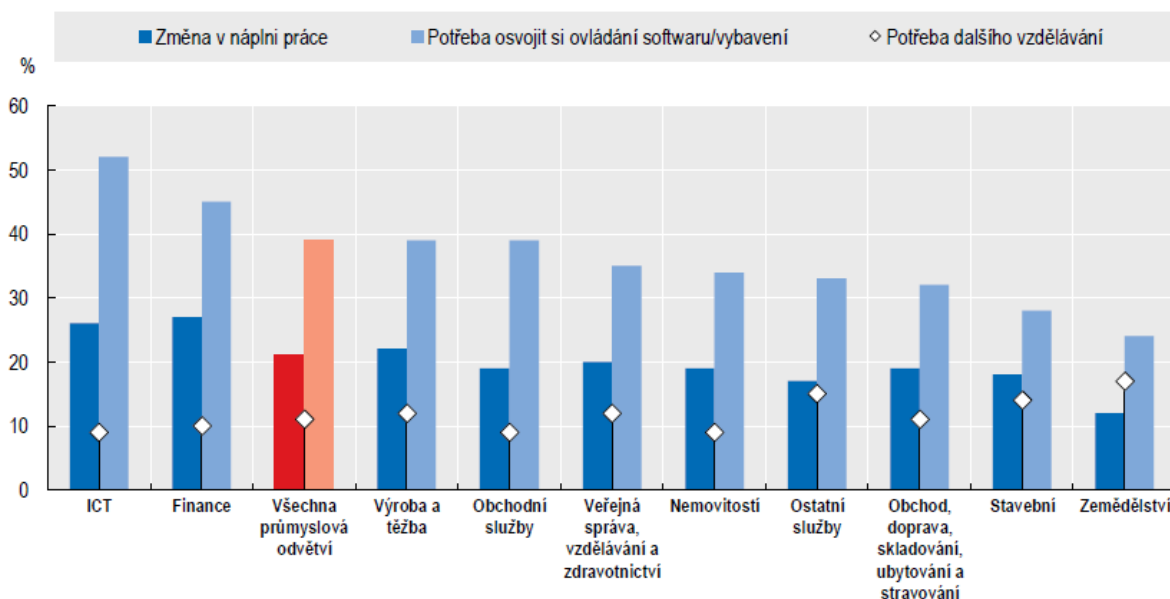
Detailnější pohled na situaci okolo roku 2023 pak můžeme vidět na grafu ze souhrnné zprávy projektu Výzkum potenciálu rozvoje umělé inteligence v České republice. Zde je porovnáno poměrně velké množství profesí, pracovních pozic. U některých se předpokládá podíl dovedností nahraditelných umělou inteligencí až cca 53 %.



Obrázek 2: Podíl nahraditelných dovedností v horizontu 5 let

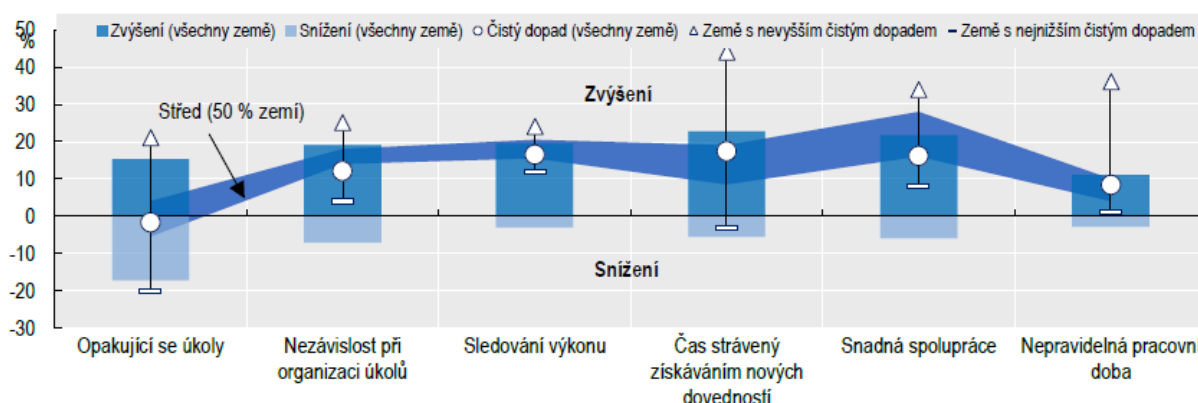
1.1.2 Zavádění prvků Průmyslu 4.0

Zavádění digitálních technologií, jak ukazuje studie OECD (2019), se projevuje různými dopady na pracovišti. Jejich přijímání si také vyžaduje více času stráveného učením se novým nástrojům a získáváním nových dovedností. V roce 2018 více než polovina pracovníků v zemích EU využívala ICT ve své každodenní práci. V roce 2018 se 40 % pracovníků v EU muselo naučit používat nový software nebo nástroje ICT a přibližně 10 % potřebovala zvláštní odbornou přípravu, aby se s těmito změnami dokázala vyrovnat. Procento pracovníků, kteří se museli naučit nové digitální nástroje, a procento pracovníků, kteří vnímali změny ve svých pracovních úkolech, bylo nejvyšší v oblasti ICT, finančních služeb a ve výrobě. Přibližně 20 % pracovníků, kteří používají digitální nástroje, vnímá změny ve svých pracovních úkolech, přičemž většina z nich pociťuje větší autonomii při organizaci úkolů.



Obrázek 3: Dopady nového softwaru nebo počítačového vybavení na pracovišti podle odvětví (země EU, 2018) - procento jednotlivců, kteří používají digitální nástroje při práci (zdroj: OECD, 2019)

Přibližně 20 % pracovníků, kteří používají digitální nástroje, vnímá změny ve svých pracovních úkolech, přičemž většina z nich zažívají větší autonomii při organizaci úkolů. V důsledku zavedení nových digitálních nástrojů u stejného počtu pracovníků (15 %) došlo na jedné straně k poklesu opakujících se úkolů, ale naopak 15 % pracovníků využívajících technologie ICT uvádí, že tyto úkoly naopak narostly. Pro pracovníky bylo snazší spolupracovat s kolegy, ale také cítili, že jejich výkon byl pečlivěji sledován. Často zjistili, že potřebují věnovat více času na získání nových dovedností a byla také hlášena zvýšená pracovní doba. Mezi jednotlivými zeměmi ale existují významné rozdíly, zejména pokud jde o usnadnění spolupráce a potřebu věnovat více času získávání dovedností.



Obrázek 4: Vnímané dopady digitálních technologií na konkrétní aspekty práce (země EU, 2018) - procento jednotlivců, kteří používají digitální nástroje při práci (zdroj: OECD, 2019)

1.2 Trendy v oblasti řízení podniků

Trendů udávajících směr v oblasti řízení podniků bychom mohli najít více. Mezi ty nejviditelnější bychom však mohli zařadit zejména změnu chování zákazníků, která do značné míry utváří

ostatní trendy (např. v oblasti moderních technologií), dále pak trendy v interním řízení podniků a integraci v rámci dodavatelsko-odběratelských řetězců.

1.2.1 Trendy ve vztahu k zákazníkům

Na začátku všeho je zákazník, on je klíčový pro všechny podniky, a tudíž významně ovlivňuje jejich řízení. Nacházíme se v době, kdy postupně dochází ke změně životního stylu a spotřebitelského chování. Požadavky a skutečné potřeby zákazníků nejsou totéž a mění se mimo jiné pod tlakem nových možností, které jim trh a moderní technologie nabízí. Zásadní roli při nákupu začíná hrát možnost individuální konfigurace a oproti minulosti nejenom funkcionalita a kvalita. Produkt musí rovněž vzbuzovat pozitivní emoce (Obr. 5). Zákazník je celkově netrpělivý, chce mít všechny informace neustále k dispozici a aktuální, vyžaduje od dodavatele/výrobce produktu rychlé (někdy okamžité) reakce a dodání. Zároveň se vyznačuje vysokou mobilitou, takže chce co nejvíce věcí (získávání informací, komunikace, objednávky) řešit vzdáleně prostřednictvím mobilních zařízení.

Pro zachování konkurenceschopnosti je třeba od podniků odpovídající reakce a přizpůsobení se. V této souvislosti je třeba neustále zjišťovat a sledovat změny nejenom u samotných zákazníků, ale rovněž z hlediska zavádění nových technologií, přístupů nebo nástrojů, které pomohou podnikům uspět. Nové možnosti sběru široké škály dat mohou pomoci hlouběji porozumět zákazníkům a zlepšit vztahy s nimi. Informace mohou podpořit přímý prodej produktů (od výrobce k zákazníkovi bez prostředníka), zkvalitnit marketingové strategie a umožnit firmám lépe cílit poprodejní podporu a posílit věrnost zákazníka k firmě.

Celý proces od výběru zboží po nákup a následnou údržbu změní charakter pod vlivem digitalizace. Bude růst význam e-commerce a výrobci budou muset dále rozvíjet digitální nástroje (včetně obsahu), které zákazníkům umožní získat co nejvíce informací a zkušeností z internetu.



Obrázek 5: Klíčové prvky hodnoty pro zákazníka

Důležitá je dále např. systémová integrace, využívání moderního SW pro plánování, rozvrhování a řízení výroby nebo automatizace a robotizace pro rychlý a efektivní průchod produktů výrobou až k zákazníkovi. Nicméně výrobci se již nebudou soustřeďovat pouze na výrobu a produkt, ale i na poprodejní služby, které se pro ně nakonec mohou stát důležitější než samotná výroba.

Větší roli ve vztahu k zákazníkům bude mít poprodejní servis, např. digitální servis na dálku, aktualizace softwaru a aplikací zabudovaných ve výrobcích nejenom s cílem přinášet zákazníkům nové možnosti, ale zajistit jejich bezpečnost atd. Nové aplikace mohou pomoci diagnostikovat opotřebení a možné problémy vznikající při používání výrobků, a to jak současné problémy, tak jejich pravděpodobný budoucí výskyt a nasměrovat potřebnou údržbu či opravy

1.2.2 Trendy v interním řízení podniku

Trendy ve vnitřním řízení podniku jsou značně udávány snahou splnit požadavky, potřeby a přání zákazníků. Podniky se přeorientovávají na procesní řízení, které zdůrazňuje odpovědného pracovníka a výsledného zákazníka. Cílem je odstranit bariéry tvořené původním organizačním uspořádáním a vytvořit tak efektivně fungující a výkonnou organizaci (respektive efektivně fungující komunikaci a předávání práce). V této souvislosti je kladen důraz na zavádění nových informačních systémů, jednotné a provázané databáze a jejich vzájemnou integraci právě s cílem zajistit efektivní procesní řízení. Rovněž je zde kladen důraz na přípravu integrace v rámci dodavatelsko-odběratelského řetězce (viz dále) a přípravu pro automatizaci, robotizaci a zavádění dalších moderních technologií.

Na straně výrobců, kteří jsou součástí nadnárodních koncernů, dochází z důvodu zajištění kompatibility k poměrně rychlé implementaci podnikových aplikací využívaných v celém koncernu nebo systémů provozovaných v nadnárodních centrech sdílených služeb. Na straně malých dodavatelů pak může docházet z důvodu finanční náročnosti zavádění nových informačních systémů a technologií obecně k integraci pod „křídla“ větších podniků – odběratelů/dodavatelů.

1.2.3 Integrace v rámci dodavatelsko-odběratelského řetězce

Ve snaze zajistit co nejefektivnější průchod produktu až po dodání a ve snaze zajistit efektivní chod podniků dochází k integraci podniků v rámci dodavatelsko-odběratelského řetězce. Cílem je automatizace nákupních procesů, evidence materiálu, trasování jeho toku výrobou a predikce jeho potřeby za pomoci moderních technologií a digitalizace. Internet věcí, jehož aplikace se postupně rozšiřuje, dále posune tyto možnosti, aby byl v reálném čase sledován stav výroby a zásob, ale i poptávka na trhu. Od toho se bude odvíjet komunikace s dodavateli, kteří budou mít přehled o požadovaných dodávkách v přesném množství, v požadovaných termínech a lokalitách. Továrny tedy nebudou potřebovat velké zásoby materiálu, aniž by byly vystaveny riziku přerušení výrobního procesu z důvodu výpadku subdodávek. Je ale nutné, aby dodavatelé, výrobci, poskytovatelé logistických a skladovacích služeb a zákazníci byli digitálně propojeni, aby bylo možno v reálném čase sledovat stav subdodávky, aktualizaci termínu dodání apod.

Důležitým trendem v rámci integrace se postupně stává využívání technologie blockchain. Jde o databázi, do které se zapisují vzájemné transakce, přičemž je nemožné změnit již jednou zaznamenaná data, což zajišťuje jejich bezpečnost a spolehlivost. Díky blockchainu by tak mezi jednotlivými subjekty v dodavatelsko-odběratelském řetězci nebylo sporu ohledně transakcí. Objednavatel také může sledovat celou cestu od prvního dodavatele až k finálnímu produktu na konci řetězce a má také garanci původu daného produktu.

Dodavatelsko-odběratelské řetězce může ovlivnit rovněž aditivní výroba, protože některé díly, zejména náhradní v malých sériích si budou moci firmy přímo efektivně vyrábět na vlastním pracovišti. Tato skutečnost však bude samozřejmě vyžadovat investice do odpovídajících aditivních technologií, zvýší potřebu obsluhy a údržby aditivních zařízení, nicméně uspoří některé náklady jako např. na dopravu nebo skladování.

Lze očekávat, že uvedené trendy v dodavatelských vztazích sníží náklady, uspoří část pracovníků v administraci nákupů, řízení a správy zásob i pravděpodobně přímo ve skladech, urychlí výrobu, a tedy zrychlí i reakci výroby na tržní poptávku. Zvýší se však např. potřeba pracovníků schopných pracovat s informačními systémy a vyhodnocovat informace.

1.3 Trendy v oblasti technologií

Nacházíme se v období čtvrté průmyslové revoluce, která přináší zásadní změny do našich osobních i pracovních životů. Již se nejedná pouze o automatizaci nebo o zavádění robotů. Jedná se o významné komplexní změny, v rámci kterých by měly postupně vzniknout chytré

podniky založené kromě robotizace a automatizace na využití a vzájemném propojení nových informačně-technologických prvků jako jsou internet věcí, cloud computing, BigData nebo moderní podnikový software. Budou vznikat tzv. kyberneticko-fyzické systémy, kde mezi sebou budou prvky výrobního prostředí navzájem komunikovat, provádět autodiagnostiku a autokonfiguraci či autooptimalizaci.

Stroje a zařízení budou přebírat práci lidí nebo s nimi úzce spolupracovat tak, aby bylo dosaženo vyšší produktivity a efektivity výrobního procesu. Lidé budou díky spolupráci se stroji méně zatíženi rutinními úkoly a budou mít prostor ke kreativě a vlastnímu rozvoji. Továrny budou doplněny o technologie aditivní výroby, aby bylo dosahováno vyšší flexibility a možnosti přizpůsobit výsledný výrobek požadavkům zákazníků.

Ve velké míře se bude využívat e-commerce a celý proces objednávky a dodání produktu bude probíhat výrazně rychleji a efektivněji z pohodlí domova, z dovolené, odkudkoliv. Významnou roli zde bude hrát čím dál užší integrace subjektů v rámci dodavatelsko-odběratelského řetězce. Důležitou roli budou hrát v budoucnu služby nabízené k prodávaným produktům, které budou díky novým technologiím nabízet velkou přidanou hodnotu.

Finálně se pak ukazuje, že podniky, které se adaptovaly na digitální technologie, automatizaci, robotizaci a další trendy, fungují efektivněji, výkonněji a mají vyšší produktivitu práce. Jednotlivým technologickým trendům se blíže věnují následující podkapitoly.

1.3.1 Internet věcí

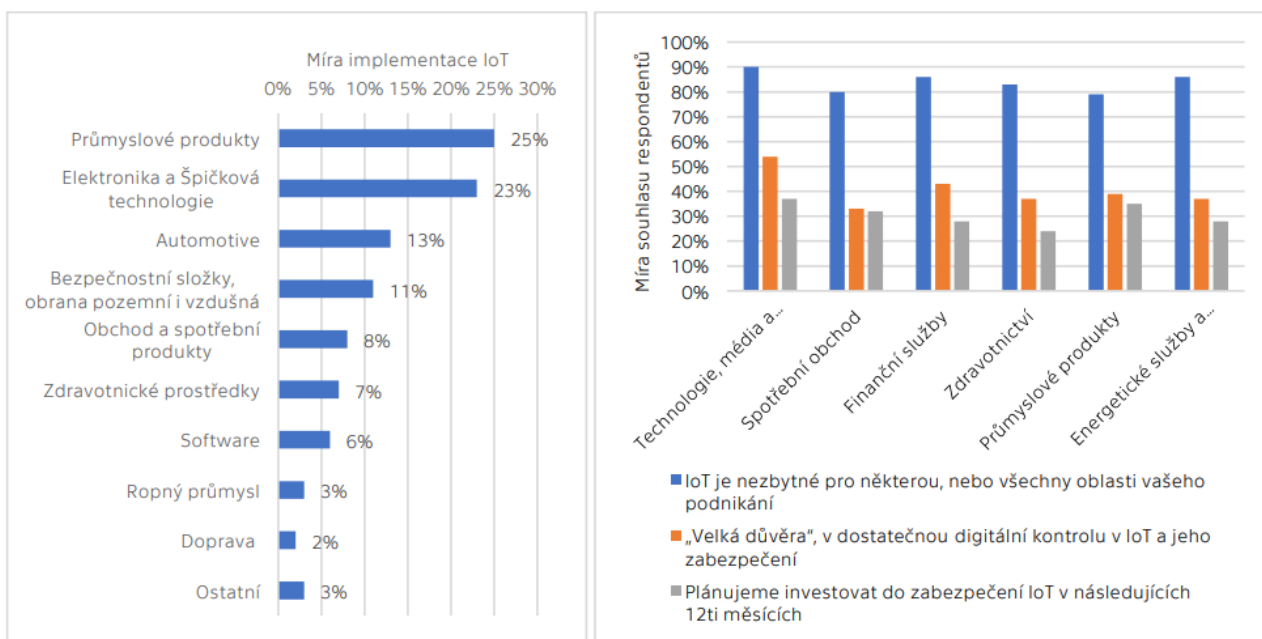
Kromě termínu Internet věcí (Internet of Things – IoT) se můžeme setkat s poměrně velkým množstvím podobných termínů. Může jednat např. o Industrial Internet of Things, Internet of Things and Services (Bosch), Internet of Everything (Cisco), Internet of Things & People (Harbor Research), Internets of Things (Forrester Research), ... Tyto termíny se odlišují primárně tím, která společnost či organizace je zastřešuje a jaká je konkrétní aplikace v praxi, ale princip vnímání a fungování technologie zůstává v zásadě stejný.

Internet věcí (Internet of Things – IoT) představuje síť fyzických objektů nebo „věcí“, které jsou zjednodušeně řečeno osazeny senzory sledujícími stav/podněty jako např. poloha, tlak, teplota, vlhkost, pH, pohyb, vibrace, stupeň osvětlení, ... Fyzickými objekty či věcmi může být v dnešní době takřka cokoliv jako stroj, manipulační prvek (např. palety), hotový výrobek, parkoviště, oblečení, pole nebo např. potraviny (v budoucnu i přímo člověk, byť se to mnohým možná stále jeví jako sci-fi). Kromě senzorů je objekt osazen samozřejmě dalšími prvky jako je komunikační rozhraní pro přenos dat (různé druhy drátové či bezdrátové sítě), procesor, platforma, software. Takto osazené fyzické objekty nebo „věci“ jsou pak schopny sbírat data a detekovat události a změny ve svém okolí, komunikovat s dalšími objekty a věcmi vysláním signálu, integrovat se do systémů a dle potřeby a konkrétní aplikace mohou být i schopny provádět decentralizovanou analytiku a rozhodování za účelem reakce v reálném čase (simulace, samooptimalizace).

Využití nachází IoT v rozličných oblastech lidské činnosti od strojírenského průmyslu po zemědělství, od strojů po výrobky chytré domácnosti nebo nositelnou elektroniku. Díky IoT můžeme ve výrobě např. sledovat výrobní pracoviště a předávat data o jejich provozu za účelem simulace a následné optimalizace výrobního procesu, za účelem upozornění na poruchu nebo např. prediktivní údržby. V logistice můžeme díky IoT např. komunikovat s dodavatelem za účelem včasného dodání zásob nebo např. sledovat pohyb položek a jejich stav (např. změny teploty u léků a potravin). V zemědělství můžeme díky IoT např. včas a optimálně zavlažovat plodiny na poli nebo přesně navádět a řídit zemědělskou techniku (John Deer). V oblasti stavebnictví pomáhá IoT např. k optimalizaci pohybu jeřábů na staveništích, aby se nesrazily, v dopravě pak pomáhá řídit dopravu na křižovatkách na základě stupně provozu na přilehlých komunikacích nebo např. obsazovat parkoviště. V maloobchodě pro změnu přispívá ke sledování zákazníků a určování jejich preferencí. U spotřebitelů může např. pomáhat efektivně řídit chytrou domácnost nebo sledovat denní aktivitu (chytré náramky atp.).

IoT bývá do určité míry vnímáno jako moderní technologie, která přispívá k nahrazování pracovních míst (např. stroje a zařízení řízené na dálku) či alespoň jejich snižování (např. efektivnější údržba vyžadující méně pracovníků). Málokdo si však bez detailnějšího zamyšlení uvědomuje, že IoT zároveň pracovní místa generuje, a to jak v rámci vývoje nebo zajištění zabezpečení, tak např. díky vytváření nových podnikatelských příležitostí spojených s využíváním IoT. Příkladem může být např. americká společnost John Deer zabývající se výrobou zemědělské techniky, jejíž podnikatelské aktivity aktuálně významně stojí na poskytování doplňkových služeb spojených s využíváním IoT (např. sledování využití a stavu techniky, stavu polí a jejich výtěžnosti, ...). Poskytování těchto služeb samozřejmě přináší nová pracovní místa.

Mnoho organizací již IoT revoluci odstartovalo. Vše, co bude moci být ve výrobním procesu automatizováno, automatizováno bude. Je jen otázkou času, kdy k tomu jednotlivé průmyslové podniky přistoupí. Na Obr. vlevo můžeme vidět, že stupeň osvojení IoT v jednotlivých průmyslových oblastech nedosahoval v roce 2017 více než 25 %. Zároveň v roce 2018 mnoho podniků z různých sfér ekonomiky potvrzovalo důležitost této technologie (viz Obr. vpravo).

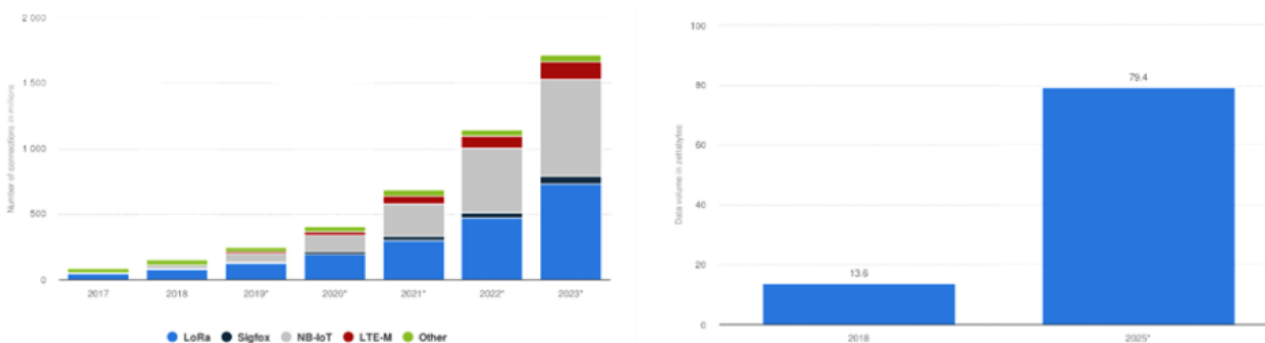


Obrázek 6: (vlevo) Průmyslová implementace IoT k roku 2017, dle odvětví; (vpravo) Významnost, důvěra v, a investiční plánování pro IoT v organizacích celosvětově v 2018, dle odvětví

1.3.2 Komunikační technologie

Současně s dalšími technologickými trendy dochází i k rozvoji komunikačních technologií, zejména pak moderních sítí pro přenos dat, což je velmi důležitý předpoklad pro další rozvoj IoT. Kapacitní datové sítě umožní připojit více IoT zařízení ve stejný čas a rovněž jim umožní přenosy větších objemů dat a s vyšší rychlostí, díky čemuž bude moci i v případě potřeby vzrůst jejich kvalita.

Na Obr. 7 vlevo můžeme vidět, že se předpokládá významný nárůst připojení IoT zařízení s využitím nových komunikačních technologií NB-IoT a LTE-M. Tyto dvě technologie přinášejí právě zejména vyšší rychlosti a kapacitu přenosu. I díky tomu bude možné do budoucna připojit více zařízení (viz statistiky výše) a budou moci vzrůst i přenášené objemy dat. Očekává se, že mají vzrůst z 13,6 ZB v roce 2018 na 79,4 ZB do roku 2025.



Obrázek 7: (vlevo) Počet LPWAN připojení podle technologie 2017-2023 (v mil. \$); (vpravo) Počet přenesených dat IoT v roce 2018 a 2025 v ZB

Rozvoj datových sítí a komunikačních technologií (např. 5G) je rovněž důležitý i s ohledem na další možný rozvoj e-commerce. Zákazníkům je třeba zajistit hladký chod nákupu a zároveň je třeba dostatečná kapacita sítí pro komunikaci podniků v dodavatelskoodběratelském řetězci. Důležitý je rovněž dopad nových prodejních prostředků, které se čím dál častěji prosazují, jako je rozšířená a virtuální realita. Tyto prostředky pomáhají efektivně prodávat produkty, ale opět vyžadují větší propustnost sítě s ohledem na větší datové toky.

1.3.3 Data, BigData, SmartData

Data tu vždy byly, jsou a budou. Podporují rozhodování na všech úrovních řízení podniku. Správné vyhodnocení posbíraných dat může podstatně pomoci zvýšit efektivitu, ušetřit náklady, zjednodušeně dělat věci smysluplně. Jejich uchovávání a analýza v reálném čase se tak stávají jednou z důležitých konkurenčních výhod.

Jejich význam nicméně v posledních letech oproti minulosti rychle až raketově roste. Tato skutečnost je spojena zejména s trendem velkých souborů dat (BigData). To jsou velké soubory dat např. z dopravních systémů, o pohybu a chování zákazníku nebo např. data z IoT, která splňují určité charakteristiky jako je exponenciální nárůst objemu, různorodost (strukturovaná a nestruturovaná data, různé formáty), nejistá věrohodnost nebo nutnost rychlého zpracování. Zároveň zachycování, zpracování a správa těchto dat je běžným HW/SW v reálném (rozumném) čase nemožná a z tohoto důvodu se často využívá Cloud Computingu.

Samotná BigData jsou však bez návazných činností bezvýznamná. Vzniká zde potřeba jejich dalšího zpracování a analýzy, aby se z nich mohla stát SmartData. Zjednodušeně řečeno data, která mají nějaký význam, přínos, nějakou vypovídací hodnotu. Význam dat tedy neroste pouze díky samotným BigData, ale důvodů je mnohem více. Např. že začínají být k dispozici prostředky pro jejich efektivnější ukládání a zpracování v reálném čase, dokážeme propojovat různé zdroje dat navzájem (z podnikových a výrobních systémů, ze zákaznických systémů, ...) nebo např. to, že víme, jak při jejich analýze postupovat a jak tato data efektivně využít a dokázat je interpretovat.

Analýza dat (a samozřejmě jejich správné využití a interpretace) pak pomáhá např. určit ziskové trhy a zákazníky, vybrat nové trhy (regiony) pro expanzi podniku, analyzovat/predikovat jejich potřeby a chování, optimalizovat procesy ve výrobě, logistice, obchodě či v oblasti lidských zdrojů nebo např. predikovat poruchy zařízení.

1.3.4 Umělá inteligence, Strojové učení

Ve spojení se zpracováním a analýzou dat nebo např. ve spojení s automatizací (robotizací) podnikových procesů rovněž značně roste význam technologií, jako je Umělá inteligence a Strojové učení. Umělá inteligence vlastně představuje stroj/počítač, který dokáže napodobit chování, myšlení a rozhodování člověka. Umělá inteligence pak může být specializovaná (naprogramovaná pro specifické úkoly – např. virtuální asistenti/asistentky, chatboti, ...) nebo obecná (prozatím neexistuje, nasazení v průměrné firmě se očekává za více než 10 let).

Současný ekosystém Umělé inteligence sestává ze strojového učení, robotiky a umělých neuronových sítí. Strojové učení je pak založeno na specializovaných algoritmech (např. neuronových sítích), které za pomoci vstupních dat vystaví předpoklad výsledné situace, který se průběžně mění. Strojové učení tedy představuje dynamické přizpůsobování se novým situacím na základě dostupných dat (případně i na základě již získaných zkušeností). Aby učení na základě dat bylo opravdu funkční a použitelné, jsou třeba velké soubory dat – BigData.

Jak už bylo částečně napsáno výše, využití nachází umělá inteligence např. při analýze dat a provádění různých predikcí např. určení, proč někteří lidé umírají na nemoci na základě biologických dat, při stanovování cen produktů na základě zájmu zákazníků nebo v rámci prediktivní údržby. Při automatizaci podnikových procesů mohou být konkrétním příkladem např. reklamy zobrazující se na webových stránkách na základě naší vlastní aktivity toho, co hledáme či nakupujeme. Další využití může být např. v CallCentrech nebo při řízení skladů.

1.3.5 Prediktivní údržba

Mezi důležité technologické trendy je možné zařadit i prediktivní údržbu, která je samozřejmě významně založena na využití jiných technologií jako je např. IoT, BigData, Umělá inteligence a Strojové učení, případně např. Cloud Computing.

Důležitost role prediktivní údržby tkví v tom, že jejím principem je na základě analýzy sesbíraných dat předpovídat vývoj stavu zařízení a strojů s cílem včas či v dostatečném předstihu odhalit potenciální budoucí poruchu. Následně je možné včas provést opravu a předejít tak zastavení provozu, poškození či dokonce havárii. Samotné odstavení za účelem údržby je tak plánováno s předstihem a je možné se na něj připravit bez významných neplánovaných nákladů a investic. Prediktivní údržba není spojená pouze např. s výrobními zařízeními, ale týká se i finálních produktů, jako jsou automobily. Její zavádění a využívání může tudíž významně ovlivňovat nákupy nových produktů či případně i potenciální nutné počty pracovníků údržby.

1.3.6 Cloud computing

Obecně se můžeme setkat s množstvím různých definic a vymezení pojmu Cloud Computing (CC). Vyjděme pro naše potřeby z definice NIST (National Institute of Standards and Technology), která je uznávána většinou světových odborníků. CC tedy představuje model poskytování počítačových služeb, kdy poskytovatel služby pronajímá zákazníkovi přístup k technologiím (zdrojům), kterými jsou cloudová infrastruktura (hardware: servery, datová úložiště, sítě a jejich přenosová kapacita atd.) a software (SW). Uživatel k těmto technologiím přistupuje vzdáleně prostřednictvím rozsáhlé sítě, kterou bývá nejčastěji internet. Vzhledem k tomu, že všechny operace provádí SW a hardware v cloudu, stačí uživateli pro přístup hardwarově nenáročná zařízení určená primárně k zobrazování. Uživatel nezná a nepotřebuje znát konkrétní řešení technologií, např. typ použitých serverů. Zajímá ho jen to, zda mu je služba poskytována v odpovídající kvalitě. O cloud (angl. oblak, mrak) computing (angl. počítačový) se mluví z toho důvodu, že mraky rovněž existují v různé podobě a nevíme, co se za

nimi skrývá. Mrak navíc představuje pomyslné rozhraní mezi oblastí, o kterou se stará provider a o kterou zákazník.

V závislosti na tom, jak je služba ve vztahu k zákazníkovi (uživateli) provozována a kde je umístěna infrastruktura, se rozlišují 4 typy cloudů označované jako modely nasazení. Jedná se o Public cloud (Veřejný cloud), Private cloud (Soukromý cloud), Community cloud (Komunitní cloud sloužící např. pro podniky v rámci dodavatelsko-odběratelského řetězce), Hybrid cloud (Hybridní cloud, kombinace 2 a více předchozích typů – využívá se z bezpečnostních nebo výkonnostních důvodů).

Služby nabízené v oblasti CC se podle standardu NIST rozdělují do následujících 3 kategorií (IaaS, PaaS, SaaS), které se označují jako tzv. modely služeb nebo distribuční modely. Kromě těchto 3 kategorií se pak ještě můžeme setkat s dalšími 2 kategoriemi, které se snaží doplnit portfolio nabízených služeb (DaaS, BPaaS).

- IaaS – Infrastructure as a Service (Infrastruktura jako služba) představuje model, kdy si zákazník od poskytovatele služby pronajímá infrastrukturu (výpočetní výkon, úložiště, ...), respektive přístup k ní.
- PaaS – Platform as a Service (Platforma jako služba) je model, kdy provider umožňuje zákazníkovi za určitý poplatek využívat webovou platformu (operační systém a aplikační prostředí) pro vývoj aplikací.
- SaaS – Software as a Service (Software jako služba) představuje model, kdy se provider zavazuje, že zákazníkovi poskytne za určitý poplatek k užívání SW. Nabízený SW je vhodné rozdělit do tří skupin: na běžný kancelářský, business (ERP, CRM, ...) a specializovaný (např. CAD, simulační nebo např. analytický SW).
- DaaS – Data as a Service (Data jako služba) je model, kdy provider poskytuje zákazníkovi kromě softwaru (model SaaS) i data/databázi (např. o chování uživatelů internetu, sociálních médií, různých aplikací či zákazníků obchodů, uživatelů platebních karet apod.).
- BPaaS – Business Process as a Service (Obchodní proces jako služba) představuje model, kdy provider zajišťuje pro zákazníka celý proces s cílem odstranit rutinní práci. Zákazník např. dostává již zpracovaná a vyhodnocená data v podobě požadovaných informací (např. analýzu trhu).

Na využití Cloud Computingu pak můžeme finálně nahlížet z různých pohledů a to tak, že představuje:

1. Alternativu k tradičním podnikovým IT řešením.
2. Technologii poskytující běžně nedostupné (nebo pouze za neadekvátní cenu) SW nástroje a výpočetní výkon.
3. Technologii, která má úzkou vazbu na několik ostatních technologií a do značné míry je integruje dohromady – IoT, BigData, strojové učení a umělá inteligence. (Mimo jiné spolu

s rostoucím objemem dat roste potřeba jejich ukládání a analýzy, což vyžaduje větší datová úložiště a vyšší výpočetní výkon).

4. Technologii podporující úzké propojení subjektů v dodavatelsko-odběratelském řetězci.

1.3.7 Kyberbezpečnost

Spolu s rostoucím využíváním moderních ICT technologií významně roste potřeba ochrany před hrozbami kybernetického útoku a je tedy třeba čelit novým výzvám v oblasti kybernetické bezpečnosti. Obecně se jedná zejména o dva typy hrozeb, před kterými je třeba se bránit, a to o:

- Útoky s cílem ovládnout a řídit napadený objekt či celý systém a výsledně daný systém buď poškodit nebo např. docílit výroby znehodnocených produktů.
- Útoky s cílem získat (odcizit) či znehodnotit citlivá podniková či soukromá data a informace (významné podnikové aktivum) týkající se nejenom samotných podnikových aktivit a procesů, ale rovněž zaměstnanců, zákazníků či dodavatelů.

Vzhledem k tomu, že využívání moderních ICT technologií nebo např. zvýšená konektivita jsou dnes již nevyhnutelné, mělo by být cílem důsledné zajišťování kybernetické bezpečnosti. Ta by se měla zaměřovat na zajištění bezpečné komunikace a její analýzu, na zajištění spolehlivého a bezpečného připojení k síti, bezpečného a spolehlivého ukládání a zálohování dat, na pravidelné aktualizace firmwaru a softwaru, jakož i např. na sofistikované správy identit a přístupů strojů a uživatelů k síti, obecně pak samozřejmě na předcházení šíření škodlivých softwarů a předcházení kyberzločinům. Rovněž nesmíme zapomínat i na potřebu vzdělávání běžných pracovníků či zákazníků a dodavatelů před kybernetickými hrozbami (práce s daty, chování na síti, ...).

Důraz na kyberbezpečnost je v poslední době zesilován i geopolitickou situací, kdy ve snaze zabránit ohrožení strategické infrastruktury je stále větší nárok na její zajišťování ze stran dodavatelů. Často se tak stává, že nejslabším článkem postavené ochrany bývá člověk sám respektive jeho chování.

1.3.8 Moderní podnikový software a systémová integrace

Významnou roli ve fungování současných podniků začínají hrát, případně již hrají, moderní SW nástroje. Cílem je v této souvislosti celkově zefektivnit práci a chod podniku. Důležitých SW nástrojů bychom našli mnoho, mezi ty nejdůležitější bezpochyby patří nástroje pro online komunikaci, sdílení a řízení práce, BI SW, APS, MES a SCM SW a obecně SW nástroje spojené s tvorbou digitálního dvojčete a počítačovou simulací.

Nástroje pro online spolupráci a komunikaci, sdílení dat nebo např. řízení práce se stávají takřka nutností, bez které se podniky do budoucna neobejdou. Již nestačí pouze email nebo telefon. Mezi důvody patří např. rozšiřující se práce z domova (nejenom díky celosvětové pandemii COVID), ale také časté cestování (do/z práce, za klienty, na dovolenou), růst

náročnosti práce, požadavek na rychlou práci, reakci a komunikaci nebo rostoucí spolupráce různých profesí a odborností či pracovníků z různých částí světa.

BI (Business Intelligence) SW představuje rychlý a flexibilní nástroj (technologie/platformu) podporující porozumění datům, jejich vztahům a trendům. Případně se dá říct, že se jedná o prostředky pro sběr a analýzu dat usnadňující reporting a vizualizaci (tvorbu dashboardů), dotazování, analytické činnosti, ... Přínosem, respektive účelem využití je zejména možnost sledování vývoje v čase (např. prodejů, počtu vyrobených kusů, ...), porovnání plánu a skutečnosti (např. nákladů, prodejů, ...), hledání příčin vývoje (proč tomu tak je, kdo za to může, ...), hodnocení výkonnosti (např. pracovníků, strojů, ...), predikce potenciálních problémů. K rozšiřování BI SW dochází zejména v souvislosti s růstem zpracovávaných dat a se snahou o jejich kvalitní analýzu a na ni navázané činnosti.

APS (Advanced Planning and Scheduling) SW je nástrojem pro primárně operativní a dílenské synchronizované plánování a rozvrhování zdrojů (strojů, zařízení, pracovníků, ...) s ohledem na daná omezení. Ve vztahu k efektivnímu fungování a rychlému uspokojování zákazníků se jedná u podniků o oblast se značnými rezervami. V podnicích jsou stále často využívány tradiční postupy papír a tužka, základní MS Excel nebo „jen“ ERP SW. U menších podniků s malým počtem zdrojů (strojů, pracovníků, ...) a malou rozličností produkce to může být a často bývá dostačující. U větších podniků s mnoha výrobky a zdroji již nikoliv. Důvodem je nízká pružnost a flexibilita, dlouhá doba optimalizace nebo např. nepřesnost výsledného plánu/rozvrhu. Úkolem APS je v této souvislosti nalézt pomocí speciálních algoritmů optimální variantu řešení (plánu/rozvrhu) na základě definovaných výchozích podmínek (minimalizace nákladů, minimalizace rozpracované výroby, ...) a vstupních parametrů (dostupnost a kapacita zdroje, dostupnost materiálu, ...).

MES (Manufacturing Execution System) SW slouží primárně k realizaci řízení a hodnocení výroby s cílem dosáhnout pokud možno její největší efektivity. MES představuje vrstvu mezi ERP/APS (pokud tedy není APS již součástí MES) a technologickým procesem (stroje, pracoviště, terminály, PLC, IoT, ...) a má vazby na další nástroje jako je SCM (Supply Chain Management) SW sloužící k řízení dodavatelsko-odběratelského řetězce. MES SW pomáhá přidělovat úkoly ke zdrojům a opačně a pomáhá tyto úkoly řídit, umožňuje online předávání dokumentů, souborů nebo např. dokladů výroby, umožňuje sběr a vyhodnocení dat např. o produktivitě a celkově tak přispívá ke zvýšení efektivity provozu.

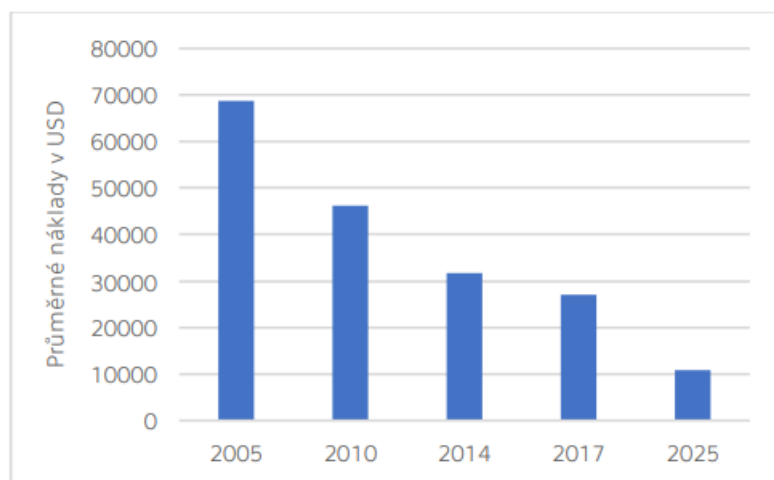
Dalšími důležitými trendy jsou digitální dvojče a počítačová simulace. Nejedná se o žádné novinky, počítačová simulace je známá několik desítek let a digitální dvojče od roku 2003. Nicméně obojí se rozvíjí mimo jiné díky rozvoji jiných technologií, růstu výkonu HW a obecně poklesu cen HW a SW. Digitální dvojče je model fyzického produktu (např. letadlo), procesu (např. výrobní linka) nebo celého systému (např. výrobní hala). Obvykle se jedná o reálný, ale může jít i teprve o budoucí, nově navrhovaný produkt, proces nebo systém. Na daném digitálním modelu je pak možné v závislosti na konkrétních potřebách simulovat a optimalizovat různé činnosti, chování, stavy a operace. To nám dává prostor nalézt potenciální

problémy a rizika a navrhnout optimální řešení, které může v konečném důsledku přinést úsporu času a finančních prostředků, zvýšit užitnou hodnotu atp. Pokud potom chceme mít neustálý přehled o aktuálním stavu „fyzického“ dvojčete a mít schopnost fyzické dvojče řídit, je třeba mít jednotlivé senzory na produktu nebo IoT zařízení v procesu/systemu propojeny datovou sítí, skrze kterou se data přenáší do platformy, pomocí které lze data (a tedy následně celé digitální dvojče) vizualizovat a pracovat s ním.

1.3.9 Automatizace, robotizace

Automatizace a robotizace již dnes nachází široké uplatnění v řadě podnikových procesů a její využití má tak jako u jiných zde zmíněných technologií výrazně rostoucí trend. Důvodů bychom bezpochyby našli více, ale uvedme alespoň několik nejdůležitějších:

1. Dlouhodobě klesají průměrné náklady na robota. Na Obr. 8 můžeme vidět vývoj nákladů na průmyslového robota. Zároveň dlouhodobě rostou náklady na pracovní sílu.
2. Daří se vyvíjet nové typy robotů, které jsou menší, dokáží sledovat podněty a události ve svém okolí a mohou případně pracovat s lidmi.
3. Stárnoucí populace v některých regionech a nedostatek pracovní síly v některých oblastech (např. logistika).
4. Digitalizace a rozvoj dalších technologií a benefity spojené se vzájemnou integrací (IoT, průmyslový SW, ...).



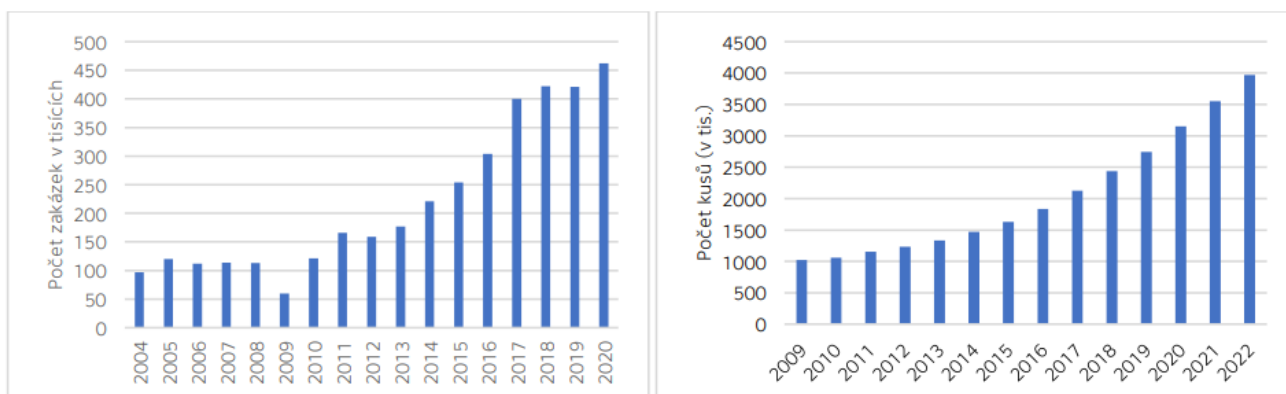
Obrázek 8: Průměrné náklady na průmyslové roboty ve vybraných letech v období 2005 až 2017, s výhledem do roku 2025 (v USD)

Přínosem automatizace a robotizace je zejména úspora lidské práce, nižší náklady na provoz, často také efektivnější výroba s vyšší kvalitou a šetrnějším nakládáním s materiálem, vyšší rychlost, minimalizace chyb a rizik s nimi spojených, ... V delším horizontu, kdy budou robotická zařízení a automatizované systémy vybaveny umělou inteligencí, budou tato zařízení schopna adaptace a učení se novým úkolům bez náročného (pře)programování. Částečně již lze a bude možné emulovat lidské smysly: zrakové a zvukové rozlišování, detekce pohybu, vyhýbání se kolizím apod.

Automatizace a robotizace nachází v průmyslu kromě výrobních operací uplatnění také při transportu, testování, balení, inspekci dílů nebo při nakládání a vykládání. K rozšíření dochází rovněž v oblasti služeb jako je zdravotnictví nebo servis, protože se nevyžadují významné modifikace robotů. Roste rovněž využívání robotů v zemědělství.

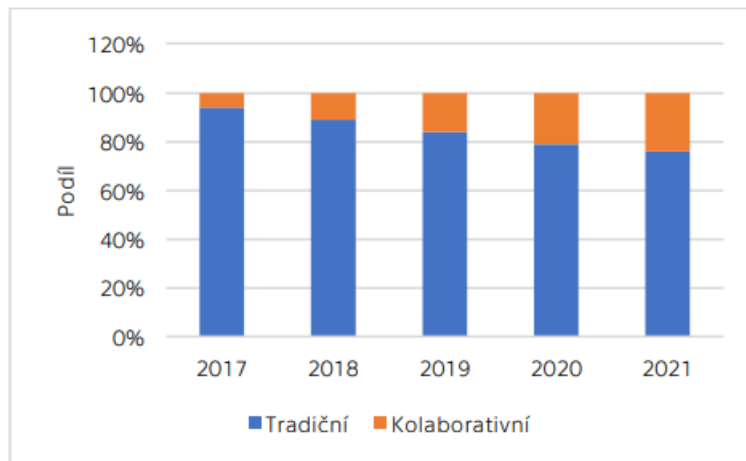
Počty ročně dodaných průmyslových robotů celosvětově od roku 2010 poměrně stabilně rostou, kromě let 2012 a 2019, a jejich růst se předpokládá i do budoucna (Obr. 9 vlevo). Je však otázkou, jaký přesně bude mít dopad celosvětová pandemie COVID. Její dopad může být jak negativní, protože podniky v důsledku nedostatečného objemu finančních prostředků nebudou schopny investovat, tak i pozitivní, protože některé podniky závislé na pracovní síle byly nuceny své provozy zastavit, což by se jim s automatizací stát nemuselo.

Bez celkového počtu provozovaných robotů na světě by však statistika dodaných robotů nebyla zcela relevantní. Můžeme vidět, že velká část dodaných robotů představuje novou instalaci, nikoliv náhradu stávajících robotů (Obr. 9 vpravo).



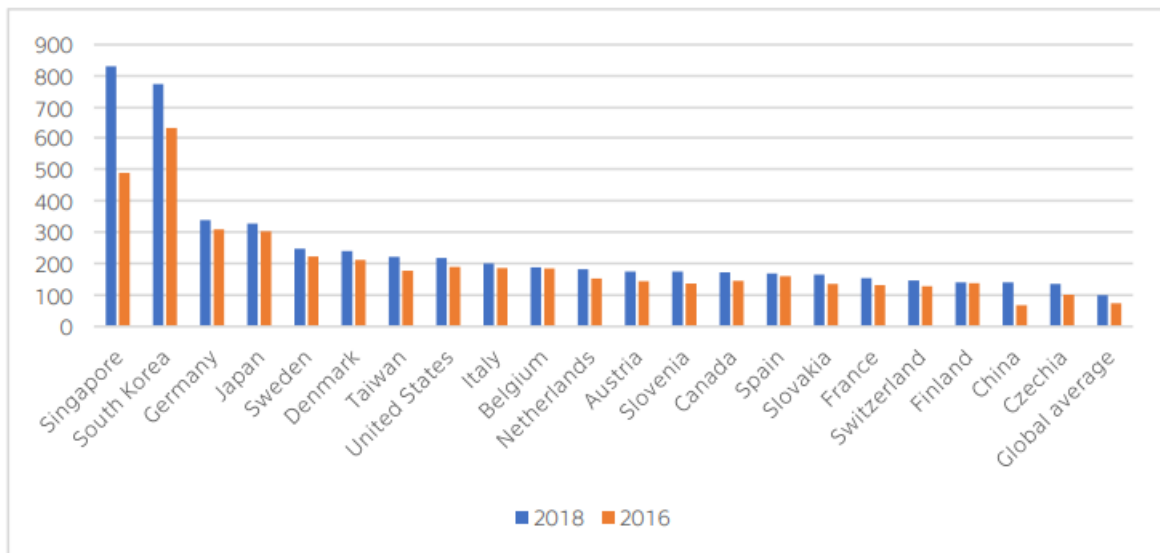
Obrázek 9: (vlevo) Počet ročně dodaných průmyslových robotů mezi léty 2004 a 2022 (v tisících ks); (vpravo) Počet celosvětově provozovaných robotů od roku 2009 do 2022 (v tisících ks)

Ne všechny prodávané roboty jsou samozřejmě tradiční, část prodávaných robotů je kolaborativních. Nicméně v roce 2017 tvořily asi 2,75 % a v roce 2018 asi 3,3 % (Obr. 10). Jedná se tedy stále o malé procento, které navíc zaostává za původními odhady. I tak se však dá bez diskuze do budoucna očekávat významnější růst tohoto typu robotů.



Obrázek 10: Podíl prodejů tradičních a kolaborativních robotů ve světě mezi roky 2017 a 2021

Významným ukazatelem je rovněž porovnání počtu instalovaných robotů v různých zemích. Pro porovnávání se používá podle metodiky IFR (International Federation of Robotics – Mezinárodní federace pro robotiku) ukazatel „hustoty robotů“, tj. počet průmyslových robotů na 10 000 osob zaměstnaných ve zpracovatelském průmyslu. Tento ukazatel činil v roce 2016 celosvětově cca 74 průmyslových robotů a v roce 2018 již 99 (Obr. 11). Nejvyšší hodnoty tento ukazatel dosahuje dlouhodobě v Singapuru a Jižní Koreji (831 a 774 v roce 2018, 488 a 631 v roce 2016) a u obou těchto zemí je vidět významný růst oproti jiným zemím. Významný růst vykazuje rovněž Čína, kdy se ukazatel zvýšil za 2 roky z 68 na 140.



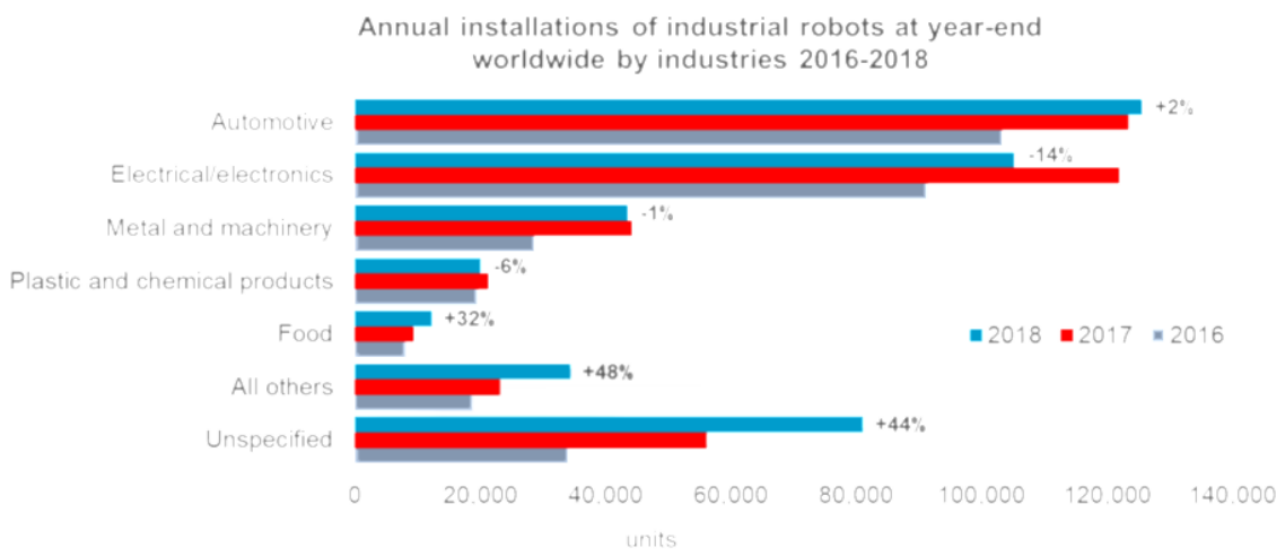
Obrázek 11: Počet robotů připadající na 10 tis. pracovníků zaměstnaných ve zprac. průmyslu dle zemí

V České republice byl tento ukazatel v roce 2018 na hodnotě 135, což je nárůst oproti roku 2016 o 34. Sice byl ukazatel v obou letech nad světovým průměrem, ovšem byl stále více než dvakrát nižší než např. v Německu a o ¼ nižší, než v jiných malých průmyslových zemích Evropy jako je Belgie či Nizozemí. Byl dokonce nižší než na Slovensku, které v posledních letech zaznamenalo velmi dynamickou implementaci průmyslových robotů. Vzhledem k tomu, že Česká republika je významně závislá na zpracovatelském průmyslu, je z tohoto srovnání patrný

velký potenciál pro zavádění robotů již v blízké budoucnosti. Jak z důvodu nahrazení nedostatku pracovníků na trhu práce, tak zejména z důvodu konkurenceschopnosti a udržení dobré pozice ve světě v rámci zpracovatelských řetězců.

Při pohledu na uplatnění robotizace v jednotlivých odvětvích průmyslu můžeme vidět, že neprobíhá stejně. Odlišnosti jsou odrazem jak charakteru samotné výroby, a tudíž i technologických možností její automatizace, tak ekonomickými podmínkami producentů, zejména jejich možnostmi investování a v neposlední řadě i relacemi mezi náklady na nové technologie a na pracovní sílu.

Z odhadů Mezinárodní federace pro robotiku (Obr. 12) vyplývá, že k nejrozsáhlejšímu nasazení robotů do výroby dochází v rámci světové ekonomiky v automobilovém průmyslu a ve výrobcích, které jsou na něj dodavatelsky navázané. Velmi rychlým tempem jsou rozšiřovány roboty v elektrotechnickém a elektronickém průmyslu, který se rychle na automobilový průmysl dotahuje a kde v posledních letech došlo ve světě až ke zdvojnásobení počtu robotů. Strojírenství a kovodělný průmysl zaujímají třetí místo v rozsahu aplikace průmyslových robotů i v dynamice jejich růstu.



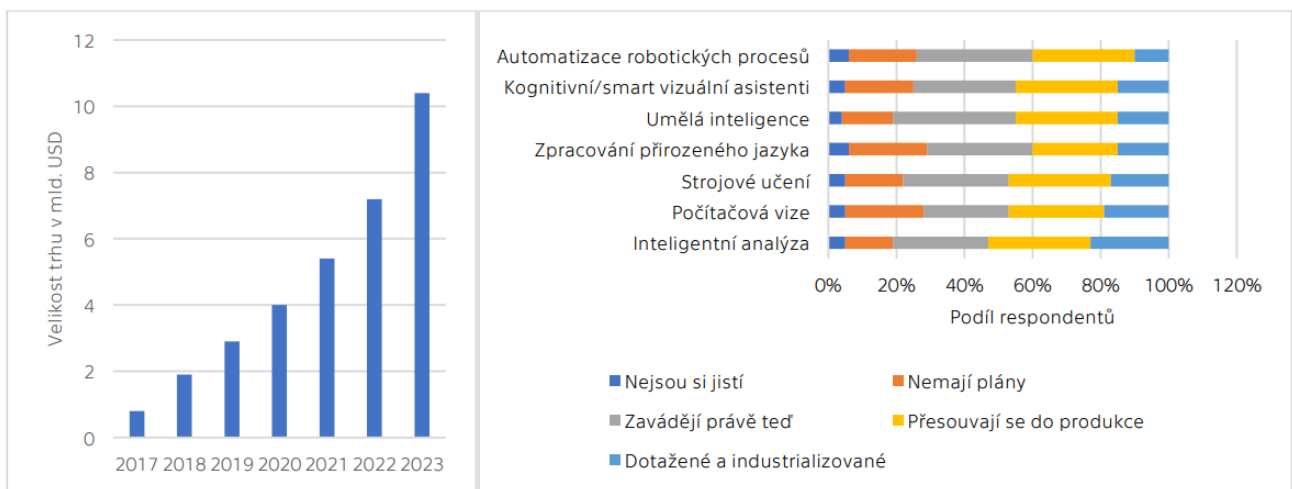
Obrázek 12: Odhad počtu robotů podle odvětví užití (v tis. jednotek)

Vzhledem k tomu, že tyto tři segmenty představují více než polovinu zaměstnanosti v českém zpracovatelském průmyslu (cca 56 %), lze očekávat, že v relativně blízké době se intenzita robotizace silně odrazí v technologických změnách a ovlivní také poptávku po pracovní síle. Zejména lze očekávat změnu požadavků na pracovní výkony a adekvátní znalosti, schopnost pracovníků zacházet s moderní drahou technikou a s moderními informačními systémy

Kromě průmyslových dále existují servisní roboty pro profesionální použití. Sem spadají různé typy robotů jako např. AGV (automaticky řízené vozíky) pro logistiku (transport, skladování), zdravotnické roboty, zemědělské roboty, úklidové roboty nebo např. exoskelety. Největší skupinu a zároveň skupinu, kde se v nejbližší době očekává výrazný růst tvoří právě AGV.

Důvodem růstu této skupiny je zejména nedostatek pracovníků v sektoru logistiky. Významného počtu prodejů dosahují rovněž kontrolní roboty, v roce 2018 okolo 100 tis. Ks, nicméně v této oblasti se očekává pouze min. růst. Jedním z důvodů může být skutečnost, že se jedná o typ robotů, který je relativně zaběhlým standardem.

Nicméně nemusí se jednat pouze o automatizaci a robotizaci s využitím fyzických robotů, což přijde většině lidí na mysl jako první, ale rovněž může jít o automatizaci a robotizaci činností administrativního charakteru (marketing, public relations, zpravodajství, účetnictví, ...). Zde se využívá počítačových robotů – potom mluvíme o tzv. RPA – Robotic Process Automation. I tento sektor postupně roste, od roku 2017 tempem přibližně 1 mld. \$ ročně, ale v brzké době se očekává zrychlení růstu tohoto trhu (Obr. 13 vlevo). To potvrzuje i provedený průzkum, kdy 34 % podniků testuje pilotní využití RPA a 27 % se chystá na zavedení do praxe (Obr. 13 vpravo).



Obrázek 13: : (vlevo) Celosvětové tržní výnosy z implementace RPA mezi roky 2017 a 2023 (v mld. USD); (vpravo) Míra přijetí technologií inteligentní automatizace v organizacích na celém světě v roce 2019

1.3.10 Aditivní výroba

Klíčovým prvkem moderních výrobních podniků jsou pokročilé technologie, které mohou vyrábět průmyslové výrobky rychleji a přesněji ve srovnání s tradičními výrobními procesy. Do jisté míry je takovou výrobní technologií aditivní výroba, často nepřesně označovaná jako 3D tisk, který je pouze určitou podoblastí. Aditivní výroba přeměňuje 3D model objektu na výsledný objekt na základě utváření (skládání) jeho jednotlivých („2D“) vrstev a to tak, že se nová vrstva pokládá vždy na tu předchozí (např. technologie SLS) bez použití dílčích nástrojů.

Aditivní výroba pomáhá zejména při výrobě složitých geometrických tvarů, které jsou obtížně vyrobitelné tradičními výrobními metodami. Výsledné výrobky je tedy možné vyrábět s menším omezením designu, z více materiálů a s individuálními vlastnostmi. Díky těmto skutečnostem nachází využití zejména při výrobě prototypů. Dále ve výrobcích, které pracují s drahými materiály, ve výrobcích, kde je vysoký podíl zakázkové či malosériové výroby, pro niž je třeba připravovat specifické komponenty – aditivní výroba zde odbourává např. nutnost výroby forem, čímž zkracuje výrobní čas (realizaci celé zakázky).

1.3.11 Virtuální a rozšířená realita

Virtuální realita představuje počítačem generovanou simulaci nějakého prostředí (může být původem reálné, ale i fiktivní), která bývá často spojena s možností interakce s tímto prostředím. Rozšířená realita je pak počítačovou simulací, která vytváří virtuální prostředí odrážející skutečné prostředí a do něj přidává virtuální vylepšení. I rozšířená realita bývá často pro uživatele spojena s interakcí s tímto prostředím. Virtuální i rozšířená realita mají za cíl, zjednodušeně řečeno, umožnit uživateli zažít konkrétní situaci „na vlastní kůži“.

Už nyní se však obě technologie využívají pro celou řadu operací od předvýrobní fáze po základní výrobu a dokonce i podpůrné procesy, jako je údržba a školení. Pomáhají např. při výběru součástí ze skladu, k získání pokynů k provedení oprav, pomáhají při návrhu či ověření výrobků nebo výrobních operací, pomáhají pracovníky zaškolit na provádění konkrétních operací (např. montáž), využívají se ke kontrole kvality nebo při řízení rizik při umísťování různých zařízení nebo např. zvyšují bezpečnost pracovníků. Dále se mohou využívat při podpoře v rámci dodavatelsko-odběratelského řetězce. Obě technologie pak nacházejí postupně i využití v rámci e-commerce, kdy pomáhají zákazníkovi lépe představit kupovaný produkt nebo nastavit jeho konkrétní parametry.

Důvodů, proč se tyto technologie rozšiřují relativně pomalu je několik. Zejména jde o stále ještě technickou nedokonalost (či určitou nekvalitu), náročnost na HW a SW, nedostatečnou přípravu na jejich využití v průmyslu, určitou neochotu či obavy z této technologie.

1.4 Kompetence

V dnešní době jsou zaměstnanci vystaveni stále rostoucímu tlaku přizpůsobit se novým technologiím a digitálním nástrojům, které se stávají stále více součástí pracovního procesu. S tím souvisí i potřeba nových a rozšířených kompetencí, které jsou klíčové pro úspěšnou práci v době automatizace a digitalizace.

Mezi nejčastěji uváděné kompetence patří:

- Technická gramotnost - schopnost porozumět a používat nové technologie a digitální nástroje.
- Analytické a řešitelské schopnosti - schopnost analyzovat data a situace a hledat efektivní řešení problémů.
- Kreativita a inovativnost - schopnost přemýšlet mimo zaběhnuté stereotypy a hledat nové způsoby řešení.
- Komunikační dovednosti - schopnost efektivně komunikovat s ostatními a pracovat v týmu.
- Flexibilita a adaptabilita - schopnost přizpůsobit se rychle měnícím se podmínkám a technologiím.
- Řízení času a projektů - schopnost efektivně plánovat a řídit svůj čas a projekty.
- Podnikavost - schopnost být kreativní a inovativní a přinášet nové nápady a řešení.

- Lidské vztahy a spolupráce: Přestože automatizace a digitalizace zjednodušují a urychlují mnoho procesů, stále je třeba, aby zaměstnanci mohli komunikovat a spolupracovat s ostatními kolegy a zákazníky. Proto jsou důležité kompetence v oblasti lidských vztahů a spolupráce, které mohou pomoci udržet kvalitu vztahů s kolegy a zákazníky při používání nových technologií.

Tyto kompetence jsou klíčové pro úspěšnou práci v době automatizace a digitalizace a stávají se čím dál tím důležitější pro všechny zaměstnance bez ohledu na oblast práce.

Behaviorální přístup se zaměřuje na atributy jako je sebevědomí, sebeovládání a sociální dovednosti, které překračují kognitivní schopnosti. Široké spektrum kompetencí jednotlivce je třeba analyzovat nejen z hlediska funkčního, ale také z hlediska osobnostního, sociálního. Přístup založený na chování nabízí nejlepší možnost popsat vztah mezi kompetencí na jedné straně a psychologickými konstrukty jako jsou motivy a osobnostní rysy na straně druhé. Bartram D. definuje kompetence jako: „sady chování, které jsou nápomocné při poskytování požadovaných výsledků“. V tomto smyslu „kompetencí není samotné chování nebo výkon, ale množství schopností, činností, procesů. Některé z nich umožňují splnit řadu pracovních požadavků.

Holistický přístup popisuje kompetence jako soubor individuálních kompetencí požadovaných od jednotlivce a organizačních kompetencí požadovaných na úrovni organizace k dosažení požadovaného výsledku.

EQF definuje dovednosti jako schopnost aplikovat znalosti a využívat know-how k plnění úkolů a řešení problémů. Dovednosti lze popsat jako kognitivní (zahrnující použití logického, intuitivního tvůrčího myšlení) a praktické (zahrnující manuální obratnost a použití metod, materiálů a nástrojů). Termín dovednost se obvykle týká schopnosti člověka v předvídané situaci i u nepředvídaných výzev používat a uplatňovat znalosti a dovednosti nezávislým a samostatným způsobem. Dovednosti lze tedy definovat jako prokázanou schopnost využívat znalosti, dovednosti, osobní, sociální a / nebo metodologické schopnosti v pracovní nebo studijní situaci, profesním a osobním rozvoji. Kompetence jsou popsány z hlediska odpovědnosti a autonomie. Naopak, znalosti lze jasně vymezit jako výsledek osvojení informací prostřednictvím učení. Znalosti jsou souborem faktů, zásad, teorií a postupů, které se vztahují k oboru práce nebo studia.

Ve strategii OECD Skills na rozdíl od ESCO – jsou dovednosti a schopnosti používány jako synonyma. Jsou chápány jako soubor znalostí, atributů a kapacit, které lze naučit.

Další koncepty popisují kompetence takto:

- Technické kompetence (nejmodernější znalosti, porozumění procesům, technické dovednosti)

- Metodologické kompetence (kreativita, podnikavost, řešení problému, řešení konfliktu, schopnost rozhodovat se, analytické dovednosti, výzkumné dovednosti, efektivní orientace)
- Sociální kompetence (interkulturní dovednosti, komunikační dovednosti, dovednosti síťování, schopnost pracovat v týmu, schopnost kompromisu a spolupráce, schopnost přenášet znalosti, vedení lidí)
- Osobní kompetence (flexibilita, tolerance jiného názoru, ochota učit se, schopnost pracovat pod tlakem, udržitelné myšlení a dodržování předpisů)
- Technologické
- Průřezové, přenositelné
- Specializované

1.4.1 Kompetence podle systému v České republice

Definice

Centrální databáze kompetencí, NSP, pracuje s těmito definicemi:

- Měkké kompetence (soft competence) jsou souborem požadavků potřebných pro kvalitní výkon jednotky práce, nezávislých na konkrétní odbornosti, ale na komplexních schopnostech člověka. Mají průřezový charakter a jsou napříč obory přenositelné a uplatnitelné.

Tabulka 1: Seznam měkkých kompetencí

Kód	Název
1	Efektivní komunikace
2	Kooperace (spolupráce)
3	Kreativita
4	Flexibilita
5	Uspokojování zákaznických potřeb
6	Výkonnost
7	Samostatnost
8	Řešení problému
9	Plánování a organizace práce
10	Celoživotní učení
11	Aktivní přístup
12	Zvládání zátěže
13	Objevování a orientace v informacích
14	Vedení lidí (leadership)
15	Ovlivňování ostatních

- Obecné dovednosti (generic hard competence) jsou souborem obecných požadavků potřebných pro výkon práce, které zcela výhradně nesouvisí s určitou profesí. Mají průřezový charakter a jsou napříč obory přenositelné a uplatnitelné.

Tabulka 2: Seznam obecných dovedností

Kód	Název
1	Počítačová způsobilost
2	Způsobilost k řízení osobního automobilu
3	Numerická způsobilost
4	Ekonomické povědomí
5	Právní povědomí
6	Jazyková způsobilost v češtině
7	Jazyková způsobilost v angličtině
8	Jazyková způsobilost v dalším cizím jazyce

- Odborné znalosti a dovednosti (specific hard competence, technical hard competence and knowledge) jsou souborem odborných požadavků potřebných pro výkon jednotky práce. Dají se relativně jednoduše a jednoznačně změřit a ověřit testem nebo praktickou zkouškou. Odborné znalosti označují teoretické vědomosti požadované pro výkon určité pracovní činnosti nebo souboru pracovních činností (např. rostlinolékařství, technické kreslení ve strojírenství a v kovovýrobě). Odborné dovednosti označují praktické dovednosti požadované pro výkon určité pracovní činnosti nebo souboru pracovních činností. Jedná se o schopnost aplikovat teoretické vědomosti v praxi (např. diagnostikování poruch elektrotechnických zařízení, vysazování zeleniny, seřizování a zkoušení přístrojového vybavení civilních a vojenských letadel). Odborné znalosti a dovednosti se člení dle odborného směru, se kterým souvisí - oborové (znalostní) členění a dle charakteru činnosti, se kterou souvisí - činnostní členění. Odborná dovednost v sobě zahrnuje „oborovou“ (znalostní) i „činnostní“ dimenzi. Např. dovednost „opravy dřevobráběcích strojů“ zahrnuje jednak znalost dřevobráběcích strojů a jednak činnost „opravy“ představující zvládnutí postupů při technických opravách. Odborná znalost zahrnuje pouze „oborovou“ (znalostní) dimenzi, člení se jen dle odborného směru, se kterým souvisí.

Úrovně kompetencí

Úroveň kompetence je vyjádřena číselnou hodnotou, která udává, v jakém rozsahu a hloubce je určitá kompetence vyžadována pro výkon dané jednotky práce. Číselná hodnota úrovně je dále doplněna o deskriptory – popisy jednotlivých úrovní.

Měkké kompetence jsou řazeny do úrovní 0 až 5. Každá měkká kompetence je popsána prostřednictvím sady přímo pro ni vytvořených deskriptorů – vzorů chování vykonavatele jednotky práce. Nejnižší úrovně kompetence vyjadřují nízké nebo žádné požadavky na zvládnutí dané kompetence, nejvyšší úrovně vyjadřují vysoké požadavky na zvládnutí kompetence.

Obecné dovednosti využívají úrovně 0 až 3. Pro jednotlivé dovednosti je definována každá úroveň samostatně. Nejnižší úrovně dovednosti vyjadřují nízké nebo žádné požadavky na

zvládnutí dané dovednosti, naopak nejvyšší úroveň vyjadřuje vysoké požadavky na zvládnutí dovednosti.

Odborné znalosti a dovednosti využívají úrovně 1 až 8. Pro oblast odborných znalostí a dovedností byly vytvořeny jednotně a obecně formulované deskriptory (odpovídají deskriptorům kvalifikačních úrovní jednotek práce). Východiskem pro tyto deskriptory je EQF. Úroveň odborných znalostí a dovedností předurčuje zařazení jednotky práce do odpovídající kvalifikační úrovně.

Klasifikace kompetencí

Klasifikace kompetencí je třídění a kódování kompetencí z hlediska typu a obsahu kompetence a její činnostní a znalostní dimenze. Klasifikace a jasně daná hierarchie kompetencí umožňuje správu a aktualizaci kompetenčního modelu (např. hledání stávajících, klasifikování nových kompetencí) i využívání a rozvoj KM NSP (např. párování, příbuznost, klastrování jednotlivých kompetencí, hledání dle synonym). Klasifikace je dána kódem, který má 1 - 4 znaky - hladiny klasifikace. (pozn. Hladina vyjadřuje stupeň hierarchie kompetenčního modelu).

1.4.2 Taxonomie kompetencí

Využití standardních klasifikací umožňuje

- a) harmonizaci a porovnání údajů z různých zdrojů, které byly původně shromažďovány pro různé účely;
- b) porovnávání údajů s jinými studii na národní či mezinárodní úrovni;
- c) vytváření časových řad;
- d) definování a určení cílové skupiny uživatelů konkrétní studie.

ESCO (Evropská klasifikace dovedností/kompetencí kvalifikací a povolání)

Jedním ze tří pilířů systému ESCO je pilíř povolání. Třídí pojmy související s povoláními (2942 povolání) obsaženými v klasifikaci ESCO. Povolání strukturuje pomocí hierarchických vztahů, metadaty a usouvztažením s mezinárodní klasifikací zaměstnání (ISCO).

Každý profesní pojem obsahuje ve všech jazycích systému ESCO jeden preferovaný termín a další, alternativní a skryté termíny.

U každého povolání je též k dispozici profesní profil. Profily obsahují vysvětlení k danému povolání – popis, poznámku k oblasti působnosti a definici. Kromě toho uvádějí znalosti,

dovednosti a kompetence, které jsou podle odborníků pro dané povolání v evropském kontextu relevantní.

Každému povolání je v klasifikaci ESCO přiřazen jeden a pouze jeden kód ISCO-08. ISCO-08 lze tedy použít k hierarchické strukturaci pilíře povolání. ISCO-08 definuje čtyři nejvyšší úrovně tohoto pilíře. Jednotlivá povolání ESCO se pak nachází na páté a dalších nižších úrovních.

Pilíř kvalifikací systému ESCO (9606 kvalifikací) není hierarchicky strukturován, ale je rozdělen čtyřmi způsoby:

- prostřednictvím jejich vztahu k povoláním, tj. výchozí je profesní profil;
- v rámci průřezových znalostí, dovedností a kompetencí prostřednictvím hierarchie dovedností;
- prostřednictvím vztahů, které objasňují význam určitých znalostí, dovedností a kompetencí pro jiné znalosti, dovednosti a kompetence (zejména v případě dovedností v kontextu);
- prostřednictvím funkčních souborů, které umožňují vybírat podskupiny pilíře dovedností.

Pilíř dovedností klasifikace ESCO (13485 dovedností/ kompetencí) rozlišuje mezi:

- dovednostními/kompetenčními pojmy;
- znalostními/oborovými pojmy.

Není však stanoven žádný rozdíl mezi dovednostmi a kompetencemi. Každý profesní pojem obsahuje ve všech jazycích systému ESCO jeden preferovaný termín a další, alternativní a skryté termíny. Dále obsahuje vysvětlení k danému pojmu – popis, poznámku k oblasti působnosti a definici.

O * NET

The Occupational Information Network (O * NET) je bezplatná online databáze, která obsahuje stovky profesních definic, které pomáhají studentům, uchazečům o zaměstnání, podnikům a odborníkům na rozvoj pracovní síly porozumět dnešnímu světu práce ve Spojených státech.

O * NET poskytuje pro každé povolání následující informace:

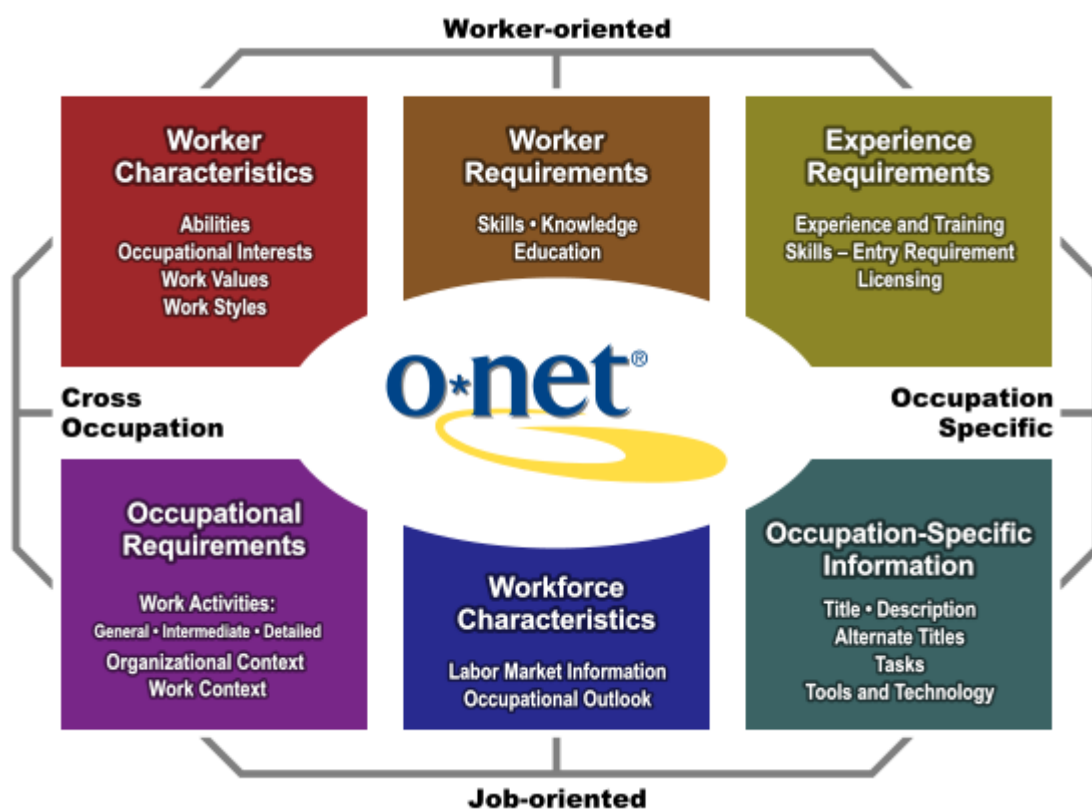
- Osobní požadavky: dovednosti a znalosti potřebné k výkonu práce
Osobní charakteristika: schopnosti, zájmy a hodnoty potřebné k provedení práce
- Požadavky na praxi: školení a úroveň licencování a zkušenosti potřebné pro práci
- Pracovní požadavky: pracovní činnosti a kontext, včetně fyzických, sociálních a organizačních faktorů zapojených do práce
- Trh práce: pracovní vyhlídky a mzdová stupnice za práci

Obsahový model: Anatomie povolání

Každé povolání vyžaduje jinou kombinaci znalostí, dovedností a schopností a je prováděno pomocí různých činností a úkolů. Tyto rozlišovací vlastnosti povolání jsou popsány v modelu obsahu O * NET.

O * NET-SOC Taxonomie: Spektrum povolání

Zatímco obsahový model definuje informační strukturu pro jedno povolání, taxonomie O * NET-SOC definuje soubor povolání po celém světě práce. Na základě externího webu Standard Occupational Classification, taxonomie O * NET-SOC v současné době zahrnuje 974 povolání, která v současné době mají nebo jsou naplánována data shromážděná od zavedených pracovních míst nebo odborníků na povolání. Aby se udržel krok s měnícím se profesním prostředím, je taxonomie pravidelně revidována.



Obrázek 14: O*NET model

1.4.3 Dopady technologických změn na požadavky na pracovní kompetence

V podstatě ve všech sektorech ekonomiky se postupně čím dál více prosazuje obecně digitalizace, automatizace a robotizace. Roste využívání moderních technologií jako jsou moderní SW nástroje, internet věcí, cloud computing, BigData a jejich analýza, umělá inteligence nebo např. aditivní výroba. Změny, které čtvrtá průmyslová revoluce přináší, jsou tedy zásadní. Je velmi obtížné je předpovídat, ale je nutné se na ně připravit. S jistotou totiž můžeme říci, že významně ovlivní naše pracovní i osobní životy.

Podle studie Světového ekonomického fóra Future of Jobs Report 2018 65 % pracovních pozic, na kterých budou pracovat dnešní žáci, dosud neexistuje. S rostoucí digitalizací, robotizací, implementací automatizovaných procesů do pracovních činností a nových aspektů průmyslu 4.0 lze očekávat rostoucí poptávku po nových typech dovedností. Na jedné straně stoupá důležitost odborných znalostí, především těch technických, zároveň ale budou ve světě práce více než kdy dříve potřeba měkké dovednosti – komunikace, spolupráce, řešení problémů, adaptabilita, vytrvalost, a především schopnost naučit se v neustále měnícím se prostředí nové věci. Předpokládá se zánik až 50 % pracovních pozic, které bude možné nahradit roboty a automatizovanými procesy. S automatizací vznikají nová, více kvalifikovaná pracovní místa. Rozvoj kompetencí budoucnosti (ochota učit se, komunikační dovednosti, týmová spolupráce, řešení problémů, adaptabilita a vytrvalost) je klíčem k tomu, aby mladí lidé byli na svět práce připraveni.

Deset nejdůležitějších kompetencí na pracovním trhu v roce 2020:

- Komplexní řešení problémů
- Kritické myšlení
- Kreativita
- Řízení lidí
- Spolupráce a koordinace s ostatními
- Emoční inteligence
- Usuzování a rozhodování
- Orientace na služby
- Vyjednávání
- Kognitivní flexibilita

Stable Roles	New Roles	Redundant Roles
Managing Directors and Chief Executives	Data Analysts and Scientists*	Data Entry Clerks
General and Operations Managers*	AI and Machine Learning Specialists	Accounting, Bookkeeping and Payroll Clerks
Software and Applications Developers and Analysts*	General and Operations Managers*	Administrative and Executive Secretaries
Data Analysts and Scientists*	Big Data Specialists	Assembly and Factory Workers
Sales and Marketing Professionals*	Digital Transformation Specialists	Client Information and Customer Service Workers*
Sales Representatives, Wholesale and Manufacturing, Technical and Scientific Products	Sales and Marketing Professionals*	Business Services and Administration Managers
Human Resources Specialists	New Technology Specialists	Accountants and Auditors
Financial and Investment Advisers	Organizational Development Specialists*	Material-Recording and Stock-Keeping Clerks
Database and Network Professionals	Software and Applications Developers and Analysts*	General and Operations Managers*
Supply Chain and Logistics Specialists	Information Technology Services	Postal Service Clerks
Risk Management Specialists	Process Automation Specialists	Financial Analysts
Information Security Analysts*	Innovation Professionals	Cashiers and Ticket Clerks
Management and Organization Analysts	Information Security Analysts*	Mechanics and Machinery Repairers
Electrotechnology Engineers	Ecommerce and Social Media Specialists	Telemarketers
Organizational Development Specialists*	User Experience and Human-Machine Interaction Designers	Electronics and Telecommunications Installers and Repairers
Chemical Processing Plant Operators	Training and Development Specialists	Bank Tellers and Related Clerks
University and Higher Education Teachers	Robotics Specialists and Engineers	Car, Van and Motorcycle Drivers
Compliance Officers	People and Culture Specialists	Sales and Purchasing Agents and Brokers
Energy and Petroleum Engineers	Client Information and Customer Service Workers*	Door-To-Door Sales Workers, News and Street Vendors, and Related Workers
Robotics Specialists and Engineers	Service and Solutions Designers	Statistical, Finance and Insurance Clerks
Petroleum and Natural Gas Refining Plant Operators	Digital Marketing and Strategy Specialists	Lawyers

Obrázek 15: Příklady stabilních, nových a nepotřebných pracovních pozic, všechny průmyslové oblasti

Práce v digitalizovaném průmyslu vyžaduje nové kompetence. Jde zejména o informačně – technické odborné znalosti nebo znalosti z oblasti mechatroniky, které se liší v závislosti na daném odvětví. Stejně tak důležitá je však i schopnost pracovat v komplexních databázových systémových prostředích. Od jednotlivců se očekává, že budou při výkonu práce flexibilní, samostatní a schopni řešit stále častěji projektově postavené pracovní úkoly.

Mezi dovednosti, jejichž důležitost celkově výrazně vzroste, patří:

Znalosti informačních a komunikačních technologií:

- Znalost informačních technologií a jejich využívání adekvátně na úrovni kvalifikační náročnosti profese, programovací myšlení;
- Schopnost používat a interagovat s počítači a chytrými zařízeními jako roboty, koncová zařízení, tablety apod.
- Pochopení, jak komunikují stroje a systémy mezi sebou, jak je zajišťována ICT bezpečnost a ochrana dat

Schopnost práce s daty:

- Schopnost zpracovat a analyzovat data a informace obdržené od strojů, schopnost analyzovat a využívat data poskytovaná moderními monitorovacími a informačními systémy;
- Pochopení vizualizovaného datového výstupu a rozhodovat na jeho základě
- Základní znalosti statistiky

Technické znalosti:

- Obecné znalosti technologií s interdisciplinárním přesahem
- Specializované znalosti o výrobních aktivitách a procesech v provozu
- Technické kompetence a technické abstraktní myšlení
- Analytické myšlení a inovační přístupy,
- Technické "know-how" o strojích umožňující starat se o jejich údržbu a další navázané činnosti

Osobní dovednosti:

- Přizpůsobivost, adaptace na měnící se podmínky
- Schopnost dělat rozhodnutí
- Schopnost pracovat v týmu
- Ochota se učit, cílevědomost, orientace na služby
- Typicky "lidské" dovednosti, jako je tvořivost, originalita, iniciativa, kritické myšlení, přesvědčování a vyjednávání, flexibilita, komplexní řešení problémů, komunikace (včetně profesní komunikace v cizím jazyce), schopnost týmové práce
- Oproti současnosti vzroste význam morálních postojů, emocionální a sociální inteligence, sebeorganizace.

Odhad časového horizontu technologické nahraditelnosti klíčových dovedností z roku 2018 můžeme vidět na Obr. 16. Odhad je rozdělen na 4 časové úseky: do 5 let, 6-15 let, 16-30 let a nad 30 let. Např. mobilita nebo tvorba přirozeného jazyka se očekává až nejdříve v roce 2034. Logika, schopnost řešení problémů, kreativita, porozumění přirozenému jazyku nebo emoční inteligence se očekávají nejdříve v roce 2048.

Do 5 let	6 – 15 let	16 – 30 let	Nad 30 let
<ul style="list-style-type: none"> • Optimalizace a plánování • Rozpoznání známých kategorií • Získávání informací • Navigace • Hrubá motorika 	<ul style="list-style-type: none"> • Jemná motorika • Vytváření nových kategorií • Prezentace výsledků • Sensorika 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilita • Interakce a koordinace ve skupině • Tvorba přirozeného jazyka 	<ul style="list-style-type: none"> • Logika a schopnost řešení problémů • Kreativita • Porozumění přirozenému jazyku • Sociální a emoční dovednosti

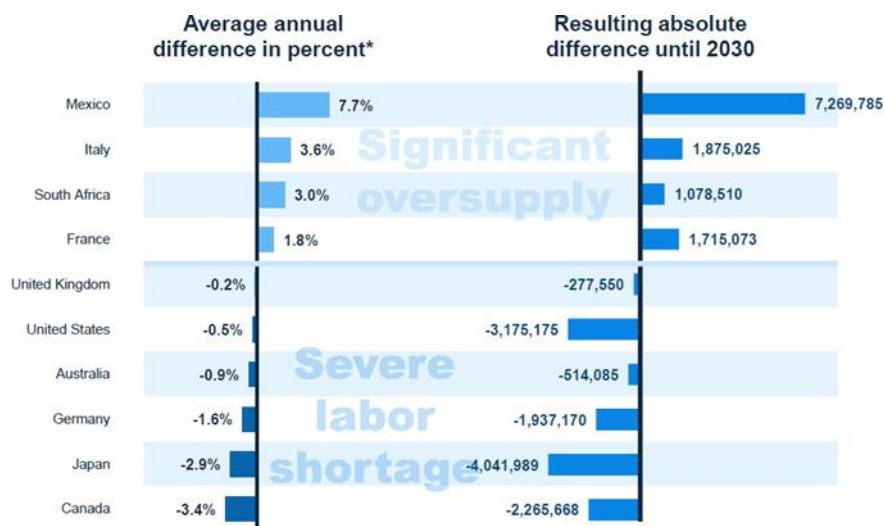
Obrázek 16: Odhad časového horizontu technologické nahraditelnosti klíčových dovedností

1.4.4 Potřeba kvalifikovaných pracovníků

Nové či modifikované profese a pracovní místa však budou často vyžadovat odlišný soubor znalostí, dovedností a schopností. Analýza portálu Statista očekává celosvětově nárůst podílu pracovníků s vysokým vzděláním (manažeři a specialisté) a to ze 14 % v roce 2019 na 17 % v roce 2030 a středně vzdělaných pracovníků a pracovníků s odborným výcvikem (technici, obchodníci, řemeslníci, ...) z 41 % v roce 2019 na 43 % v roce 2030. Naopak se očekává významnější pokles nejméně vzdělaných (operátoři výroby, zemědělci, ...) a to z 45 % v roce 2019 na 39 % v roce 2030.

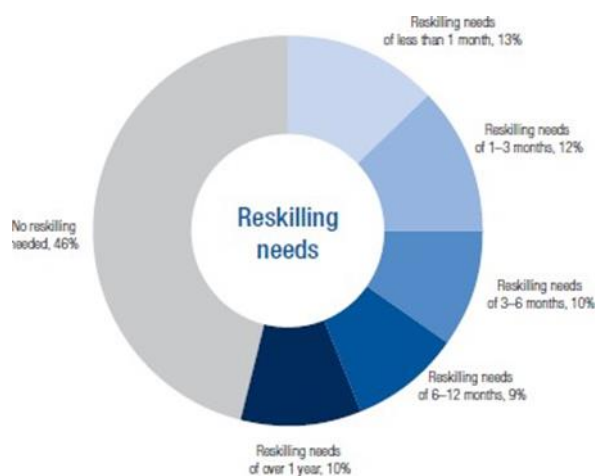
Jednou z možností, jak takové pracovníky získat, je samozřejmě jejich nábor. Pracovníků s odpovídající kvalifikací však nemusí být s ohledem na rostoucí potřebu ze strany všech podniků, demografické změny nebo kapacitu vzdělávacích systémů v jednotlivých zemích dostatek.

Tuto skutečnost do určité míry potvrzuje i analýza portálu Statista, která např. uvádí, že se zásadním nedostatkem kvalifikovaných pracovníků se bude potýkat např. Německo. Do roku 2030 se předpokládá absolutní nedostatek vzdělaných pracovníků ve výši 1,95 mil. absolventů, což je průměrný roční nedostatek přibližně 1,6 %. Vzhledem k tomu, že česká pracovní síla stále ještě pořád patří k levnějším a naše země sousedí s Německem, dává tato skutečnost tušit potenciální problémy pro ČR spojené s odchodem našich vzdělaných pracovníků, kterých je již nyní v některých oblastech nedostatek. Naopak v Itálii a Francii se předpokládá přebytek vzdělané pracovní síly. Mimo Evropu se pak bude s výrazným nedostatkem potýkat Japonsko a USA. Reálnou situaci ve světě ukazuje následující graf.



Obrázek 17: Roční a kumulativní vývoj počtu absolventů vysokých škol vzhledem k jejich potřebě do roku 2030

Nicméně, i kdyby výsledně dostatek kvalifikovaných pracovníků byl, co by se v případě nábory nových pracovníků stalo s těmi stávajícími. Nedostatek kvalifikovaných pracovníků tedy bude důležité řešit systémem rekvalifikací, vzděláváním a školením těch stávajících. Průzkum Světového ekonomického fóra předpokládá, že pouze 46 % pracovníků nebude potřebovat rekvalifikaci či školení. Zbýlých 54 % pak bude potřebovat rekvalifikaci a školení v různém rozsahu, do 3 měsíců cca 25 %, 3-6 měsíců cca 10 %, 6-12 měsíců 9 % a déle než 1 rok 10 %.



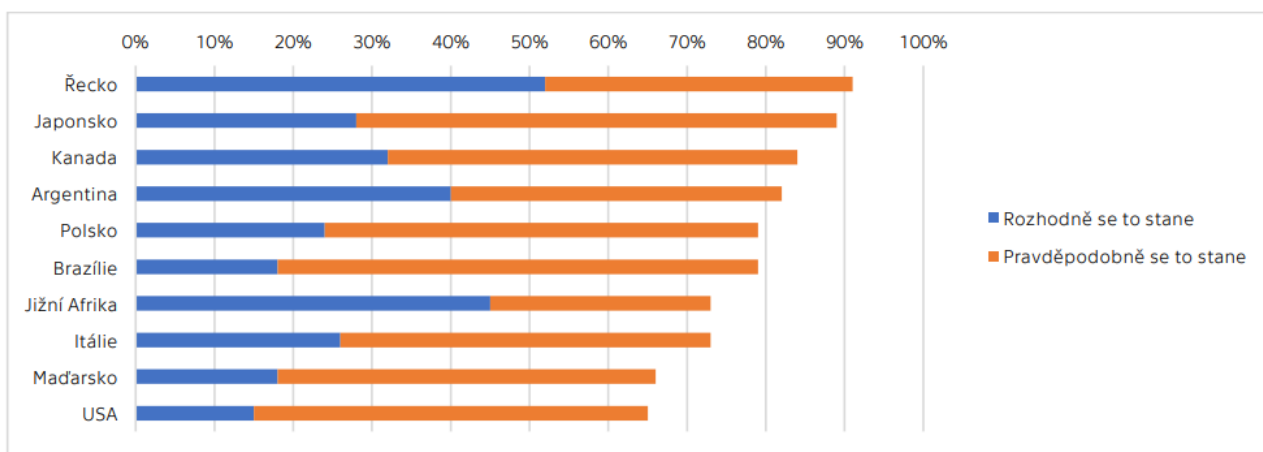
Obrázek 18: Očekávaná průměrná doba rekvalifikace k roku 2022

Většina společností z průzkumu pak očekává, že v souvislosti s rekvalifikací a školením zaměstnanců využije zejména svých interních útvarů (85 %) a externích společností (75 %). Nejméně pak společnosti předpokládají využití zaměstnaneckých odborů (23 %).

V rámci školení a rekvalifikací je však třeba si dávat významně pozor na to, aby pracovníci výsledně nebyli buď nedostatečně kvalifikovaní nebo překvalifikovaní. Jedná se o problém, na který dlouhodobě upozorňuje ve svých zprávách OECD. V ČR je však situace na velmi dobré úrovni, k zaměstnání nevhodného kandidáta dochází pouze ve 14 % oproti např. 37 % v Německu. Výsledkem jsou pak samozřejmě nevhodně vynaložené finanční prostředky.

1.5 Postoje zaměstnanců v souvislosti s automatizací

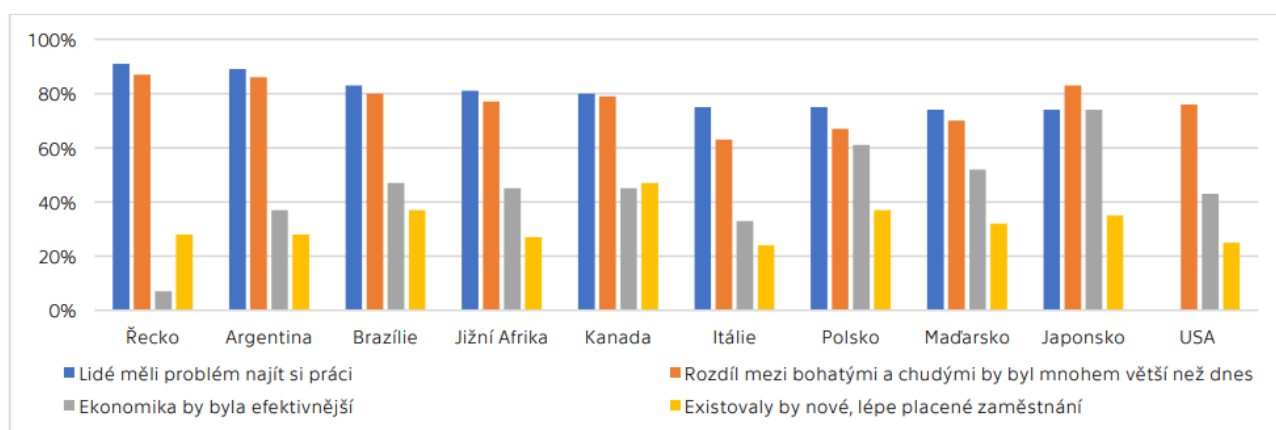
V souvislosti s předchozím průzkumem je pak zajímavé porovnání, jak na nebezpečí automatizace pohlíží samotní lidé. O tom, že v příštím půlstoletí budou či pravděpodobně budou roboty a počítače dělat velkou část práce, je přesvědčeno více než 65 % osob (Obr. 14). Nejvíce jsou o tom lidé přesvědčeni v Řecku a Japonsku, více než 89-91 % dotazovaných. Nejméně o tom pak jsou přesvědčeni Maďaři, Italové a Jihoafričané, cca 66-73 % (v USA proběhl průzkum již v 2015).



Obrázek 19: : Za jak moc pravděpodobné považujete možnost, že v následujících 50 letech budou roboti a počítače vykonávat většinu práce, kterou v současné době dělají lidé?

Pokud jde o pohled na to, co automatizace a robotizace lidem přinese, tak z průzkumu máme k dispozici následující informace (Obr. 20):

- Více než 74 % všech dotazovaných předpokládá, že bude náročnější najít práci. Tuto skutečnost nejvíce očekávají v Řecku a Argentině 89-91 %, optimističtější jsou pak v Japonsku nebo Maďarsku, kde to očekává pouze 74 %.
- Více než 63 % lidí očekává, že se budou více rozevírat „nůžky“ mezi bohatými a chudými. Nejpesimističtější jsou v tomto ohledu v Řecku, Argentině a Japonsku – 83- 87 %, naopak nejoptimističtější v Itálii, Polsku nebo Maďarsku – 63-70 %.

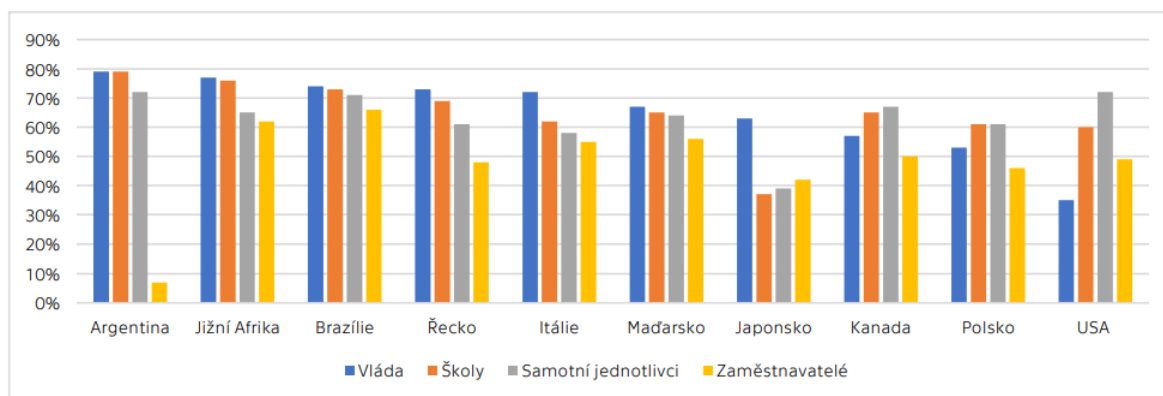


Obrázek 20: Procento dospělých, kteří si myslí, že v případě, kdy by roboti a počítače byly schopné vykonávat většinu prací v současnosti konanou člověkem, tak by...

- Více než 33 % osob věří, že ekonomika bude fungovat efektivněji – nejvíce v Japonsku – 75 %, nejméně v Itálii, Řecku a Argentině – 33-37 %.
- Více než 24 % očekává, že se objeví nová, lépe placená místa – nejvíce v Kanadě – 47 % a naopak nejméně v Itálii – 24 %.

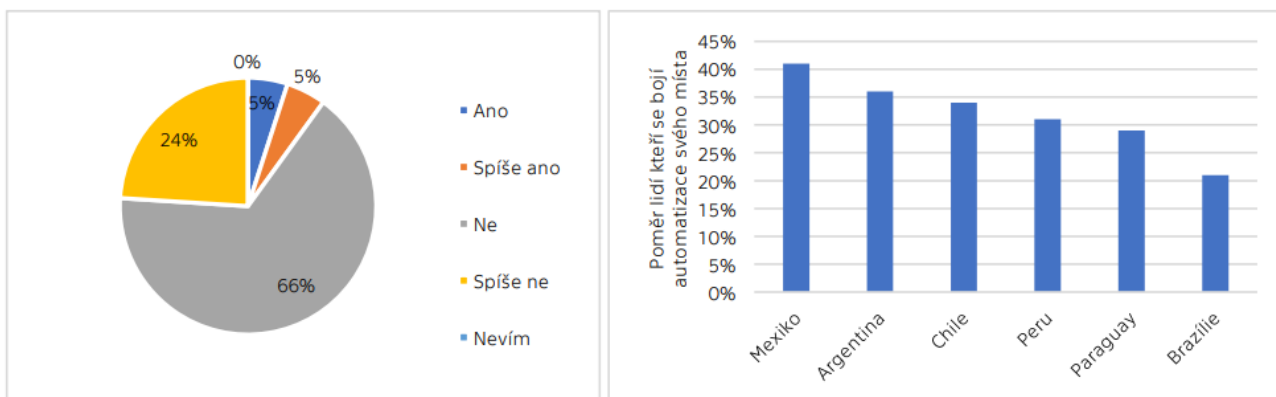
Z průzkumu rovněž vyplynulo, že dotazovaní, kteří jsou více spokojeni se současnou ekonomickou situací se na automatizaci dívají mnohem pozitivněji.

Zajímavá je rovněž skutečnost, jak se lidé dívají na to, kdo má zodpovědnost na přípravě pracovní síly pro budoucnost (Obr. 21). Většina dotazovaných vidí zodpovědnost u vlády a u škol, méně pak u sebe samých a nejméně pak u zaměstnavatelů. Zajímavý je v této souvislosti zejména názor Japonců. Nicméně výdaje států do přípravy pracovníků za účelem adaptace na přicházející změny se podle statistik OECD velmi různí – v Dánsku je to 3,22 % HDP, v Německu 1,45 % a v USA např. pouze 0,27 %.



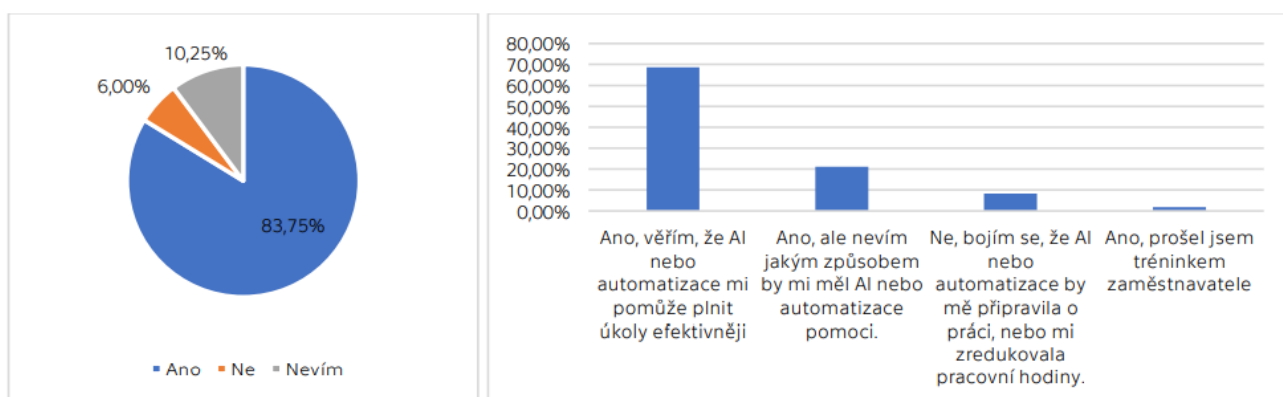
Obrázek 21: Komu dospělí lidé v jednotlivých státech přisuzují hlavní zodpovědnost za to, že následující generace budou mít správné pracovní schopnosti, aby byly v budoucnosti úspěšnější?

Z průzkumu provedeného společností Kantar Millward Brown v roce 2020 v Polsku se 67 % dotazovaných automatizace svého místa nebojí a 24 % spíše nebojí (Obr. 22 vlevo), což je poměrně překvapivé. Z průzkumu v zemích Latinské Ameriky z roku 2019 (Obr. 22 vpravo) pak vyplynulo, že nejvíce mají obavu o ztrátu zaměstnání v důsledku automatizace v Mexiku (41 %), nejméně pak v Brazílii (21 %).



Obrázek 22: (vlevo) Průzkum obav z automatizace pracovního místa v Polsku v roce 2020? (vpravo) Úroveň strachu z automatizace pracovního místa ve vybraných zemích Latinské Ameriky v roce 2018

Naopak v rozsáhlé studii provedené v Itálii v roce 2019 je cca 84 % lidí přesvědčeno, že umělá inteligence, která má velkou vazbu na automatizaci, ovlivní jejich práci (Obr. 23 vlevo). Zároveň skoro 90 % dotazovaných v Itálii očekává, že umělá inteligence jim v práci pomůže a o práci je nepřipraví, oproti cca 8 % dotazovaných, kteří se bojí, že o práci díky ní přijdou (Obr. 23 vpravo).



Obrázek 23: (vlevo) Věříte, že umělá inteligence (AI) bude mít dopad na způsob provádění vaší práce, nebo běžných denních činností v nedaleké budoucnosti? (vpravo) V případě, kdy by byla umělá inteligence, nebo automatizace zavedena na vašem pracovišti, myslíte si, že by měla pozitivní dopad na vaši práci?

1.6 Předpoklad ovlivnění pracovních míst v České republice

Nové technologie a změny, které přímo či nepřímo vyvolají, tedy budou znamenat různá ovlivnění pracovních podmínek i samotných pozic. Schopnost ČR vydělat na procesu digitalizace je nutné aktivně a strategicky vytvářet. Pasivní přístup může vést k negativním relativním agregovaným dopadům na českou ekonomiku. Digitalizace má tendenci mít sebesposilující efekty, tedy větší potenciál pro vyspělejší regiony a menší potenciál pro málo vyspělé regiony, a to jak v rámci EU, tak v rámci ČR. Z toho plynou rizika regresivního regionálního rozvoje, na něž lze reagovat např. projekty rozvoje pokročilého ICT v regionech s malým přirozeným potenciálem v této oblasti, např. prioritním budováním ICT infrastruktury, univerzitních a výzkumných center, finančních nástrojů a konzultačních hubů právě v regionech s vyšší mírou rizika zániku profesí v rámci procesu digitalizace.

Zásadním je rovněž potenciálně zvýšení sociálních výdajů. I v rámci pozitivního trendu substituce hůře placených míst za lépe placená místa dojde ke zvýšené nutnosti kontinuální rekvalifikace, která vzhledem k náročnosti budoucích zaměstnání povede spíše k vysokému riziku malé zaměstnatelnosti osob v současnosti vykonávajících profese nejvíce dotčené digitalizací. Ty povedou k vyšším nákladům státního rozpočtu na zajištění reintegrace do pracovního procesu, aktivní politiky zaměstnanosti a zajištění sociální ochrany. Pro minimalizaci negativních následků je tedy možné uvažovat o speciálních nástrojích či fondech kontinuální rekvalifikace a celoživotního vzdělávání.

Mezi profesní skupiny nejvíce ohrožené patří takové, které jsou náchylné k nahrazení stále dostupnějšími digitálními technologiemi či jednoduchou automatizací. Některé z nich jsou nahraditelné již dnes, ale vzhledem k mezním nákladům na mzdy stále nižším, než výdaje na automatizaci, přetrvávají na pracovním trhu.

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

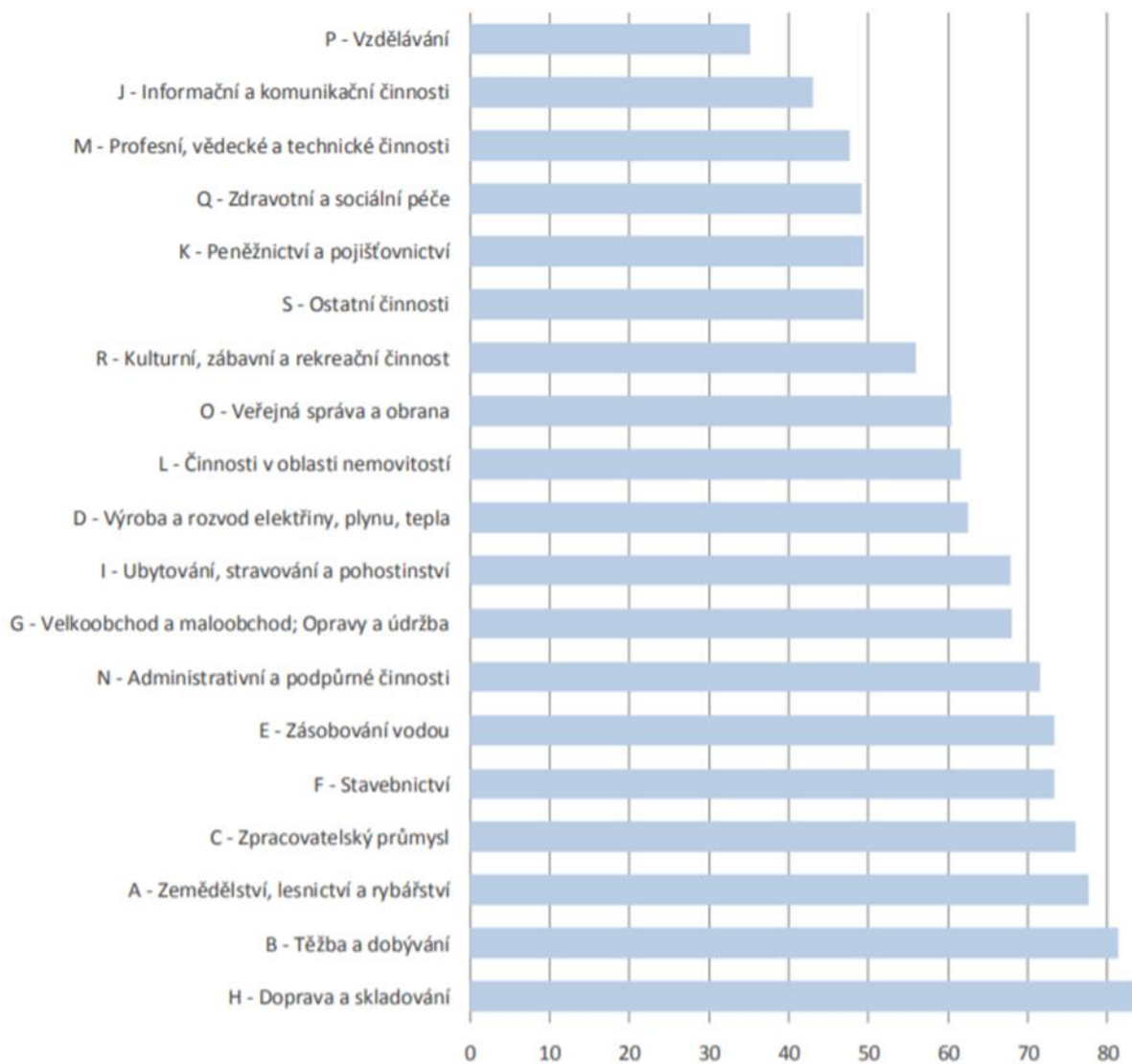
Obrázek 24: Dvacet profesí s největším indexem ohrožení digitalizací

Profese, které mají nejmenší potenciál pro digitalizaci, a které tak mají menší riziko ohrožení z tohoto fenoménu a dojde k jejich zachování, případně i posílení, jsou ty s velkou náročností sociálních, organizačních, fyzických, kreativních či intelektuálních požadavků

ISCO-3 Kód	Název profese	Index ohrožení digitalizací
142	Řídicí pracovníci v maloobchodě a velkoobchodě	0,000
221	Lékaři (kromě zubních lékařů)	0,001
222	Všeobecné sestry a porodní asistentky se specializací	0,002
134	Řídicí pracovníci v oblasti vzdělávání, zdravotnictví, v sociálních a jiných oblastech	0,002
122	Řídicí pracovníci v oblasti obchodu, marketingu, výzkumu, vývoje, reklamy a styku s veřejností	0,005
231	Učitelé na vysokých a vyšších odborných školách	0,008
133	Řídicí pracovníci v oblasti informačních a komunikačních technologií	0,008
141	Řídicí pracovníci v oblasti ubytovacích a stravovacích služeb	0,010
131	Řídicí pracovníci v zemědělství, lesnictví, rybářství a v oblasti životního prostředí	0,011
226	Ostatní specialisté v oblasti zdravotnictví	0,011
215	Specialisté v oblasti elektrotechniky, elektroniky a elektronických komunikací	0,015
252	Specialisté v oblasti databází a počítačových sítí	0,021
143	Ostatní řídicí pracovníci	0,021
312	Mistři a příbuzní pracovníci v oblasti těžby, výroby a stavebnictví	0,022
214	Specialisté ve výrobě, stavebnictví a příbuzných oborech	0,044
111	Zákonodárci a nejvyšší úředníci veřejné správy, politických a zájmových organizací	0,048
213	Specialisté v biologických a příbuzných oborech	0,050
263	Specialisté v oblasti sociální, církevní a v příbuzných oblastech	0,054
132	Řídicí pracovníci v průmyslové výrobě, těžbě, stavebnictví, dopravě a v příbuzných oborech	0,054
242	Specialisté v oblasti strategie a personálního řízení	0,056
264	Spisovatelé, novináři a jazykovědci	0,058

Obrázek 25: Dvacet profesí s nejnižším indexem ohrožení digitalizací

Pokud jde o dopady digitalizace v rámci jednotlivých sektorů českého hospodářství, index vyjadřuje, v jaké míře se budou muset jednotlivé sektory vnitřně transformovat, v závislosti na počtu zaměstnanců s vysokým indexem ohrožení digitalizací. Přitom v sektorech s vyšší mírou digitalizace se pravděpodobně intenzivněji projeví důsledky změn globální ekonomické struktury. Větší napojení na globální ekonomiku znamená nejen větší příležitosti, ale i více konkurenční prostředí. Lze proto předpokládat, že nahrazování práce kapitálem zde bude probíhat rychleji a přinese vyšší efektivitu. V konečném důsledku bude mít tento proces zřejmě pozitivní dopad na globální konkurenceschopnost uvedených sektorů. V omezených případech, u některých sektorů se může projevit jejich relativní ohrožení, kdy může docházet k substituci aktivitami jiných sektorů. Toto riziko je ale relativně malé, neboť k substituci dochází především na nižší úrovni (u blízkých oborů), nikoli na úrovni sektorů.



Obrázek 26: Index rizika digitalizace profesí (rozložení dle ekonomických sektorů)

Podle studie provedené Chmelařem a spol. dojde do roku 2029 k poklesu pracovních pozic na trhu práce o cca 420 tisíc míst (ve srovnání s rokem 2015). Tento velký propad poptávky po pracovní síle ale není třeba hodnotit nijak pesimisticky, neboť bude současně doprovázen poklesem nabídky pracovní síly. Demografické projekce ČSÚ předpokládají významný pokles osob v produktivním věku o cca 400 tisíc osob (ve srovnání s rokem 2015). Lze se také domnívat, že do situace na trhu práce se bude i nadále promítat strukturální nezaměstnanost, nesoulad poptávky a nabídky co do požadovaných znalostí a dovedností, a také prodlužující se doba přípravy na povolání, popř. další faktory.

Pro Českou republiku je zavádění nových technologií a postupování digitalizace a automatizace ohromný potenciál pro další ekonomický růst a tvorbu nových pracovních míst s lepším ohodnocením a následném zvyšování životní úrovně i zlepšováním kvality života. Aby k tomu ale mohlo dojít, je potřeba vytvořit odpovídající profesní strukturu (s dostatečnými pracovními znalostmi a kompetencemi), a také digitální infrastrukturu.

Změny tak tedy přinášejí mnoho výhod. Již jsme zmiňovali, že v některých ohledech dochází k usnadnění práce a lepšímu využívání lidského potenciálu, ale existují i další výhody jako je lepší sladění pracovního a soukromého života atp. Nicméně přinášejí samozřejmě i rizika. Ovlivňují bezpečnost pracovišť, pracovníci musí pracovat se zařízeními a IT systémy, které nejsou vždy dostatečně ergonomické, dochází k intenzifikaci práce, smazává se hranice mezi soukromým a pracovním životem a vzniká problém neomezené dostupnosti, ubývá sociálního kontaktu atd. Vzhledem k tomu, že všechna tato rizika ovlivňují potenciální pracovní pohodu zaměstnance, který je klíčovým zdrojem podniku, je třeba nastavit a připravit vhodná opatření, která povedou k minimalizaci rizik.

1.7 Dohoda o ochraně podmínek práce

Digitalizace, automatizace, robotizace a obecně moderní technologie samozřejmě přinášejí do našich pracovních životů výrazné změny. Je třeba si uvědomit, že kvalita pracovního života není zásadní jen pro samotného pracovníka, ale i pro jeho zaměstnavatele, protože se od ní odvíjí zejména produktivita a kvalita odvedené práce. Je dobře známo, že u pracovníků, kteří jsou spokojenější se svou prací, je méně pravděpodobné, že odejdou. Je také méně pravděpodobné, že sníží produktivitu firmy absentérstvím nebo presenteeismem (přítomnost v zaměstnání s nedostatečnou produktivitou v důsledku nekvalitních pracovních podmínek, nemoci, zranění atp.). V souvislosti s již zmiňovanými výraznými změnami, ke kterým dochází, je třeba kvalitu pracovního života a pracovní podmínky důsledně chránit, a to nejenom s cílem zajistit dostatečnou produktivitu nebo kvalitu práce, ale samozřejmě např. i zdraví zaměstnanců.

V rámci ochrany pracovních podmínek se ve vazbě na moderní technologie zmiňují jako důležité mimo jiné tyto oblasti, které budou rozebrány dále:

- Vzdělávání
- Kvalita pracovních podmínek
- Organizace práce
- Odměňování pracovníků
- Kybernetická bezpečnost a nadměrná kontrola zaměstnanců
- Znevýhodněné skupiny pracovníků
- Ohrožení sociálního kontaktu

1.7.1 Kvalita pracovních podmínek

Využití moderních technologií významným způsobem ovlivňuje kvalitu práce a bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP), a to jak v pozitivním, tak bohužel i v negativním smyslu. Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci identifikovala výzvy, které digitalizace přináší pro fyzické a duševní zdraví pracovníků. Uvádějí se některé pozitivní aspekty používání nástrojů ICT jako např.:

- Práce na dálku může přispět k pracovní pohodě a kombinaci pracovního a soukromého života, může přispět i ke snížení rizika dopravních nehod.
- Používání ICT by také mohlo pomoci omezit práci lidí v nebezpečném prostředí nebo je lépe chránit automatizováním nebezpečných či monotónních opakujících se úkolů.

- Můžeme vidět i nepřímé výhody v podobě efektivnějšího sdílení dobré praxe v oblasti BOZP, poskytování kvalitního školení, vedení a sdílení záznamů o porušení bezpečnosti.
- Existuje však také značný počet negativních dopadů a rizikových oblastí souvisejících se zaváděním moderních technologií, které Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci identifikovala. Využití ICT prostředků je často spojeno s fyzickou nečinností, což přináší několik rizik:
- Používání počítačů a automatizovaných systémů při práci vede k pevnému držení těla a fyzické nečinnosti. Ta může přinést zvýšená zdravotní rizika, jako jsou ischemická choroba srdeční, nadváha nebo obezita, určité druhy rakoviny a psychologické poruchy, jako je deprese a úzkost.
- Dalším důležitým rizikem pro fyzické zdraví je kombinovaná expozice směsi environmentálních stresorů, které společně zvyšují rizika muskuloskeletálních poruch, hlavní příčiny nemoci a pracovní neschopnosti.
- Zařízení mohou potenciálně představovat zdravotní a bezpečnostní rizika spojená s vystavením elektromagnetickým polím.
- V podnicích je sice často na vysoké úrovni řešena centrální správa např. mobilních zařízení, ale ergonomické aspekty často regulovány nejsou. Zejména v případě zařízení s malými displeji může např. docházet k namáhání očí, svalovému napětí nebo k posturálním problémům. Obecně rostou rizika muskuloskeletálních poruch.
- S ohledem na rostoucí složitost nových zařízení nebo přesun ke stanovištím a pracovištím pro vzdálené řízení (roste např. počet sledovaných monitorů – parametrů, ovládaných panelů atp.) hrozí i v těchto případech nedostatečná ergonomičnost. Kromě muskuloskeletálních poruch však může vznikat např. i nebezpečí pomalejší či špatné reakce pracovníků.
- Podobná situace se týká i IT systémů jako celku včetně softwaru. Např. u softwaru se v minulosti ergonomičností příliš nikdo nezabýval, protože byly na první místo kladeny převážně jiné faktory jako kompatibilita, funkčnost, cena atp. Avšak např. podle švédského průzkumu z roku 2013 pracuje s počítačem 78 % Švédů a z toho 45 % s počítačem pracuje více než půl dne a 20 % jej využívá celý den. To je velké procento osob. V rámci stejné studie bylo dokonce při provádění kontrol IT systémů z pohledu bezpečnosti práce zjištěno, že v 77 % případů je vyžadována nějaká forma zlepšení nebo plán aktivit zaměřený na další aktualizaci nebo proces nákupu nového systému

Rovněž jsou identifikována vznikající významná psychosociální rizika. Flexibilní pracovní vzorce a ekonomika 24/7 mohou vést k tomu, že pracovníci budou čelit rostoucí pracovní zátěži a složitosti úkolů. Pracovní podmínky jsou také významně ovlivňovány snahou o vysokou úroveň využití drahých zařízení a technologií, což může často vést k nadměrné pracovní době. Zaměstnanci se rovněž dostávají pod tlak v souvislosti s řešením softwarových problémů nebo v důsledku řízení velkého množství špatně integrovaných systémů. V důsledku nahrazování osobní komunikace tou virtuální mohou vznikat pocity izolace (blíže viz další část studie). Finálně může být stále obtížnější dosáhnout dobré rovnováhy mezi pracovním a soukromým životem, částečně díky pracovnímu tlaku, ale také díky syndromu „strachu ze ztráty“. V

důsledku toho existuje nebezpečí, že pracovníci mohou trpět stresem a „vyhořením“ a také čelit zvýšeným emocionálním požadavkům, včetně násilí, obtěžování a šikany. V jednom z britských výzkumů z posledních let se dokonce uvádí, že více než 50 % pracovních absencí ve Velké Británii je způsobeno stresem v práci.

Zavádění moderních technologií rovněž může vést ke změně stylu práce a jiné organizaci práce. Na tuto skutečnost je třeba se připravit a poskytnout pracovníkům odpovídající školení (viz problematika vzdělávání), dát pracovníkům dostatek času na toto školení a na adaptaci na nové podmínky práce.

V souvislosti s rostoucím využíváním moderních technologií, obzvláště IT systémů je třeba řešit jejich funkčnost a dostupnost, která rovněž významně ovlivňuje kvalitu pracovních podmínek. V jednom z britských výzkumů z posledních let se uvádí, že více než 25 % pracovníků mělo problémy s jejich počítačem minimálně jednou týdně. Důležitá je pak i dostupnost pracovních dat.

Významný dopad na práci bude mít i využívání umělé inteligence, strojového učení a automatizace procesů. Zatímco tyto systémy mají cenný potenciál pro zvýšení produktivity podniku a blahobytu pracovní síly a lepšího rozdělení úkolů mezi lidmi, mezi různými částmi podniku a mezi stroji a lidmi, je také důležité zajistit, aby systémy a řešení neohrožovaly bezpečnost, zlepšovaly pracovní podmínky, lidské zapojení a pracovní kapacitu. Měla by být zaručena kontrola lidí nad stroji a umělou inteligencí na pracovišti a mělo by být podporováno využívání aplikací robotiky a umělé inteligence při respektování a dodržování bezpečnostních předpisů a bezpečnostních kontrol.

Cíle a výzvy

Nedostatečná opatření v této oblasti mohou opět vést u pracovníků např. k psychosociálním či v některých případech i k fyzickým problémům. V důsledku špatné adaptace může např. hrozit i nebezpečí špatných pracovních rozhodnutí. Rovněž ale mohou špatně nastavená opatření vést k nízké produktivitě či nekvalitní práci. Případně mohou vznikat další rizika.

Cílem je tedy v této souvislosti nastavit pravidla a opatření tak, aby byla zajištěna zejména bezpečnost a ochrana zdraví při práci a dále zejména aby měli pracovníci k dispozici kvalitní pracovní podmínky v podobě funkčních zařízení a dostupnosti pracovních dat.

Klíčové zásady a pravidla

Mezi opatření, která je vhodné zvažovat v rámci kvality pracovních podmínek můžeme zařadit:

- Před implementací nových technologií, IT systémů, pracovišť, zařízení atd.
 - Provedení vyhodnocení. V této souvislosti je možné vytváření obdobných map, jako je mapa digitalizace zmíněná v předchozí části studie.
 - Zapojit odpovídající zaměstnance, jako např. uživatele, vývojáře IT, ...

- Zaměřit se na potenciální bezpečnost, dopady na zdraví, použitelnost, funkčnost, ovlivnění způsobu práce. Zda bude nový IT systém řídit naši práci, jaké jsou skutečné potřeby, jak můžeme zajistit, aby systém reagoval na naše potřeby.
- U stávajících technologií, IT systémů, pracovišť, zařízení atd.
 - Provedení vyhodnocení. V této souvislosti je možné vytváření obdobných map, jako je mapa digitalizace zmíněná v předchozí části studie.
 - Zapojit odpovídající zaměstnance, jako např. uživatele, vývojáře IT, nákupčí systému, ...
 - Zaměřit se na mapování kolik jich je, jaká je jejich bezpečnost, dopady na zdraví, jak interagují, jaké jsou problémy při využívání, zda jsou pracovníci dostatečně proškoleni, jaké jsou postupy a co se děje při chybě či havárii, zda jsou k dispozici systémy pro sledování a řízení.
- V rámci nasazení systémů umělé inteligence, strojového učení, automatizace procesů.
 - Partneři by měli uznat důležitost využití těchto technologií a měli by aktivně prozkoumávat potenciál ke zvýšení produktivity podniku a blahobytu pracovní síly, včetně lepšího rozdělení úkolů, rozšířené kompetence rozvoje a pracovní kapacity, snížení expozice škodlivým pracovním podmínkám.
 - Tyto technologie by měly být zákonné, spravedlivé, transparentní, bezpečné a zabezpečené a v souladu se všemi příslušnými zákony a předpisy, jakož i základními právy a nediskriminačními pravidly.
 - Měly by být robustní a udržitelné, a to jak z technického, tak sociálního hlediska.

1.7.2 Organizace práce

Digitální technologie v posledních letech čím dál více umožňují práci zaměstnanců takřka odkudkoliv. Díky chytrým mobilním telefonům, tabletům, lehkým a výkonným notebookům, rychlému pevnému i mobilnímu internetu, cloudovým aplikacím a komunikačním či jiným prostředkům již nemusí být zaměstnanci neustále přítomni na pracovišti, ale mohou svou práci vykonávat i na cestách nebo z domova. Díky této skutečnosti se bohužel rozšířil problém „neomezené“ dostupnosti zaměstnanců mimo pracovní dobu, o víkendech a svátcích. A vzhledem k tomu, že mnoho řešených podnikových problémů „nezná odkladu“, je této skutečnosti mnohdy zneužíváno. Je sice pravdou, že některým zaměstnancům pracovní a osobní život silně splývá, a tak jim tato situace nevadí, je však třeba si uvědomit, že každý ze zaměstnanců by měl mít právo na v rámci rozumných mezí sebeurčení života a práce. Navíc, byť to lidé, kterým osobní a pracovní život splývá, tak mnohdy nevnímají, jak nedostatečný pracovní odpočinek má negativní vliv na jejich pracovní výkon a v konečném důsledku může vést i k zdravotním problémům. Moderní technologie mají také významný vliv na zrychlování práce, což může vést a často vede k větší intenzitě vykonávané práce.

Dalším problémem, který úzce souvisí s problémem neomezené dostupnosti je skutečnost, že zaměstnanci jsou čím dál častěji vázáni cílovými dohodami. Jejich práce tak vlastně není omezená časem, ale výsledky práce. Tímto způsobem se sice automaticky zvyšuje schopnost řídit vlastní práci a zvyšuje se mnohdy i flexibilita pracovníka přecházet mezi osobním a pracovním životem, ale za jakou cenu? Roste totiž mnohdy stres, nebezpečí přetížení

neomezenou práci bez odpočinku, cenou je i pracovní pohotovost nebo neplacené přesčasy. Tyto skutečnosti zatím jsou málo řešeny v rámci pracovních nebo kolektivních smluv.

Stejně jak mluvíme o negativním přínosu digitálních technologií ve spojení s organizací práce, musíme vyzdvihnout i jejich pozitivní přínos. Digitální technologie dovolují a významným způsobem usnadňují práci z domova tam, kde bychom si to v minulosti mnohdy nedovedli ani představit, což významně přispívá k lepšímu sladění soukromého a pracovního života. Nicméně i tuto oblast je třeba vhodným způsobem v dohodách – kolektivních smlouvách vymezit.

V souvislosti s organizací práce v době digitální transformace je třeba rozšířit spolurozhodování pracovníků nad jejich pracovním životem a zakotvit jej do kolektivních smluv a podnikových předpisů. Je třeba dát pracovníkům v rozumné míře určitou individuální svobodu při určování času, místa a organizace práce a chránit tak pracovníky před nadměrným odstraňováním pomyslných hranic mezi flexibilitou a intenzifikací práce. Zároveň je vhodné, tam, kde to dříve nebylo možné, dát pracovníkům větší flexibilitu při volbě místa jejich práce. Bezpochyby je třeba dodat, že existují cesty a nástroje, jak vše správně vymezit. Příkladem může být prostě jen vhodnější vymezení pracovní doby např. v podobě využití pružné pracovní doby a její pevné zakotvení v pracovní smlouvě.

Cíle a výzvy

Přítomnost, případně zavedení moderních technologií na pracovištích může poskytnout mnoho nových příležitostí a možností pružně organizovat práci ve prospěch zaměstnavatelů a pracovníků. Současně to může vytvářet rizika a výzvy týkající se vymezení práce a osobního času v pracovní době i mimo ni. V této souvislosti je tedy v zájmu zaměstnavatelů a pracovníků, aby v případě potřeby přizpůsobili organizaci práce probíhající transformaci vyplývající z používání moderních technologií.

Klíčové zásady a pravidla

Mezi zvažovaná opatření můžeme zařadit následující:

- Povinnost zaměstnavatele zajistit bezpečnost a zdraví zaměstnanců ve všech aspektech souvisejících s prací, aby se zabránilo možným negativním dopadům na zdraví a bezpečnost pracovníků a na fungování podniku.
- Je třeba se zaměřit na zajišťování bezpečného a zdravého pracovního prostředí prostřednictvím systému definovaných práv a povinností.
- Respektování pravidel pracovní doby a pravidel teleworkingu a pravidel mobilní práce.
- Poskytování pokynů a informací pro zaměstnavatele a pracovníky o tom, jak respektovat pravidla pracovní doby a pravidla teleworkingu a mobilní práce, včetně toho, jak používat digitální nástroje, např. e-maily, včetně rizik jejich přílišného využívání, zejména z hlediska ochrany zdraví a bezpečnosti.
- Mít jasno v zásadách a dohodnutých pravidlech používání digitálních nástrojů pro soukromé účely během pracovní doby.

- Závazek vedení k vytvoření kultury, která se vyhne kontaktu mimo pracovní dobu.
- Organizace práce a pracovní vytížení, včetně počtu zaměstnanců jsou klíčové aspekty, které je třeba společně identifikovat a vyhodnotit.
- Dosažení organizačních cílů by nemělo vyžadovat připojení mimo pracovní dobu. Při plném dodržování právních předpisů a ustanovení o pracovní době v kolektivních smlouvách a smluvních ujednáních není pracovník povinen kontaktovat zaměstnavatele při jakémkoli dodatečném mimopracovním kontaktu (např. při obdržení emailu mimo pracovní dobu).
- V případě nutnosti mimopracovního kontaktu musí zaměstnanec obdržet odpovídající náhradu za odpracovaný čas navíc.
- Stanovení varovných a podpůrných postupů za účelem nalezení řešení a ochrany před újmou pracovníků za to, že nejsou v kontaktu.
- Pravidelné výměny informací o pracovní zátěži a pracovních procesech mezi manažery, zaměstnanci a jejich zástupci.
- Prevence izolace v práci.
- Další vhodná opatření k zajištění souladu s principy zde uvedenými.

1.7.3 Odměňování pracovníků

Samozřejmě s výkonem práce úzce souvisí i odměňování pracovníků, které bylo vždy komplikované. Nicméně s ohledem na změny, ke kterým dochází, se dle našeho názoru, byť si to mnozí zaměstnanci možná až tak neuvědomují, stává čím dál problematičtější. Kromě toho, co bylo zmíněno již výše, že s digitálními technologiemi se významně rozšiřuje neomezenost práce a dochází k rozšiřování cílových pracovních dohod, které vlastně nejsou omezené časem, ale výsledky práce, se vyskytují ještě další faktory, které odměňování komplikují.

Jedná se mimo jiné o práci z domova, u které je obtížné sledovat, jak dlouho zaměstnanci v reálu trvá splnění jeho úkolů. A zejména pak dochází ke změně v charakteru práce, která je vykonávána čím dál více v komplexních pracovních týmech, v některých případech je silně založena na know-how a znalostech pracovníků, využívá digitálních pracovních prostředků a silného sdílení výstupů práce, respektive vykonané práce. Zaměstnanci navíc čím dál častěji pracují paralelně na stejném výstupu (modelu, souboru, programu, ...). Díky působení všech těchto a dalších faktorů tedy vzniká oproti minulosti ještě větší problém s objektivizací a měřitelností pracovního výkonu, vynaložených znalostí nebo zapojení zaměstnanců do práce, často navíc komplikovaný s ohledem na reálně vynaložený čas.

U vynaložených znalostí bychom snad mohli konstatovat, že dochází k jejich vzájemné výměně, byť ani toto konstatování není zcela spravedlivé. Mohli bychom využívat různých automatických prostředků pro sledování práce zaměstnanců nebo prováděných změn nad výstupy, na druhou stranu tomu by se mnozí pracovníci bezpochyby bránili a je obecně otázkou, zda to je žádoucí. Dalším problémem je skutečnost, že tato řešení by vyžadovala další lidský kapitál, který by prováděl vyhodnocení záznamů z těchto prostředků. Dle našeho názoru se tedy jedná o jednu

z oblastí, kterou je velmi obtížné ošetřit v rámci kolektivních smluv. Nabízí se tedy otázka, zda není lepší hledat různá flexibilní řešení v jádru spíše pozitivnějšího a motivujícího charakteru.

Cíle a výzvy

Cílem je zajistit objektivní a spravedlivé odměňování pracovníků.

Klíčové zásady a pravidla

Mezi klíčová opatření, zásady, principy a pravidla můžeme zařadit např.:

- Vytvoření platových pásem.
- Odměňování zohledňující sebehodnocení zaměstnancem.
- Nárok na příspěvek na školení.
- Možnost volby počtu pracovních hodin.
- ...

Osvědčené příklady

Pro tuto oblast sice nemáme k dispozici žádný přímo osvědčený příklad řešení, ale může jím být např. kolektivní smlouva mezi společností Bosch a odbory IG Metall. Zde vnímáme jako důležitou např. možnost vlastní volby počtu odpracovaných hodin týdně a využívání platových pásem. Zásadní je rovněž příspěvek na školení, který vlastně dává každému zaměstnanci možnost se vzdělávat a růst a získávat tak nové pracovní znalosti. Jako zajímavá se jeví možnost odměňování v pravidelných časových cyklech na základě sebehodnocení zaměstnance, které obsahuje souhrn realizovaných pracovních aktivit za dané období a zhodnocení jeho přínosu.

1.7.4 Kybernetická bezpečnost a nadměrná kontrola zaměstnanců

Spolu s rostoucím využíváním digitálních technologií nebo využíváním práce z domova významně roste nebezpečí kybernetických útoků s cílem zneužití podnikových či soukromých dat (např. dat zaměstnanců, klientů) nebo v krajním případě s cílem ovládnout a řídit napadený subjekt (např. objekt či systém) a výsledně daný systém buď poškodit nebo např. docílit výroby znehodnocených produktů.

Jedním z kritických prvků při kybernetickém útoku, který stojí v první linii, je právě zaměstnanec a jeho chování, které může významně nahrávat úspěšnosti útoku. Zaměstnanec se tak dostává do velmi nepříjemné pozice, kdy díky jeho chybě, byť třeba neúmyslné, může dojít např. právě k úniku dat a zaměstnavatel či pojišťovna na něm pak mohou vymáhat vzniklou škodu. Zaměstnanci by tedy měli mít nárok na odpovídající proškolení, aby věděli, jak se mají v kybernetickém prostoru chovat a jaké jsou správné pracovní postupy (např. uzamčení PC při opuštění místnosti, nepřenosu podnikových dat na soukromá zařízení, neotvírání podvodných emailů atd.). Významnou roli hraje i přístup samotného podniku a jeho snaha o

zabezpečení. Zaměstnanci by měli po zaměstnavateli vyžadovat využívání minimálně běžně dostupných možností a prostředků zabezpečení, jako je např. přístup k PC s využitím hesla, uzamčení disků, využívání antivirových nástrojů, firewallů atp., aby se minimalizovalo potenciální nebezpečí. Důsledně by měla být rovněž řešena administrace přístupů k počítačům, k počítačové síti, k datům jak podnikovým, tak zaměstnaneckým či datům klientů. Nejenom s ohledem na nebezpečí z venku, ale rovněž s ohledem na nebezpečí zevnitř, protože roste i nebezpečí nadměrné kontroly zaměstnanců zaměstnavatelem s využitím ICT technologií.

Je třeba také jasně vymezit pravidla a postupy určující, která data např. o zaměstnancích, zákaznících atp. je třeba získávat, chránit a jakým způsobem.

S tím, jak se v podnicích rozšiřuje využívání sociálních médií je třeba myslet i na tuto oblast. Mnoho podniků začalo sociální média rychle a velmi úspěšně používat, přestože nebyla jasně vymezena pravidla jejich využívání.

Cíle a výzvy

Je samozřejmě obtížné dosáhnout rozumné rovnováhy mezi ochranou dat a určitou svobodou zaměstnanců nebo mezi zabezpečením a přílišnou kontrolou ze strany zaměstnavatele. Právě proto je důležité, aby i tato oblast byla řešena komplexně již v rámci kolektivních smluv, a nikoliv až na interní úrovni podniku, aby tím nebyli zatěžováni konkrétní jednotlivci. Cílem je tedy zajistit odpovídající kybernetickou bezpečnost a omezit nadměrnou kontrolu zaměstnanců a sběr dat o nich.

Klíčové zásady a pravidla

Mezi zvažovaná opatření můžeme zařadit následující:

- Partneři se shodují, že digitální technologie a systémy dozoru AI spolu se zpracováním dat nabízejí možnost zabezpečení pracovního prostředí a zajištění zdravých a bezpečných pracovních podmínek a zlepšení podnikové efektivity. Současně však zvyšují riziko ohrožení důstojnosti člověka, zejména v případech osobního sledování. To by mohlo vést ke zhoršení pracovních podmínek a blahobytu pracovníků.
- Zajištění bezpečnosti všech zařízení před potenciálním nebezpečím. Proškolení zaměstnanců z hlediska kybernetické bezpečnosti i z hlediska jejich práv a povinností.
- Zajištění, aby byla sledována pouze specifická a dohodnutá místa, a došlo k regulaci používání kamer ve vozidlech a dat shromážděných z digitálních náramků pracovníků.
- Stanovení konkrétnějších pravidel (umožňuje článek 88 GDPR) k zajištění ochrany práv a svobody v souvislosti se zpracováním osobních údajů zaměstnanců v kontextu pracovněprávních vztahů.
- Sběr dat vždy propojovat s konkrétním a transparentním účelem. Údaje by neměly být shromažďovány nebo ukládány jednoduše proto, že je to možné, nebo pro případný budoucí neurčitý účel.
- Umožnění zástupcům zaměstnanců řešit problémy spojené s údaji, souhlasem,

ochranou soukromí a sledováním.

1.7.5 Znevýhodněné skupiny pracovníků

Digitalizace, automatizace a robotizace může samozřejmě představovat i hrozbu z hlediska rovnosti pro některé skupiny pracovníků. Může se jednat např. o ženy, protože v IT povoláních dominují muži. Jednou z možností, jak tento problém řešit a regulovat, je nastavit v dohodách – kolektivních smlouvách různá opatření zaměřená např. na zvýšenou podporu projektů týkajících se vzdělávání žen v oblasti v IT. Jinou možností je nastavení určitých kvót pro počty pracovníků – muže a ženy.

Výzkumy pak rovněž poukazují na negativní dopady na pracovníky tmavé pleti a etnických menšin. Ukázkou je např. Velká Británie. Vládní program škrťů zde zahrnoval a zahrnuje ve veřejných službách (národní zdravotnictví, školství, ústřední a místní samospráva, policejní síly, ...) kromě zlepšování efektivity a kvality pracovních míst s využitím digitalizace také snižování pracovních míst v první linii. Jedná se o pracovní místa, která tradičně zastávají pracovníci tmavé pleti a etnických menšin společně se zdravotně postiženými a staršími pracovníky a jsou v nich často „zadržováni“ s ohledem na nerovné pracovní podmínky.

V uplynulém desetiletí byli vyřazeni ze zaměstnání pracovníci těchto skupin, aby byly splněny cíle na snižování počtu zaměstnanců, a to pomocí zásad drakonické způsobilosti. Velmi často se jednalo o pracovníky, kteří po mnoho let vykonávali stejnou práci administrativní role a v důsledku digitalizace jim bylo řečeno, že po restrukturalizaci nemají potřebné dovednosti, aby se mohli přesunout na jiná pracovní místa. Zároveň s ohledem na daný typ pracovních míst existovala a existuje malá příležitost se podílet na rozvoji dovedností a zvyšování kvalifikace. Navíc v případě, že je třeba škrťat v rozpočtech, náklady na školení a vzdělávání představují jedny z prvních, kde se tak činí. Dalším problémem je u těchto pracovníků a jejich profesí také menší pravděpodobnost, že budou ke vzdělávání uvolněni. I přesto, že se zaměstnanecké odbory brání, soudní spory trvají příliš dlouho a pracovníci jsou dávno propuštěni.

Další ukázkou dopadů digitalizace na pracovníky tmavé pleti a etnických menšin pak kupříkladu ukazuje následující studie z roku 2017. Vládní mimorezortní veřejnoprávní organizace ve Velké Británii údajně zjistila, že tradiční metody poskytování poradenství prostřednictvím odborné linky pomoci nejsou pro mladší lidi žádoucí a že je třeba poskytovat více rad prostřednictvím digitálních metod, aplikací, online nástrojů, internetu atd. Ve skutečnosti to však byla výmluva pro omezení pracovních míst v první linii. V rámci propouštění však byli v drtivé většině propuštěni pracovníci tmavé pleti a etnických menšin, případně jim byla nabídnuta méně kvalifikovaná práce. Zatímco většina bílých pracovníků si zaměstnání udržela. Přes právní boj zaměstnavatel odmítl uvést jakékoli důvody, ale nakonec připustil, že toto řešení bylo řízeno náklady.

Negativní dopady digitalizace pak mohou působit např. i na pracovníky starší generace. Pro ně může být náročné přizpůsobit se nadcházejícím změnám a naučit se práci s ICT. Kromě toho, že

jim tedy bude třeba zajistit školení a vzdělávání, bude rovněž důležité, aby k tomu měli dostatek času. Důležitou roli může hrát i vhodná forma, který by měla dopomoci k tomu, aby byl tento proces co nejefektivnější.

Další znevýhodněnou skupinou mohou být rodiny s nízkými příjmy, kde může být využíváno digitálních prostředků v mnohem menší míře. Tito lidé pak mohou doplácet na nedostatečné schopnosti, dovednosti a znalosti v oblasti ICT. To může v konečném důsledku vést v podnicích k nerovným příležitostem z hlediska přesunu na jiná místa či při obsazování nových v důsledku digitalizace, automatizace a robotizace. Problematická může být dále např. jejich nedostatečná domácí konektivita v důsledku nedostatečných finančních prostředků, což může vést k tomu, že zaměstnavatel takového pracovníka finálně odmítne, kvůli omezené možnosti práce mimo pracoviště.

Musíme však mít zároveň na paměti, že digitální transformace tak, jak může v některých případech ohrožovat rovnou příležitost pro všechny skupiny pracovníků, tak může rovněž i významným způsobem přispět k podpoření znevýhodněných skupin a přispět k větší rovnosti, protože může např. dovolit a usnadnit práci z domova. V tomto případě můžeme mluvit zejména o ženách na mateřské dovolené, zdravotně postižených či v některých případech i zdravotně indisponovaných zaměstnancích, kteří by za normálních okolností nemohli dorazit do práce (některé případy zlomenin, bezpříznakové onemocnění COVID atp.). Pravidla a zásady pro práci z domova je pak samozřejmě nutné odpovídajícím způsobem vymezit. Je možné např. využít některé pravidla a zásady využívané pro běžné pracovníky – viz kapitola Organizace práce a doplnit je o ty, které jsou specifické pro konkrétní skupiny.

- Osoby s invaliditou: lidé s různými druhy fyzického, duševního nebo smyslového postižení často čelí diskriminaci na trhu práce a mají horší přístup ke kvalitním pracovním příležitostem.
- Mladí lidé: mladí lidé mají obvykle méně zkušeností a mohou mít nižší kvalifikaci než ostatní uchazeči o práci, což může být překážkou při hledání a udržení stabilního zaměstnání.
- Starší lidé: starší lidé mohou mít potíže s hledáním práce, pokud zaměstnavatelé preferují mladší zaměstnance nebo pokud mají specifická omezení v souvislosti se svým věkem.
- Romové: romská menšina může mít horší přístup ke kvalitním pracovním příležitostem kvůli diskriminaci a nerovnému zacházení na trhu práce.
- Osoby bez středního vzdělání: osoby bez středního vzdělání se mohou potýkat s omezenými příležitostmi na trhu práce a s menší šancí na stabilní zaměstnání.
- Lidé se sociálními problémy: lidé, kteří mají problémy s alkoholem, drogami, nezaměstnaností nebo domácím násilím, mohou být ohroženi na trhu práce a mít potíže s hledáním a udržením stabilního zaměstnání.

Je důležité, aby byla vytvořena opatření, která pomohou těmto skupinám lidí překonat překážky na trhu práce a získat kvalitní zaměstnání. To může zahrnovat podporu vzdělávání a

odborného výcviku, programy zaměstnanosti pro mladé lidi, podporu integrace menšin na trhu práce a další iniciativy.

Cíle a výzvy

Cílem je v této oblasti vyhnout se negativním dopadům digitalizace na ohrožené skupiny pracovníků.

Klíčové zásady a pravidla

Mezi zvažovaná opatření můžeme zařadit následující (některá opatření vycházejí z článku 13 evropské rámcové směrnice o rovnosti v zaměstnání z roku 2000):

- Partneři se zavazují k přijímání takových politik, zásad, pravidel a opatření rovných příležitostí k zajištění toho, aby výsledkem digitální technologie byly výhody pro všechny pracovníky. Pokud digitální technologie přispívá k nerovnosti, musí se touto otázkou zabývat sociální partneři.
- Zajistit školení vyjednávačů odborových organizací o tom, jak využít zákonů o rasové rovnosti a lidských právech.
- Nutnost vytvořit a využívat systém kontroly diskriminace k identifikaci, hodnocení a monitorování jakéhokoli nepříznivého nepřiměřeného dopadu na rasu, vícenásobné nebo jiné důvody rovnosti.
- Pokud jsou zjištěny potenciální nebo skutečné nepřiměřené dopady digitalizace na znevýhodněné skupiny pracovníků je zásadní přijetí opatření pozitivní akce s cílem zajistit v praxi úplnou rovnost.
- Před jakýmkoli posunem směrem k digitalizaci musí být ohrožené skupiny pracovníků vybaveny školením a rozvojem, včetně případných pozitivních akcí, aby mohly soutěžit o zaměstnání na stejné úrovni jako jejich bílé protějšky a zaměstnavatelé musí poskytovat alternativní bezpečnou práci. Zásadní je rovněž možnost členství a zapojení do organizací zaměstnanců a zaměstnavatelů.
- Ohrožené skupiny by měly mít své zástupce v důležitých orgánech.
- Umožnění omezených výjimek ze zásady rovného zacházení, například v případech, kdy rozdílné zacházení na základě rasy nebo etnického původu představuje skutečný pracovní požadavek.

1.7.6 Ohrožení sociálního kontaktu

Díky digitální transformaci a případně i dalším působícím faktorům jako je např. pandemie COVID se komunikace mezi pracovníky, mezi pracovníky a podnikem (ve vztahu k vedení, HR oddělení, ...) a případně i ve vztahu k zákazníkům či dalším subjektům významným způsobem přesouvá do virtuálního prostoru a v určitém smyslu tak dochází ke ztrátě sociálního kontaktu. V důsledku toho se mohou objevovat nové problémy a výzvy, se kterými bude třeba se vypořádat. Mezi tyto problémy může patřit:

- Nevhodný způsob komunikace: Lidé totiž často komunikují jiným způsobem ve

virtuálním prostoru, než tváří v tvář, hrozí tedy nebezpečí např. vulgárního způsobu komunikace.

- Náročnost komunikace: Spolupráce prostřednictvím virtuálních prostředků včetně komunikace je výrazně náročnější, což může vést ke stresu, zvýšeným emocionálním požadavkům, včetně obtěžování a šikany.
- Nebezpečí nepochopení: Lidská komunikace bývá doprovázena mimikou (výrazy tváře) a gestikulací (řečí těla) a proto, že tyto prvky mohou být v rámci virtuální komunikace potlačeny, či mohou chybět, vzniká nebezpečí nepochopení. Problém je samozřejmě i u písemné komunikace, kdy některá vyjádření nemusí být správně pochopena a jejich vysvětlení není např. možné ihned a osobně. V konečném důsledku hrozí mezilidské problémy.
- Obtížené začlenění zaměstnanců do pracovního kolektivu: V rámci osobního kontaktu snáze vznikají i neformální vztahy mezi pracovníky, které mohou významně pomoci se začleňováním. Špatně začlenění zaměstnanci nemusí dosahovat odpovídající produktivity a kvality práce.
- Izolace: Díky digitální komunikaci a již zmíněnému problematickému vytváření neformálních vztahů hrozí nebezpečí, že se postupně dostaví pocit izolace, případně další negativní pocity jako pocit nedostatečného uznání. Ten by mohl v konečném důsledku opět vést ke stresu, zvýšeným emocionálním požadavkům, včetně obtěžování a šikany.
- Případně další problémy.

Součástí sociálního kontaktu jsou také vztahy se zákazníky, klienty či dalšími subjekty. Zejména ve směru k zákazníkům a klientům se v poslední době začíná často využívat RPA – automatizace procesů, umělé inteligence a strojového učení. Zde tedy můžeme vnímat ještě jednu dimenzi ohrožení sociálního kontaktu. V důsledku využití těchto technologií hrozí nebezpečí omezení či zamezení lidského zásahu a kontaktu, což může vést k:

- Špatným rozhodnutím.
- Sdělování informací vyplývajících z procesů nevhodným způsobem (např. v sociálních službách – péče o děti atp.).
- Popření smyslu a podstaty některých profesí, typů zaměstnání či služeb (opět např. sociální služby).
- Znevýhodnění určitých skupin zákazníků, kteří např. nemají přístup k internetu nebo znalosti jeho využití a využití elektronických služeb.
- V důsledku chybějícího sociálního kontaktu se také mohou zranitelné skupiny občanů stávat ještě zranitelnější (senioři, migranti, ...), protože spoléhaly na radu pracovníků.

Existují z výzkumů i důkazy, že např. sociální pracovníci ve Švédsku již opustili zaměstnání, protože cítili, že rozhodnutí o sociální péči jsou zcela automatizována bez role odborného úsudku.

Cíle a výzvy

Kvalita sociálního kontaktu má dopad na výkon a dobré životní podmínky pracovníků. Je důležité brát v úvahu kvalitu vztahů (spolupráce, integrace, kontaktní momenty a možnosti, komunikace, pracovní atmosféra), styl řízení, výskyt násilí nebo obtěžování, zvládnutí konfliktů, podpůrné postupy a mechanismy. V této souvislosti je tedy cílem minimalizovat problémy a rizika spojená s ohrožením sociálního kontaktu a snažit se zajistit dostatečný sociální kontakt.

Klíčové zásady a pravidla

S cílem zamezit zmíněným problémům či minimalizovat jejich působení by měly být obsahem kolektivních smluv ustanovení týkající se nutnosti:

- Vymezit chování ve virtuálním prostoru mezi zaměstnanci, mezi zaměstnanci a zákazníky atp. pomocí vhodných pravidel a zásad.
- Stanovit vhodným způsobem opatření, pokud nebudou výše zmíněná pravidla dodržována.
- Umožnit/zajistit pravidelný sociální kontakt s cílem vytvářet neformální vztahy na pracovišti s cílem předcházet mezilidským problémům, izolaci, nedostatečnému uznání, stresu, psychickým problémům atd. Tak jako jsou stanovena pravidla pro práci na dálku, mohou být stanovena pravidla podporující sociální kontakt.

Mezi opatření, zásady a pravidla, která je vhodné zvažovat s ohledem na zavedení a využití RPA – automatizace procesů, umělé inteligence a strojového učení do světa práce, patří:

- Partneři by měli uznat důležitost využití těchto technologií. Zároveň by však měli uznat a řešit potenciální napětí mezi respektováním lidské autonomie, předcházením újmy, spravedlivostí a vysvětlitelností rozhodování.
- Využití musí být transparentní a vysvětlitelné s účinným dohledem. Měla by být garantována kontrola pracovníkem.
- Využití by mělo dodržovat zásady spravedlnosti, tj. zajistit, aby nedošlo k nespravedlivé zaujatosti a diskriminaci.
- Bude třeba provést kontroly, aby se zabránilo chybnému výstupu.
- Měly by se dodržovat dohodnuté etické standardy a zajistit dodržování základních lidských práv EU, rovnosti a dalších etických zásad.
- Systém by měl být robustní a udržitelný, a to jak z technického, tak sociálního hlediska – i při dobrých úmyslech mohou systémy umělé inteligence způsobit neúmyslné škody.
- V situacích, kdy se systémy používají k rozhodování o lidech je třeba zajistit transparentnost poskytováním informací. Dotčený člověk může navíc požádat o lidský zásah a napadnout rozhodnutí spolu s testováním výsledků fungování umělé inteligence. Podobně se tato skutečnost může týkat i rozhodování o lidských zdrojích v podnicích – nábor, povýšení, propouštění, analýza výkonu.

1.8 Stabilní, nové a nadbytečné profese/pracovní pozice

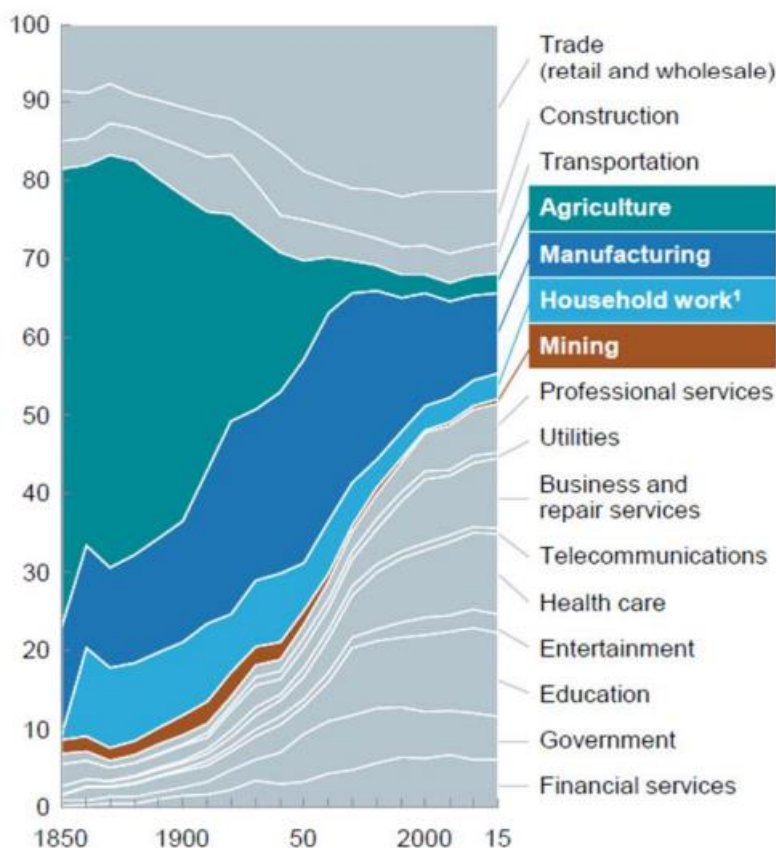
OECD, Světové ekonomické fórum nebo např. poradenské společnosti Boston Consulting Group a McKinsey&Company a další subjekty ve svých analýzách však zároveň dodávají, že současné změny trhu práce nemusí z dlouhodobého hlediska nutně znamenat nižší poptávku

po práci a růst nezaměstnanosti. Důvodem je zejména skutečnost, že se začnou dříve či později objevovat nové úkoly a pracovní místa ať už ve stejném či jiném sektoru ekonomiky. Nicméně podívejme se na situaci postupně.

1.8.1 Přesun pracovníků do oblasti služeb

Z analýz vývoje v různých zemích vyplývá, že spolu s tím, jak roste technologická vyspělost zemí, se pracovní síla postupně přesouvá z oblasti primárního sektoru (např. zemědělství a těžba surovin) do sekundárního sektoru se zpracovatelským průmyslem a následně do terciárního sektoru (sektor služeb). Ten se považuje za nejdynamičtější složku hospodářství. Přesun k terciárnímu sektoru lze sledovat cca od 80. let 20. století a podíl tohoto sektoru na celku je možné chápat jako míru vyspělosti země. V nejvyspělejších ekonomikách může tvořit až 60 % HDP. Samozřejmě celý tento proces musí být doprovázen zlepšující se ekonomickou situací obyvatel a jejich ochotou utrácet za služby (např. za lepší zdravotní péči, finanční služby, vzdělávání, ...), což vede k růstu tohoto sektoru.

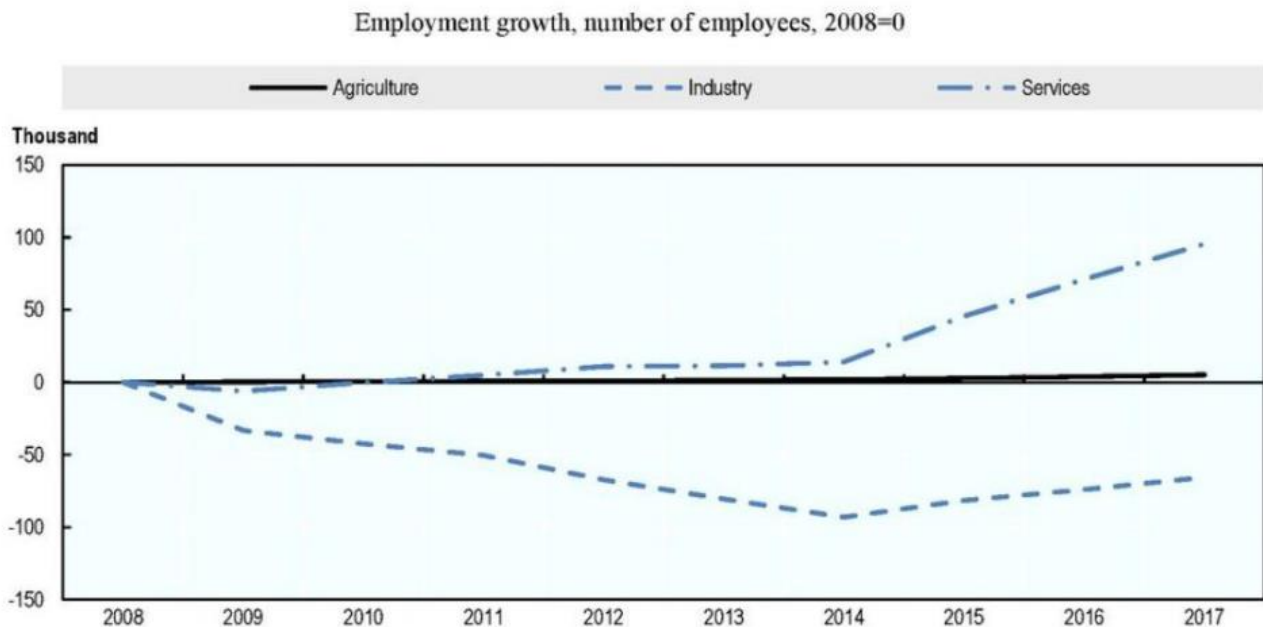
V této souvislosti se můžeme např. podívat, jak se měnila situace na trhu práce v USA od roku 1850 do roku 2015 (Obr. 27). Je zde zcela zřetelná situace, kdy ubývá pracovníků v zemědělství, výrobě nebo v těžebním průmyslu a roste zaměstnanost v sektorech služeb.



Obrázek 27: Změna zaměstnanosti v jednotlivých sektorech ekonomiky v USA

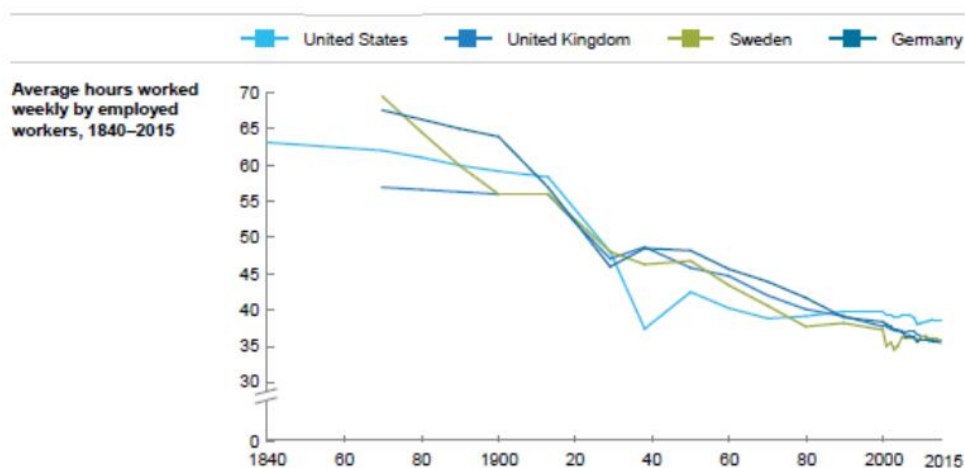
Příkladem může být i např. podle analýzy OECD situace v regionu Benátska, který se nachází na severu Itálie a je jedním z největších (cca 5 mil. obyvatel) a ekonomicky nejdynamičtějších

regionů Itálie. Tak jako jinde, i v tomto regionu v roce 2008 začalo postupně docházet k propouštění pracovníků v průmyslu v důsledku ekonomické krize a toto propouštění trvalo až do roku 2014 (Obr. 28). Od tohoto roku začalo postupně docházet k výraznějšímu nabírání pracovníků – vytváření nových pracovních míst a v roce 2017 se zaměstnanost v podstatě vrátila do situace před krizí. Nicméně trh práce prošel výraznými změnami. Změnily se pracovní pozice v důsledku digitalizace a zejména nastal postupný přesun lidí do oblasti služeb.



Obrázek 28: Vývoj zaměstnanosti v sektoru průmyslu a služeb v Benátsku

V posledních letech se dokonce hovoří o vzniku dalšího, nového sektoru, tzv. zážitkové ekonomiky, kam by se mohla začít přesouvat pracovní síla ze sektoru služeb, a to opět v důsledku technického pokroku. Očekává se totiž, že lidé si v důsledku zlepšující se ekonomické situace budou chtít více užívat rostoucích příjmů a volného času získaného mimo jiné díky pomoci moderních technologií v jejich práci. Dlouhodobě totiž klesá počet hodin odpracovaných za týden (Obr. 29).



Obrázek 29: Vývoj průměrné délky pracovního týdne od roku 1840

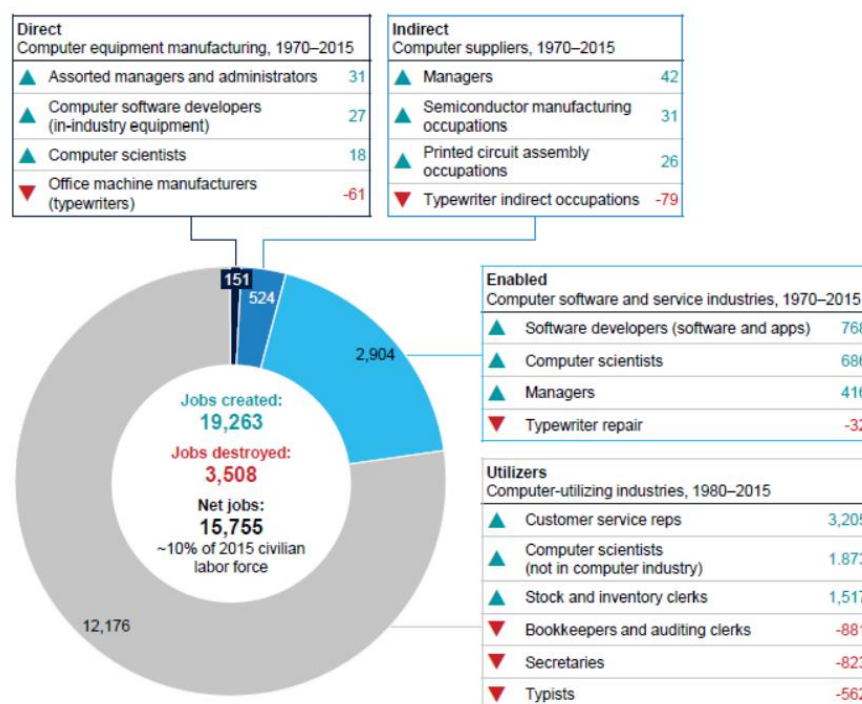
1.8.2 Vznik pracovních příležitostí ve sdílené ekonomice

Sdílená ekonomika zažívá rychlý růst po celém světě, který umožňují moderní technologie a obecně jednodušší přístup k nim. Za celou myšlenkou sdílené ekonomiky je zároveň i trend v podobě šetření zdrojů (např. spolujízda) a vychází z menšího tlaku na hromadění fyzických statků v nastupující generaci, stejně jako obecnější nedůvěru v zaběhlé systémy a snahu o jejich nabourání – když odbočíme od sdílené ekonomiky např. i využívání plateb v kryptoměnách. Sdílená ekonomika umožňuje uživatelům šetřit čas i peníze a poskytuje větší flexibilitu. Představuje také možný zdroj příjmů a přivýdělků.

Z hlediska vzniku pracovních míst ve sdílené ekonomice a následném zaměstnávání je klíčovým problémem rychlost vývoje jednotlivých segmentů, na které nestihá adekvátně reagovat legislativa daných států. A nejedná se pouze o úpravu pracovněprávního prostředí, ale i zákonů na ochranu spotřebitele, či daňových povinností. S růstem sdílené ekonomiky se dá očekávat, že budou stále větší tlaky na přijímání právních opatření, ovšem v současnosti je velikost sdílené ekonomiky v ČR poměrně malá. Podíl na HDP je necelých 0,04 %, ale očekává se, že do roku 2025 by měl dosáhnout až na 2 %. I díky menšímu podílu ovšem spíše ve společnosti zatím rezonují problémy způsobené například změnou přístupu ve využívání nájemného bydlení pro krátkodobou potřebu a zhoršení situace s nalezením bydlení ve větších městech nebo problém spolujízda vs. taxi služba. V rámci sdílené ekonomiky ale můžeme vidět i snahu vyvarovat se jednotlivým zprostředkovatelům prodávajícím služby jako je zprostředkovávání na realitním trhu nebo crowdfundingové financování projektů.

1.8.3 Vznik nových pracovních míst a profesí

Byť se o tom dle našeho názoru příliš nemluví, tak díky technologickým změnám budou vznikat i zcela nová pracovní místa a profese přímo ve zpracovatelském průmyslu i v jiných sektorech. Ukázkou takové situace z minulosti může být např. rozvoj počítačů. McKinsey&Company ve své analýze uvádí, že díky počítačům sice v USA zaniklo přes 3,5 mil. pracovních míst, ale na druhou stranu vzniklo přes 19 mil. nových, a to zejména v jiných průmyslových odvětvích a sektorech ekonomiky (Obr. 30). O práci přišly např. zapisovatelky na psacích strojích, sekretářky nebo opraváři psacích strojů. Na druhou stranu vznikla nová pracovní místa a profese jako např. vývojáři SW, vědci zaměřeni na vývoj počítačů, vědci zaměřeni na využití počítačů ve své odborné oblasti, vznikla pracovní místa zaměřená na výrobu desek s plošnými spoji nebo polovodičů.



Obrázek 30: Vznik a zánik pracovních míst způsobený nástupem PC

Očekává se, že podobná situace té s počítači nastane i u v současnosti moderních technologií. Hlavní otázkou je kdy, v jaké intenzitě (počtu pracovních míst) a jaký bude průběh v čase. Příkladem může být např. virtuální a rozšířená realita. Podle zprávy poradenské společnosti PwC z roku 2019 by mohlo do roku 2030 vzniknout ve spojení s těmito technologiemi až cca 23 mil. pracovních míst, tedy skoro 23krát více, než v současnosti.

V Evropě se předpokládá, že tyto technologie přinesou sociální a ekonomické výhody a dojde ke zvýšení HDP do roku 2030 až o cca 20 mld. \$ ve Velké Británii a ve Francii až o cca 14,4 mld. \$. Zároveň se předpokládá, že v Německu a Velké Británii vznikne do roku 2030 cca 400 tis. nových pracovních míst v každé z nich. Ve Francii pak přibližně 200 tis. Ve všech třech zemích je to však výrazný nárůst oproti současnosti – cca 10-15 tis. pracovních míst v každé zemi. Podíl pracovních míst generovaných rozvojem virtuální a rozšířené reality vzhledem k celkovému počtu pracovních míst v zemích EU by mohl tvořit v roce 2030 0,75-1,25 %.

1.8.4 Stabilní, nové a nadbytečné profese a dovednosti

Jak bylo již zmíněno výše, v souvislosti se zaváděním moderních technologií budou vznikat a rozšiřovat se nové profese a zanikat jiné. Vzhledem k tomu, že moderní technologie jsou značně spojeny s ICT, předpokládá se rozvoj zejména profesí v této oblasti. Jedná se např. o vývojáře SW nebo aplikací, specialisty na cloud computing, umělou inteligenci a strojové učení, blockchain nebo odborníky na digitální transformaci. Spolu s rozvojem ICT a napojením na internet budou třeba rovněž specialisté na kybernetickou bezpečnost, pracovníci zaměřeni na ochranu dat, know-how, bezpečnost kritických infrastruktur, vyhodnocování a řízení rizik, schopnost řešit krizové situace či napadení počítačových systémů. S ohledem na rozvoj e-

commerce budou potřeba specialisté i na tuto oblast. Např. specialisté na digitální marketing a strategii, sociální média, odborníci pro vzdálenou podporu pro produkty.

V podnicích rovněž dochází k významnému nárůstu podnikových dat z různých zdrojů, nejen z tradičních účetně ekonomických systémů, ale také dat dodávaných různými senzory z výrobních a dalších zařízení a také z výrobků samotných v reálném čase. Podniky tedy předpokládají větší potřebu specialistů zaměřených na BigData, na datovou analýzu, specialisty na databáze nebo na tvorbu datových modelů, zpracování a vizualizaci dat.

S rozvojem nových výrobních technologií roste dále potřeba pracovníků se zaměřením na inovace, obecně nové technologie (např. IoT, automatizaci procesů nebo robotizaci, aditivní technologie, průmyslové protokoly) a budou rovněž třeba projektanti nových výrobních provozů.

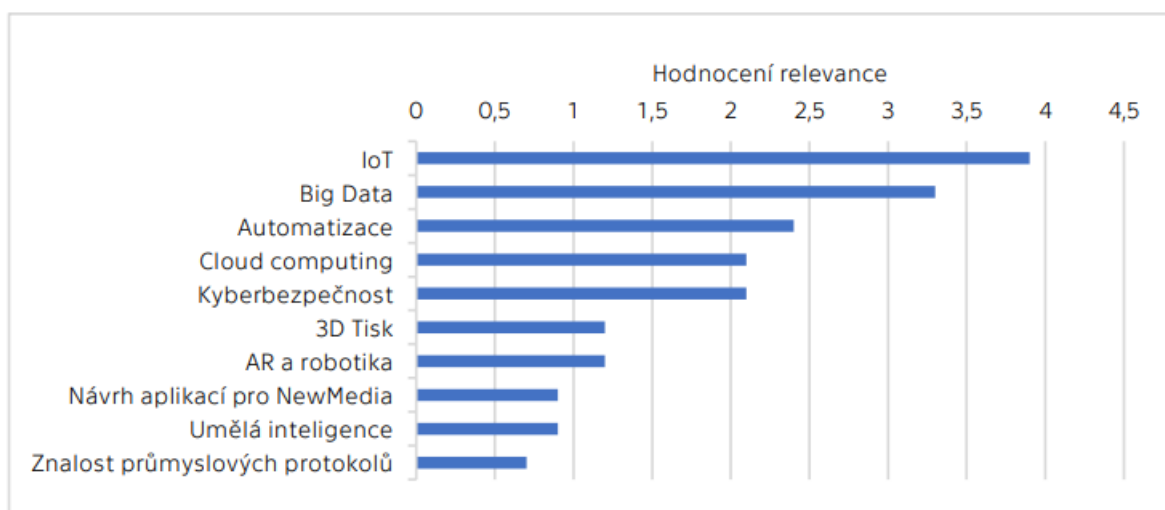
Detailně shrnuje vývoj v profesní oblasti pro léta 2018-2022 analýza Světového ekonomického fóra z roku 2018 (Obr. 31).

Stable Roles	New Roles	Redundant Roles
Managing Directors and Chief Executives	Data Analysts and Scientists*	Data Entry Clerks
General and Operations Managers*	AI and Machine Learning Specialists	Accounting, Bookkeeping and Payroll Clerks
Software and Applications Developers and Analysts*	General and Operations Managers*	Administrative and Executive Secretaries
Data Analysts and Scientists*	Big Data Specialists	Assembly and Factory Workers
Sales and Marketing Professionals*	Digital Transformation Specialists	Client Information and Customer Service Workers*
Sales Representatives, Wholesale and Manufacturing, Technical and Scientific Products	Sales and Marketing Professionals*	Business Services and Administration Managers
Human Resources Specialists	New Technology Specialists	Accountants and Auditors
Financial and Investment Advisers	Organizational Development Specialists*	Material-Recording and Stock-Keeping Clerks
Database and Network Professionals	Software and Applications Developers and Analysts*	General and Operations Managers*
Supply Chain and Logistics Specialists	Information Technology Services	Postal Service Clerks
Risk Management Specialists	Process Automation Specialists	Financial Analysts
Information Security Analysts*	Innovation Professionals	Cashiers and Ticket Clerks
Management and Organization Analysts	Information Security Analysts*	Mechanics and Machinery Repairers
Electrotechnology Engineers	Ecommerce and Social Media Specialists	Telemarketers
Organizational Development Specialists*	User Experience and Human-Machine Interaction Designers	Electronics and Telecommunications Installers and Repairers
Chemical Processing Plant Operators	Training and Development Specialists	Bank Tellers and Related Clerks
University and Higher Education Teachers	Robotics Specialists and Engineers	Car, Van and Motorcycle Drivers
Compliance Officers	People and Culture Specialists	Sales and Purchasing Agents and Brokers
Energy and Petroleum Engineers	Client Information and Customer Service Workers*	Door-To-Door Sales Workers, News and Street Vendors, and Related Workers
Robotics Specialists and Engineers	Service and Solutions Designers	Statistical, Finance and Insurance Clerks
Petroleum and Natural Gas Refining Plant Operators	Digital Marketing and Strategy Specialists	Lawyers

Obrázek 31: Příklady stabilních, nových a nepotřebných pracovních pozic, všechny průmyslové oblasti

Naopak nadbytečnými či čím dál více ohroženými profesemi budou postupně zejména úředníci zadávající data, administrativní pracovníci, účetní, vybraní pracovníci ve skladech, bankovní úředníci, prodavači, manuální pracovníci ve výrobě, opraváři strojů, účetní, telemarketéři, ...

Podle průzkumu z roku 2017 provedeného v italském průmyslu patří mezi nejdůležitější profese (dovednosti) specialisté na IoT, BigData. Nejmenší poptávka pak byla v roce 2017 po specialstech na umělou inteligenci nebo průmyslové protokoly (Obr. 32).



Obrázek 32: Nejvíce poptávané schopnosti a profese související s Průmyslem 4.0 v Itálii pro rok 2017

1.8.5 Dovednosti

Nová či modifikovaná pracovní místa však budou často vyžadovat odlišný soubor dovedností, a proto je pro omezení nepříznivých dopadů automatizace na trh práce v budoucnu nezbytné řádné vzdělávání a odborná příprava. Z této skutečnosti vycházejí i studie analyzující změny v počtu pracovních míst na trhu práce.

Většina společností z průzkumu pak očekává, že v souvislosti s rekvalifikací a školením zaměstnanců využije zejména svých interních útvarů (85 %) a externích společností (75 %). Nejméně pak společnosti předpokládají využití zaměstnaneckých odborů (23 %).

V rámci školení a rekvalifikací je však třeba si dávat významně pozor na to, aby pracovníci výsledně nebyli buď nedostatečně kvalifikovaní nebo překvalifikovaní. Jedná se o problém, na který dlouhodobě upozorňuje ve svých zprávách OECD. V ČR je však situace na velmi dobré úrovni, k zaměstnání nevhodného kandidáta dochází pouze ve 14 % oproti např. 37 % v Německu. Výsledkem jsou pak samozřejmě nevhodně vynaložené finanční prostředky.

Přesto, že se některé profese a pozice výrazně změní, společnosti v průzkumu Světového ekonomického fóra očekávají, že průměrná stabilita dovedností – podíl základních dovedností požadovaných pro výkon práce, která zůstane stejná – bude asi 58 %, u zbylých 42 % dovedností se očekává, že dojde k podstatné změně v budoucím období. Jedním z důvodů je, že některé procesy se budou díky digitalizaci, automatizaci a robotizaci sblížovat, a tak již nebude nutná tak výrazná specializace. Vzhledem k tomu, že neautomatizované zůstanou zejména nerutinní činnosti, očekává se ve velké míře zejména zapojení dovedností z oblasti ICT, což by mělo výrazně přispět k jejich efektivnějšímu výkonu.

1.8.6 Rekvalifikace a přesun na jiná pracovní místa

V důsledku působení různých trendů jako jsou působení digitalizace, robotizace, automatizace nebo změny v demografické oblasti bude v následujících letech docházet k zásadním změnám na trhu práce. Součástí přizpůsobení se těmto změnám musí být nutně i posílení oblasti

rekvalifikace jako jednoho z kritických faktorů úspěšné transformace trhu práce. Dle studie Světového ekonomického fóra však existuje málo přístupů k identifikaci a systematickému mapování realistických pracovních příležitostí pro pracovníky, kteří budou ohroženi potenciálními změnami (zejména propouštěním). Cílem této studie tedy bylo poskytnout nástroj (jeho popis), který pomůže nejenom pracovníkům, ale i vládám nebo společností hledat správný druh práce, na který by se pracovníci mohli přesunout – rekvalifikovat. Studie, respektive nástroj v ní prezentovaný byl sice sestavován pro trh práce USA, nicméně nemělo by být problém jej modifikovat pro jiné podmínky.

Studie čerpá data ze dvou hlavních zdrojů. Z národní databáze povolání USA (The Occupational Information Network – O*NET database), která obsahuje požadované dovednosti, znalosti, schopnosti, vzdělání, školení nebo zkušenosti nutné pro výkon určité práce. A z databáze vzniklé na základě analýzy trhu práce technologickou společností Burning Glass. Jejich databáze je založená na BigData a agreguje poznatky z více než 50 mil. online pracovních pozic v USA z let 2016-2017. V databázi jsou informace o až 15 tis. dovednostech, seskupených do 550 podskupin, rozdělených na základní, specializované a softwarové dovednosti.

Obě zkombinované databáze pokrývají 958 jedinečných typů pracovních míst, což pokrývá většinu pracovních míst v USA. Pracovní místa jsou kategorizována do skupin podle podobnosti. Pro každý typ práce jsou definovány klíčové požadavky jako již zmíněné dovednosti, znalosti, ... Jednotlivá zaměstnání pak mají index vzájemné podobnosti nabývající hodnoty 0-1, který určuje, jaká je uplatnitelnost na nové (druhé) pozici. Studie uvádí jako příklad pracovní místa počítačový programátor a webový vývojář – tyto pracovní místa mají index podobnosti 0,92. Naopak administrativní úředník a technik leteckého inženýrství mají index podobnosti 0,81. Hodnoty indexů jsou rozděleny do tří skupin – vysoké skóre podobnosti 1-0,9, střední skóre podobnosti 0,9-0,85 a nízké skóre 0,85-0. Výsledkem je potom matice (Obr. 33), která umožňuje hledat skupiny/pracovní místa s dostatečnou podobností. Místa s modrou barvou představují místa s určitou podobností – čím tmavší modrá barva, tím větší podobnost.



Obrázek 33: Matice podobnosti mezi profesemi v USA

1.8.7 Změny ve formách zaměstnávání

Rozšíření využívání moderních technologií vytváří daleko širší prostor pro dohodu flexibilních forem zaměstnávání, které dosud v ČR nepatří mezi nejvyužívanější, ale nabízí velký potenciál pro budoucnost. S ohledem na proběhlou situaci s COVID-19 lze očekávat, že se o jednotlivé formy bude zajímat stále více zaměstnavatelů a nabízet je ve svých podnicích. Mnohé z rozvíjejících se nových forem nejsou zatím ani definovány pracovním právem, ale mezi „tradiční“ flexibilní formy zaměstnávání patří zejména uzavírání pracovních poměrů na dobu určitou nebo kratší pracovní úvazky (tyto ukazatele lze využít i pro hodnocení celkové flexibility pracovních trhů jednotlivých zemí); k novějším např. zaměstnávání prostřednictvím agentur práce, rotace práce či sdílení pracovního místa. Samozřejmostí je, že mezi tyto nové formy patří i práce z domova, v současnosti značně propagovaná v kombinaci např. právě se sdílením pracovního místa. Díky tomu mohou podniky dosahovat stejné výkonnosti a omezit počet pracovníků v kanceláři a riziko rozšíření nemoci v celé skupině namísto pouze třeba jednoho týmu.

Je samozřejmé, že jednotlivé formy flexibilnějšího zaměstnávání přináší výhody v různé míře na straně zaměstnanců i zaměstnavatelů. Stejně jako určité nevýhody. Hlavním problémem je ovšem to, že ze strany zaměstnavatelů často dochází k vyčleňování zaměstnanců s flexibilnějšími úvazky, kteří kromě pracovních benefitů často nemají možnost dosáhnout v podniku na další vzdělávání a výměnu znalostí. Jestliže do budoucna je cílem vytvořit znalostní společnost a zvyšovat kompetence lidí na pracovním trhu, je potřeba se zasadit o to, aby k dalšímu vzdělávání měli přístup všichni bez rozdílu.

Dále je stručný přehled nejčastějších flexibilních forem zaměstnávání, poukazuje na jejich přínosy, nedostatky i možné zdroje ohrožení pro pracovníky.

Pracovní smlouvy na dobu určitou

Pracovní smlouvy na dobu určitou jsou významným nástrojem tzv. smluvní flexibility. Jsou uzavírány typicky zejména s pracovníky, kteří vykonávají sezónní práce, dále s pracovníky, kteří získali zaměstnání prostřednictvím agentury nebo zprostředkovatelny práce a pro třetí stranu vykonávají určitý pracovní úkol, nebo také s pracovníky se smlouvami vázanými na vzdělávací a školící programy. V zemích EU-15 má regulace této formy práce dlouhodobou tradici (např. v Rakousku od roku 1811). Směrnice ES o pracovních smlouvách na dobu určitou přispěla k určité harmonizaci, nicméně rozdíly v regulaci této formy zaměstnávání jsou v jednotlivých členských zemích rozdílné. V ČR je problematika upravena zákoníkem práce.

Tato smluvní flexibilita je významným nástrojem adaptace počtu pracovníků (uvnitř podniku i z externího trhu práce) na vzniklé potřeby. Podniky tak mohou lépe reagovat na vzniklou situaci na trzích; mohou snadněji propouštět, ale také přijímat nové pracovníky. Smluvní flexibilita umožňuje zaměstnavatelům také prověřit zaměstnance z hlediska jeho kvalifikace, dovedností a schopností, které někdy není možné posoudit v průběhu tříměsíční zkušební doby.

Pracovníci na dobu určitou mají ovšem často horší pracovní podmínky a právní ochranu než pracovníci se smlouvou na dobu neurčitou (např. horší přístup k výcviku, nižší autonomie pracovního místa, absence benefitů).

Do budoucna by bylo žádoucí zajistit především lepší přístup pracovníků k firemnímu vzdělávání. Pracovní smlouvy na dobu určitou by neměly „izolovat“ pracovníky od přístupu k novým poznatkům, v opačném případě by to mohlo vést k dalšímu zhoršení jejich pozice na trhu práce.

Částečné pracovní úvazky

Částečné pracovní úvazky jsou významným nástrojem tzv. flexibility pracovní doby (též časová flexibilita). Ta umožňuje podnikům zajistit si vyšší míru flexibility prostřednictvím úprav a lepšího rozvržení pracovní doby a flexibilnějších platových podmínek. Jedná se zejména o práci na částečný úvazek, přesčasovou práci, práci o víkendech, proměnlivou nebo nepravidelnou

pracovní dobu. Některé formy uspořádání pracovní doby budou více preferovat podniky, jiné naopak pracovníci. Například flexibilní pracovní doba, práce na částečný úvazek, předčasný nebo odložený odchod do důchodu mohou být výhodné pro obě strany.

Výhody pracovního poměru na částečné úvazky jsou flexibilita, která je výhodná zejména pro ženy, které se vrací z mateřské nebo rodičovské dovolené, pro studenty nebo pro pozvolný odchod zaměstnance do důchodu. Je tedy vhodným nástrojem harmonizace pracovního a osobního života (worklife balance). Zaměstnavateli zpravidla přináší větší produktivitu a efektivitu práce.

Mezi nevýhody patří například to, že, přestože zaměstnanci na částečných úvazcích mají formálně stejný právní status jako pracovníci na plné úvazky, nedochází k poskytování stejných benefitů jako pro kmenové zaměstnance nebo přístupu k rozvoji a vzdělávání. Zároveň může být problematické vyčlenit objem práce pro částečný úvazek, aby nedocházelo k většímu zatížení zaměstnance.

Částečné úvazky hrají důležitou roli v návratu matek na pracovní trh, proto by si zasloužily větší podporu, respektive narovnání prostředí pro jejich využívání. Hlavně v oblasti vzdělávání zaměstnanců, protože zvyšování kompetencí zaměstnanců je hlavním bodem této studie, aby v budoucnu nedocházelo k celkovému odmítnutí pracovníka na pracovním trhu.

Dočasné zaměstnávání prostřednictvím agentury práce

Agenturní zaměstnávání patří mezi tzv. trojúhelníkové pracovní vztahy, tj. jeden pracovník mezi dvěma zaměstnavateli. Jedná se o relativně novou, nicméně rychle se rozvíjející flexibilní formu zaměstnávání v rámci EU, i když podíl agenturních pracovníků je dosud relativně nízký (podle odhadů cca 2 %). Harmonizační rámec tvoří směrnice ES o agenturním zaměstnávání. Za největší problém agenturního zaměstnávání napříč EU je splnění požadavku, aby agenturní zaměstnanci měli stejné pracovní podmínky jako kmenoví zaměstnanci. Uvedená směrnice se totiž omezuje pouze na oblast BOZP. Princip stejného zacházení včetně mzdy je proto v jednotlivých zemích regulován rozdílně, zákonem nebo kolektivní smlouvou, popř. vůbec. Je nutné přesně definovat „srovnatelné pracovní podmínky“ pro agenturní a kmenové pracovníky, a to zejména v dělnických profesích, kde je situace nejvážnější. Zřejmě určitým nástrojem kultivace může být také vytvoření vhodných podmínek pro efektivní kontroly inspekce práce. V neposlední řadě by zřejmě mělo dojít ke zpřísnění podmínek zakládání a fungování agentur práce.

V České republice je agenturní zaměstnávání upraveno zákonem o zaměstnanosti. V posledních letech byl zaznamenán velký nárůst agenturního zaměstnávání; podle údajů Asociace pracovních agentur působilo na území ČR v polovině roku 2016 cca 1830 agentur práce, které každoročně zprostředkují zaměstnání cca 200 tis. osob. Přitom v předchozích letech využívaly tuto flexibilní formu zaměstnávání zejména velké globální firmy, dnes stále častěji i střední a malé podniky.

Dočasné zaměstnávání prostřednictvím agentury práce bývá tradičně využíváno především k pokrytí sezónních prací, brigád, časově omezených projektů, při doplnění počtu kmenových pracovníků v případě větších zakázek apod., protože tato forma zaměstnávání splňuje požadavek zaměstnavatelů na flexibilitu a snížení administrativních nákladů (zejm. v oblasti personalistiky a mzdového účetnictví). Umožňuje jim pružně najímat pracovníky dle aktuální potřeby s rychlým nástupem.

Podstatnou nevýhodou pro zaměstnance jsou zpravidla horší podmínky, než mají kmenoví pracovníci, a to zpravidla ve všech směrech – ochrana pracovního místa, mzdová úroveň, přístup k firemnímu vzdělávání, minimální bezpečnost práce atd. Ve většině případů lze charakter práce agenturních pracovníků označit za nejistý. Další podstatnou nevýhodou je nízká vymahatelnost zajištění stejných podmínek pro agenturní pracovníky. Problémem se mohou stát agenturní pracovníci ovšem i pro podnik, kvůli tomu, že mohou mít menší motivaci, následně nižší produktivitu a ovlivnění celkového pracovního prostředí v podniku.

Práce z domova

Práce z domova (home working) má v rámci EU dlouhodobou tradici. Rozvoj moderních technologií však významně rozšířil používání této formy zaměstnávání o tzv. teleworking. Právní regulace home workingu se v jednotlivých zemích EU liší. V některých zemích je tato forma zaměstnávání upravena v rámci pracovního práva (např. v Řecku, Polsku, Portugalsku), ale např. ve skandinávských zemích v kolektivních smlouvách národní úrovně. Také právní status zaměstnanců vykonávajících práci z domova je rozdílný. Zpravidla je práce z domova vykonávána na základě standardního pracovního poměru, ale některé země (např. Německo nebo Velká Británie) umožňují výkon home workingu také jako samostatnou výdělečnou činnost.

V ČR upravuje práci z domova zákoník práce a je vykonávána na základě standardního pracovního poměru.

U home workingu vykonává zaměstnanec práci z domova až z 90 %. Ještě před několika lety využívaly tuto formu zaměstnávání především ženy na mateřské dovolené nebo lidé v předdůchodovém věku, popř. osoby se zdravotním postižením. Dnes je home working hojně využíván u řady profesí, jako jsou například grafici, programátoři, překladatelé, obchodní zástupci, pojišťovací agenti, účetní atd.

Zaměstnavateli přináší tato forma zaměstnávání menší náklady na pracovníka (např. ve formě úspory na provoz kanceláře), ale také zpravidla spokojenějšího pracovníka, a tedy nárůst produktivity práce. Také pro zaměstnance tento přístup přináší řadu výhod, především možnost flexibilního plánování času, úsporu nákladů na cestu do zaměstnání včetně úspory času, možnost lepšího sladění pracovního a osobního života.

Na straně zaměstnavatele představuje hlavní nevýhodu práce z domova ztráta plné kontroly nad pracovním výkonem zaměstnance a také jeho náročnější motivace, popř. možné navýšení

nákladů na IT a telekomunikační nástroje a služby. Pro zaměstnance je home working spojen zejména s náklady na vlastní pracovní vybavení (které ale může poskytovat zaměstnavatel jako pracovní bonus, ovšem otázkou poté je, jestli se tedy ještě o bonus jedná) a nevýhodou je také omezení sociálních kontaktů, zejména s kolegy na pracovišti. Problémem se může ovšem stát i předešlý bod o sladění pracovního a osobního života, kdy může docházet k prolínání těchto rovin a vzájemnému ovlivňování – zhoršení produktivity, zhoršení vzájemných vztahů.

Rozšíření nových flexibilních forem zaměstnávání

Kromě výše uvedených, v současnosti již zaběhlých a zákonem většinou ošetřených flexibilních forem zaměstnávání se na trzích práce objevuje řada nových přístupů k zaměstnávání, jejichž realizace zatím závisí většinou na dohodě zaměstnavatele se zaměstnancem.

Studie Eurofoundu identifikovala deset forem zaměstnávání, které se od roku 2010 nově objevily nebo získaly v zemích EU na významu:

1. Sdílení zaměstnanců (employee sharing) – skupina zaměstnavatelů si společně najme jednoho pracovníka, aby pokryl personální potřeby různých společností; pracovníkovi tak vznikne plný pracovní úvazek.
2. Sdílení pracovního místa (job sharing) – zaměstnavatel přijme dva nebo více zaměstnanců, aby společně zastávali konkrétní pracovní místo; dva nebo více částečných úvazků se spojí do jednoho.
3. Dočasné řízení (interim management) – vysoce kvalifikovaní odborníci jsou přijati na dobu určitou, aby řídili konkrétní projekt nebo vyřešili konkrétní problém; dochází tak k integraci externích řídicích kapacit v rámci organizace práce.
4. Příležitostná práce (casual work) – zaměstnavatel není povinen zaměstnanci pravidelně poskytovat práci, ale má možnost povolát ho podle potřeby.
5. Mobilní práce založená na informačních a komunikačních technologiích (ICT-based mobile work) – zaměstnanci mohou svou práci vykonávat za podpory moderních technologií z jakéhokoli místa a v libovolnou dobu.
6. Práce založená na poukázkách (voucher-based work) – pracovní poměr je založen na platbě za služby pomocí vouchera, který je zakoupen u oprávněné organizace a zahrnuje mzdu i příspěvky na sociální zabezpečení. Tento typ zaměstnání je používán především v rychle rostoucím Sektoru služeb pro domácnost v zemích západní Evropy.
7. Portfoliová práce (portfolio work) – taková práce, kdy osoba samostatně výdělečně činná (OSVČ) vykonává práce menšího rozsahu pro velký počet klientů.
8. Skupinové zaměstnání (crowd employment) – zaměstnavatelé hledají zaměstnance a pracovníci hledají zaměstnání pomocí on-line platformy, přitom často dochází k rozdělování velkých úkolů mezi „virtuální skupinu“ pracovníků.
9. Zaměstnání založené na spolupráci (collaborative employment) – jde především o spolupráci nezávislých pracovníků, OSVČ nebo mikropodniků, aby překonali omezení plynoucí z jejich velikosti a profesní izolace.

Důležité je si uvědomit, že současný vývoj, kdy dochází k ústupu od pracovního poměru na dobu neurčitou k flexibilnějším variantám zaměstnávání sebou nese na druhou stranu riziko vyvažující právě získanou flexibilitu. Toto riziko pak nese většinou zaměstnanec, který nese riziko větší nejistoty.

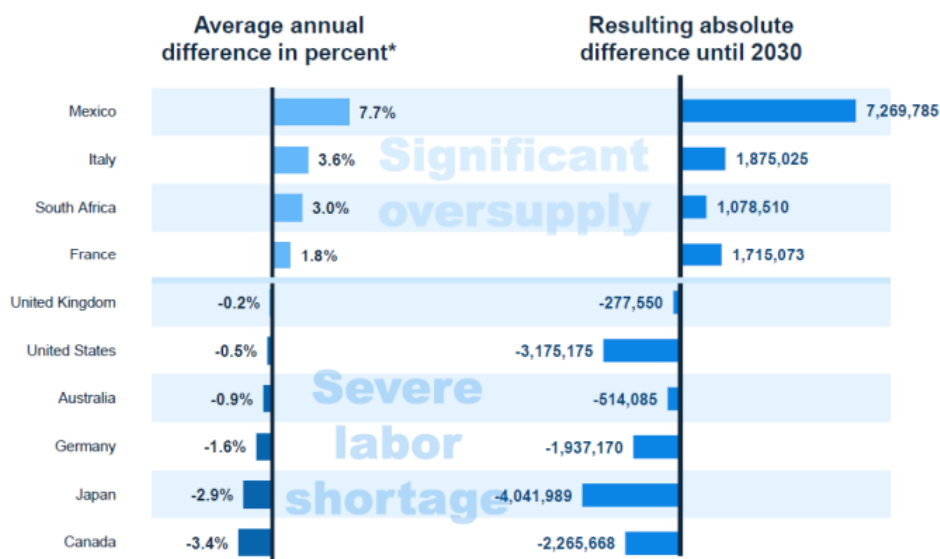
1.8.8 Nedostatek pracovníků s vyšším vzděláním

Rozvoj, zavádění a využívání moderních technologií vyžaduje dostatek pracovníků s odpovídajícím vzděláním, zatímco potřeba méně vzdělaných a kvalifikovaných pracovníků klesá. Nedostatek kvalifikovaných pracovníků je možné řešit rekvalifikací či školením, nicméně toto řešení není vždy možné či dostatečné. Vzhledem k tomu, že úprava vzdělávacích systémů je časově náročná, je třeba potenciální změnu připravovat s co největším předstihem a s ohledem na očekávaný budoucí vývoj.

Právě analýzou nedostatku či nadbytku pracovníků s vyšším vzděláním do roku 2030 se zabýval statistický portál Statista, a to zejména na základě údajů od Mezinárodní organizace práce, demografických údajů, míry absolventů a rostoucího počtu penzistů.

Analýza očekává celosvětově nárůst podílu pracovníků s vysokým vzděláním (manažeři a specialisté) a to ze 14 % v roce 2019 na 17 % v roce 2030 a středně vzdělaných pracovníků, pracovníků s odborným výcvikem (technici, obchodníci, řemeslníci, ...) z 41 % v roce 2019 na 43 % v roce 2030. Naopak se očekává významnější pokles nejméně vzdělaných (operátoři výroby, zemědělci, ...) a to z 45 % v roce 2019 na 39 % v roce 2030. Pokud bychom se podívali na situaci EU28, tak zde se očekává zejména nárůst počtu zaměstnanců s vysokým vzděláním o 3 % body na 29 % a pokles těch s nízkým vzděláním o 3 % body na 17 %.

Zcela logicky různě rozvinuté ekonomiky potřebují různý počet kvalifikovaných odborníků. Při pohledu na situaci je pro nás důležitá zejména informace, že se zásadním nedostatkem kvalifikovaných pracovníků se bude potýkat Německo. Do roku 2030 se předpokládá absolutní nedostatek vzdělaných pracovníků ve výši 1,95 mil. absolventů, což je průměrný roční nedostatek přibližně 1,6 % (Obr. 34). Vzhledem k tomu, že česká pracovní síla stále ještě patří k levnějším a naše země sousedí s Německem, dává tato skutečnost tušit potenciální problémy pro ČR spojené s odchodem našich vzdělaných pracovníků, kterých je již nyní v některých oblastech nedostatek. Naopak v Itálii a Francii se předpokládá přebytek vzdělané pracovní síly. Mimo Evropu se pak bude s výrazným nedostatkem potýkat Japonsko a USA. Reálnou situaci ve světě ukazuje následující graf (Obr. 34).



Obrázek 34: Roční a kumulativní vývoj počtu absolventů vysokých škol do roku 2030

2 Průzkum

Součástí práce jsou i výstupy z provedeného průzkumu, který měl za úkol zjistit názory zaměstnanců členských organizací Asociace samostatných odborů a dalších dotčených subjektů na přímé zkušenosti se zaváděním prvků automatizace a digitalizace do pracovních procesů. V rámci průzkumu byly také otázky na možné příležitosti a hrozby, které zaměstnanci předpokládají, že nastanou, ve vztahu přímo k sobě či svým pracovním pozicím.

2.1 Metodologie průzkumu

Pro zjištění informací vycházejících z cílů průzkumu bylo využito dotazníkové šetření se zaměřením na cílovou skupinu zaměstnanců členských organizací Asociace samostatných odborů. Pro nejefektivnější možnost vyhodnocení se vybrala forma elektronického dotazníku, ovšem při přípravách bylo několik dotazníků i formou vyplnění fyzických kopií. Použitelná data byla později transformována do elektronické podoby a tento postup sloužil hlavně k určení kritických míst při vyplňování dotazníků respondenty a úpravě formy a obsahu dotazníku.

Hlavním problémem byla časová přístupnost původního dotazníku a jeho komplexnost, která neodpovídala cílové skupině. Z důvodu zvýšení celkového počtu získaných odpovědí pro věrohodné vyhodnocení dat došlo k odbornému zjednodušení a zkrácení samotného dotazníku.

Cílová skupina průzkumu a počet respondentů

Cílovou skupinou byli zaměstnanci členských organizací Asociace samostatných odborů. Podařilo se oslovit 642 respondentů a z toho získat 592 validních odpovědí vhodných pro kvótní výběr k vyhodnocení dat.

Kromě zaměstnanců byl dotazník distribuován i mezi další skupiny jako například studenty, ovšem jejich počet odpovědí nebyl statisticky relevantní a k získaným informacím se tak přistoupilo u této skupiny spíše jako ke kvalitativním datům namísto kvantitativním.

Charakteristika hlavní skupiny respondentů byla:

- Největší zastoupení měli pracovníci v zemědělství, lesnictví a rybářství (33 %) a průmyslu (26 %);
- V rámci nejvyššího dosaženého vzdělání byla největší skupina s maturitou (52 %), s výučním listem (27 %) a s dokončeným vysokoškolským studiem (min. bakalářským – 20 %);
- Více jak 70 % respondentů pochází z organizací s odbory.

Použité postupy získání dat

Sběr odpovědí od respondentů fungoval formou elektronického dotazníkového šetření s uzavřenými a polouzavřenými otázkami. Respondenti měli možnost i otevřených otázek pro doplnění, ty ovšem nebyly hojně využívány. Menší část dotazníků vyplňovaných ve fyzických kopiích byla později převedena do elektronické formy.

2.2 Hlavní zjištění průzkumu

Pohled na zkušenosti zaměstnanců se zaváděním prvků automatizace, digitalizace a robotizace

- Celkem 85 % respondentů se domnívá, že se jich dotklo zavádění nových technologií. 18 % respondentů považuje změny za absolutní, že došlo zcela ke změně pracovní pozice a více jak každý třetí považuje změny za významné.
- Každý desátý (9 %) má pocit, že jeho pracovní zařazení neprošlo v uplynulých letech proměnou způsobenou zavedením nových technologií.
- 6 zaměstnanců z 10 má pocit, že se zavedením nových technologií na ně vznikl větší nárok ohledně jejich kompetencí.
- Významné změny pozorovali hlavně pracovníci, jichž se dotkly prvky digitalizace (52 %). U automatizace a robotizace byl poměr menší.
- 68 % zaměstnanců považuje dopady změn za spíše kladné vzhledem k jejich práci.
- 2 ze tří pracovníků má pocit, že s nimi byly zavedené změny málo nebo vůbec komunikovány.
- 50 % respondentů si myslí, že vzdělávací systém nepřipravuje absolventy v dostatečné míře. U sloučené skupiny respondentů ve věkovém rozpětí 18-30 let je to potom 77 %. Za hlavní důvod považují dotazování lpění na zavedených osnovách, nedostatečné provázanosti s praxí a zdrojům vzdělávacího systému.

Očekávání a obavy zaměstnanců se zaváděním prvků automatizace, digitalizace a robotizace

- Více jak 90 % zaměstnanců očekává, že v následujících letech u jejich pracovního zařazení dojde k nějakým změnám na základě nových technologií. Pouze 5 % pracovníků neočekává zapojení nových prvků do své práce.
- Každý druhý potom očekává významnou změnu. 18 % pracovníků očekává, že v budoucích 5 letech se jejich pracovní náplň zcela změní nebo samotná pozice zanikne.
- Přibližně 80 %, tedy čtyři z pěti zaměstnanců, má obavy o velikosti a dopadech změn z důvodů neznalosti budoucích plánů. Z této skupiny přibližně dvě třetiny jsou zaměstnanci z menších či středních podniků. Zároveň je značná část zaměstnanců, kterou změny již zasáhly s kladným přijetím, přesto se dalších změn obávají.

Zapojení odborů do zavádění prvků automatizace, digitalizace a robotizace

- 53 % zaměstnanců má pocit, že odborové organizace angažují v zavádění změn nedostatečně nebo vůbec. Za hlavní význam odborů ve vztahu ke zmiňovaným změnám považují zajištění pracovněprávní ochrany (86 %), a naopak malou podporu vidí respondenti v plánovacích a implementačních fázích (7 %, respektive 12 %).

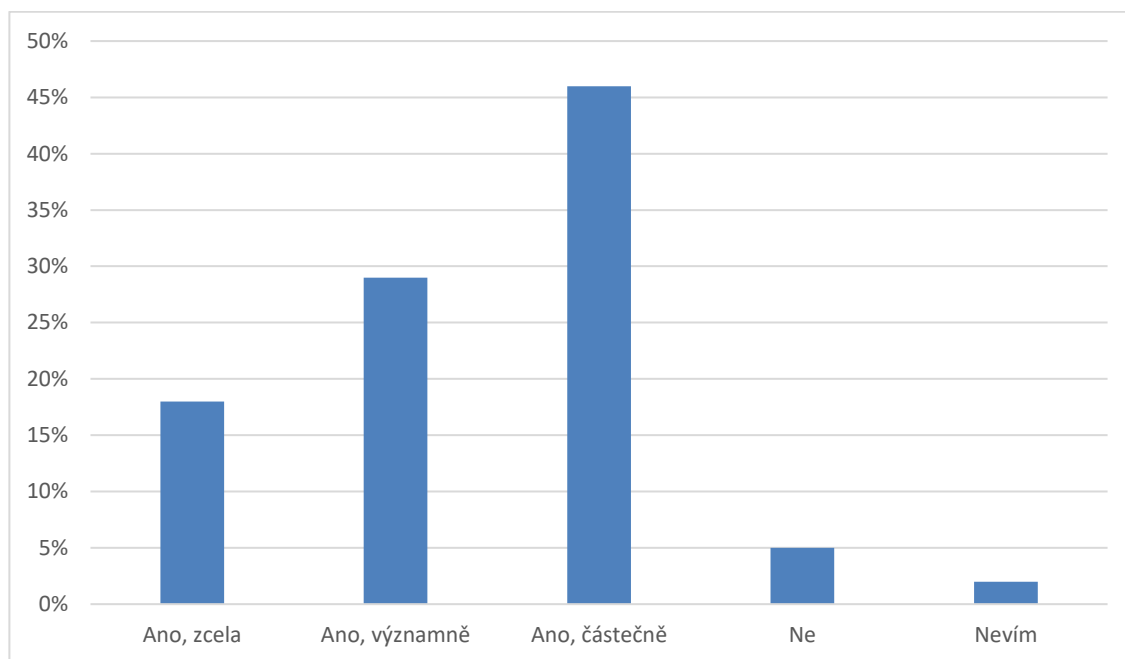
Odpovědi dotázaných studentů obecně podporují zjištění získaná z hlavního šetření, ohledně nedostatečné přípravy na praxi. Nevyhledávají vyšší zapojení odborů, ale očekávali by větší zapojení ze stran zaměstnavatelů – např. informovanost o nových postupech a technologiích. Z odpovědí se zdá, že studenti s plánovaným ukončením vzdělání s výučním listem mají menší strach, že v budoucnu nenajdou práci v oboru, který studují, oproti studentům s ukončeným maturitním či vysokoškolským vzděláním (upozornění na relevantnost dat – počet studentů byl pouze 28 a pracovalo se s nimi jako s jednou skupinou bez rozdělování jako u ostatních s výjimkou prezentované informace ohledně obav z budoucnosti)

2.3 Výsledky průzkumu

V rámci cílů průzkumu byla snaha získat názory zaměstnanců na proběhlé změny způsobené prvky Průmyslu 4.0 na jejich pracovní pozici či náplně. Hlavní otázkou tedy bylo, jestli respondenti registrovali nějaké změny způsobené zavedením nových technologií či postupů.

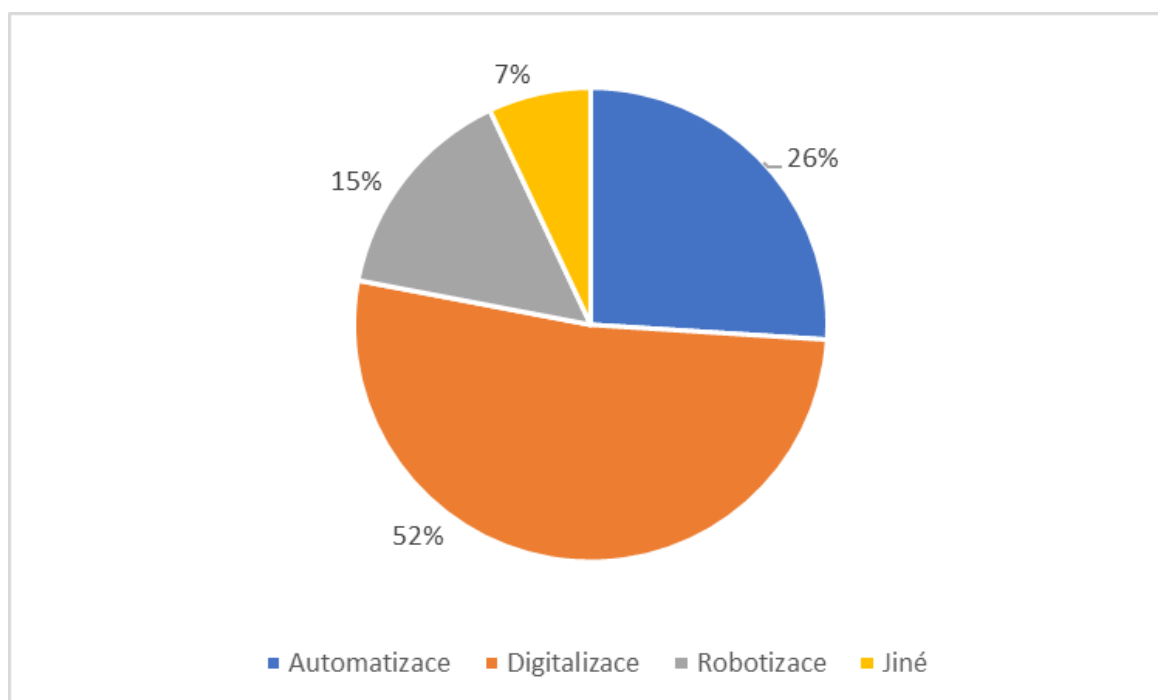
Téměř jeden člověk z pěti (18 %) má pocit, že mu zavedení nových technologií nebo postupů zcela změnila pracovní zařazení. 9 % lidí má naopak pocit, že na jejich pozicích nedošlo ke změnám, které by mohli spojit se zavedením nových technologií (téměř všichni z nich byli zahrnuti ekonomických sektorech zemědělství, lesnictví, rybářství nebo ubytování, stravování a pohostinství).

Graf 1: Změnila se náplň pracovního zařazení ve vztahu k novým technologiím?



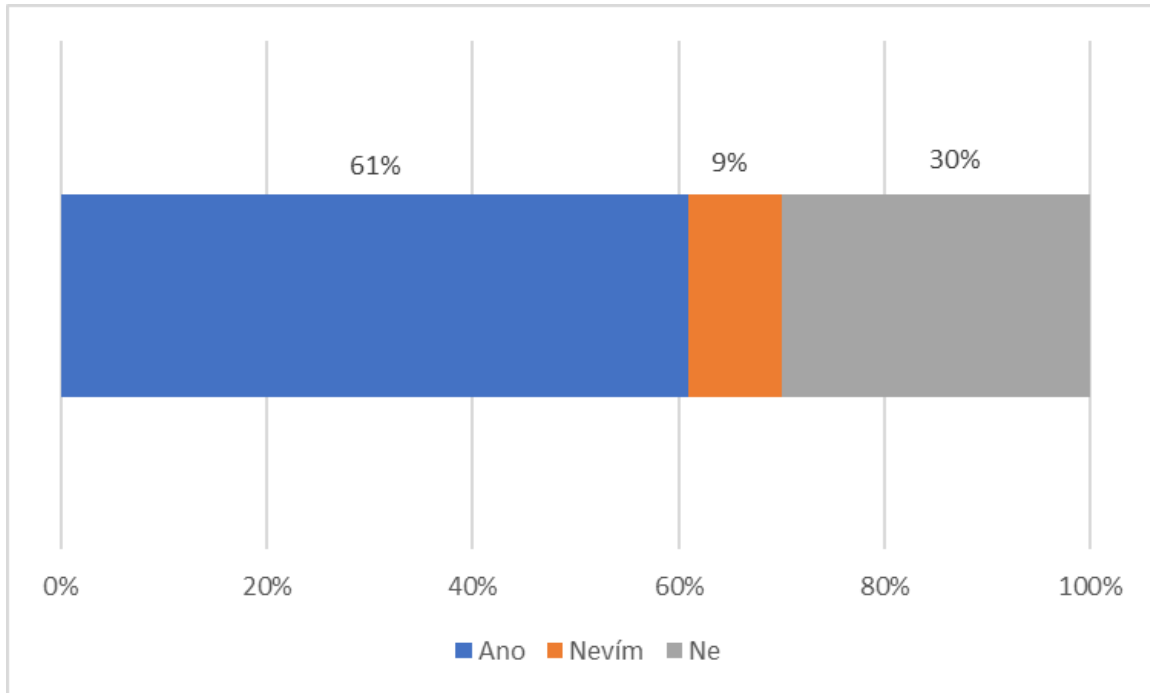
Většina sledovaných změn měla v rámci nejvýznamnější z nich hlavně prvky digitalizace (52 %), potom automatizace (26 %) a na robotizaci stálo přibližně 15 % změn. Mezi zastoupenými změnami u digitalizace byla práce s různými softwary a aplikacemi včetně například navigačních a měřících systémů. Robotizaci a digitalizaci by bylo záhodno pro jistotu spojit na 41 %, protože z dopsaných poznámek vyplynulo, že respondenti nevěděli, kterou odpověď vybrat. Zbylou část změn potom tvořily procesy apod.

Graf 2: Jaký základ měla hlavní sledovaná změna?



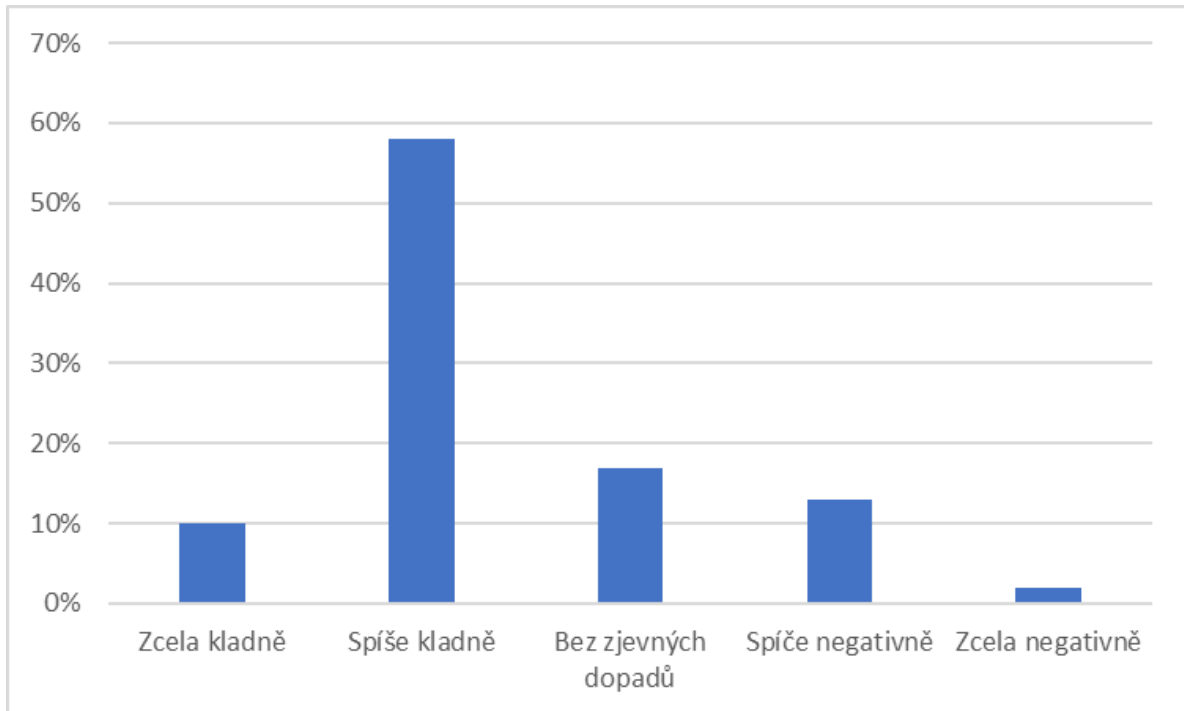
Respondenti také odpovídali, jaký pocit měli ze zavedených změn. Jestli pociťovali zvýšenou stresovou zátěž na výkon svého zaměstnání. 61 % pracovníků mělo po zavedení změn pocit, že se na ně nároky zvýšili. Z toho lze usuzovat, že změny jsou často orientované na zefektivnění produkce a zapomíná se na samotné zaměstnance.

Graf 3: Pociťoval jste zvýšené nároky na vaši práci se zavedením nových technologií?



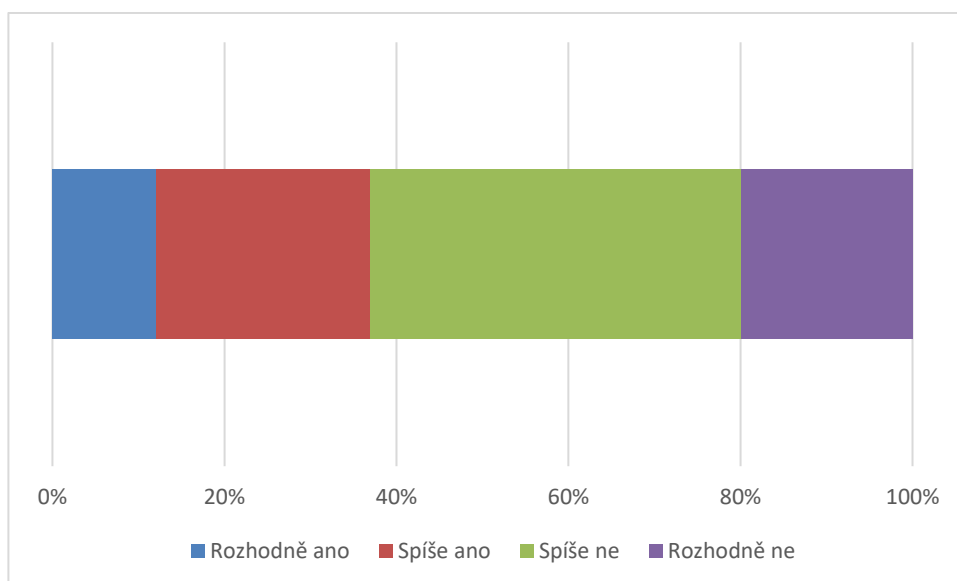
Ovšem 68 % zaměstnanců také odpovědělo, že zpětně hodnotí dopady změn kladně na jejich práci, přičemž jen 10 p.b. z toho zcela kladně. Kromě obecné nevole respondentů volit extrémy, můžeme z čísel vyčíst i to, že existuje prostor pro zaměstnavatele získat feedback k případným možnostem úprav samotných inovací nebo jejich implementaci. 15 % dotázaných má pocit, že dopady změn byly spíše negativní.

Graf 4: Jaký dopad měly proběhlé změny na vaší práci?



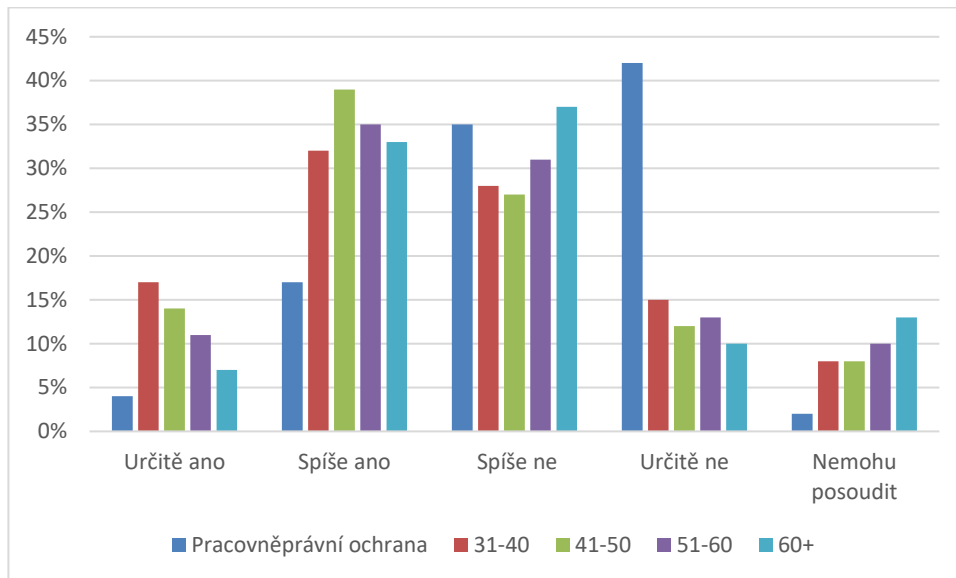
Výše zmíněnou příležitost ve formě zpětné vazby podporuje i výsledek odpovědí na další otázku ohledně toho, zda byly změny dostatečně komunikované pro zaměstnance od vedení. 20 % respondentů mělo pocit, že neměli skoro žádné nebo žádné informace a 43 % také nebylo se svými informacemi zrovna spokojeno. To znamená, že téměř dvě třetiny zaměstnanců, kterých se nějakou formou dotkl Průmysl 4.0 by ocenila větší množství či kvalitnější informací. Zcela spokojených bylo 12 % a každý 4. má pocit, že dostal minimálně všechny potřebné informace.

Graf 5: Máte pocit, že s vámi byly provedené změny dostatečně probrány?



K přechodu mezi otázkami o zkušenostech s proběhlými změnami a možnostmi, jež respondenti očekávají, že technologie v budoucnu přinesou, sloužila otázka na české školství. V rámci ní zaměstnanci do 30 let určili, že současný vzdělávací systém (bez významnějších rozdílů v nejvyšším dosaženém vzdělání) je nevyhovující – že to tak rozhodně je, si myslí 42 % dotázaných a 35 % ho považuje spíše za nevyhovující. Skok je už při pracovnících nad 31 let, kdy se významně snižuje averze vůči českému školství.

Graf 6: Reflektuje podle Vás vzdělávací systém požadavky praxe?



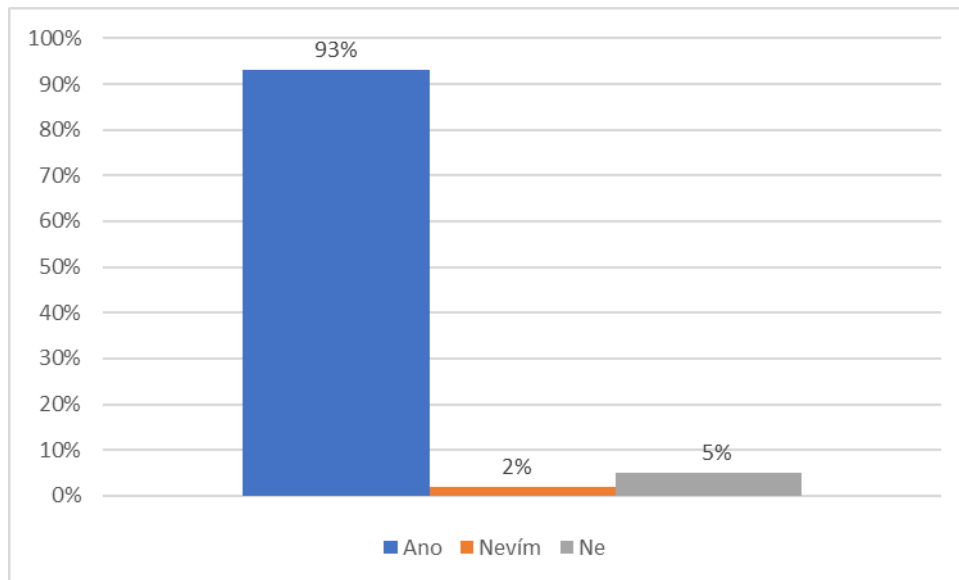
Lépe je to zřejmé ještě na samotných číslech v tabulce. Celkově má český vzdělávací systém mimo dat za skupinu respondentů 18-30 let pořád přibližně 50% důvěru v to, že zvládá připravit budoucí pracovníky na praxi.

Tabulka 3: Reflektuje podle Vás vzdělávací systém požadavky praxe?

	Určitě ano	Spíše ano	Spíše ne	Určitě ne	Nemohu posoudit
18-30	4 %	17 %	35 %	42 %	2 %
31-40	17 %	32 %	28 %	15 %	8 %
41-50	14 %	39 %	27 %	12 %	8 %
51-60	11 %	35 %	31 %	13 %	10 %
60+	7 %	33 %	37 %	10 %	13 %

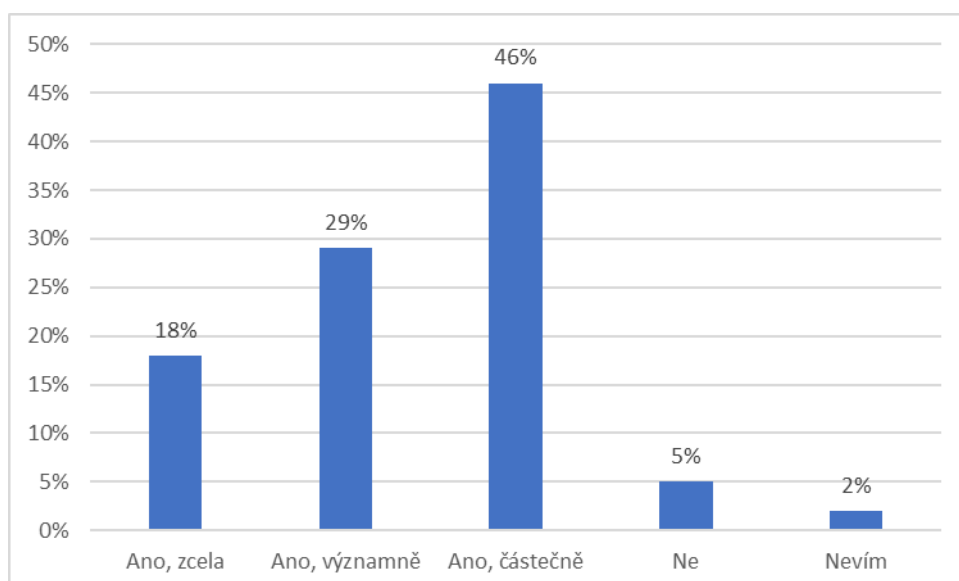
Respondenti při pohledu do budoucna očekávají, že na jejich pracovní pozici nějaká změna způsobená prvky Průmyslu 4.0 nastane. Myslí si to 93 % z nich a jen 5 % žádné změny neočekává. Podle dat se jedná převážně o lidi pracující v menších či středních podnicích a v sektoru zemědělství, lesnictví a rybářství.

Graf 7: Očekáváte v dalších 5 letech změnu vaší pracovní pozice z důvodu automatizace, digitalizace či robotizace?



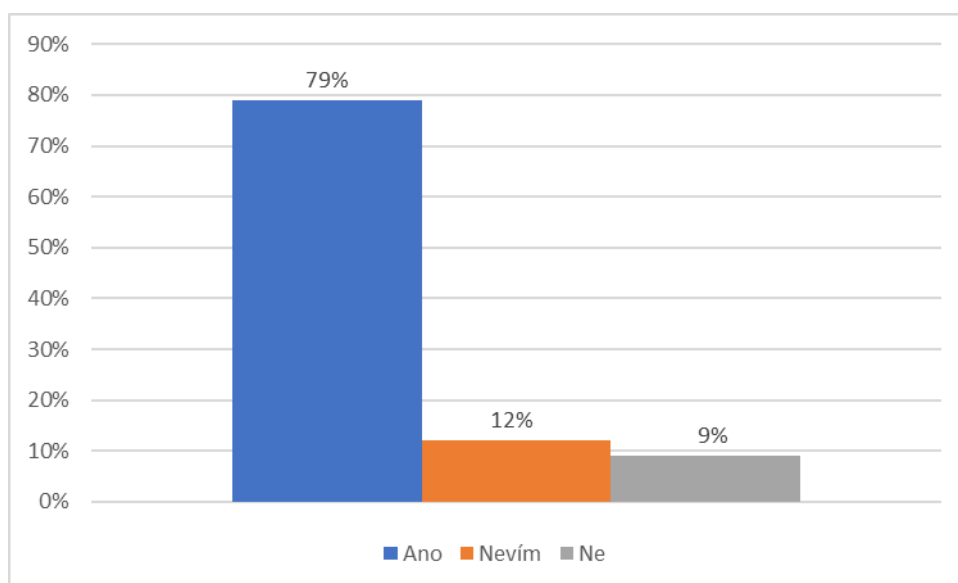
Můžeme se ještě podívat na detail, jak významnou změnu případně dotazovaní očekávají. Téměř polovina tázaných očekává spíše menší změny a čtvrtina již významnější. Zajímavé je ovšem číslo úplných změn (18 %), což je téměř dvojnásobek toho, jaký dopad měly změny, které se již uvedly do provozu. Lze to přisoudit tomu, že jednotlivé možnosti budou dostupnější a řešit problémy malých a středních podniků, stejně jako jistou míru opatrnosti zaměstnanců k budoucí situaci.

Graf 8: Očekáváte a případně jak významnou v dalších 5 letech změnu vaší pracovní pozice z důvodu automatizace, digitalizace či robotizace?



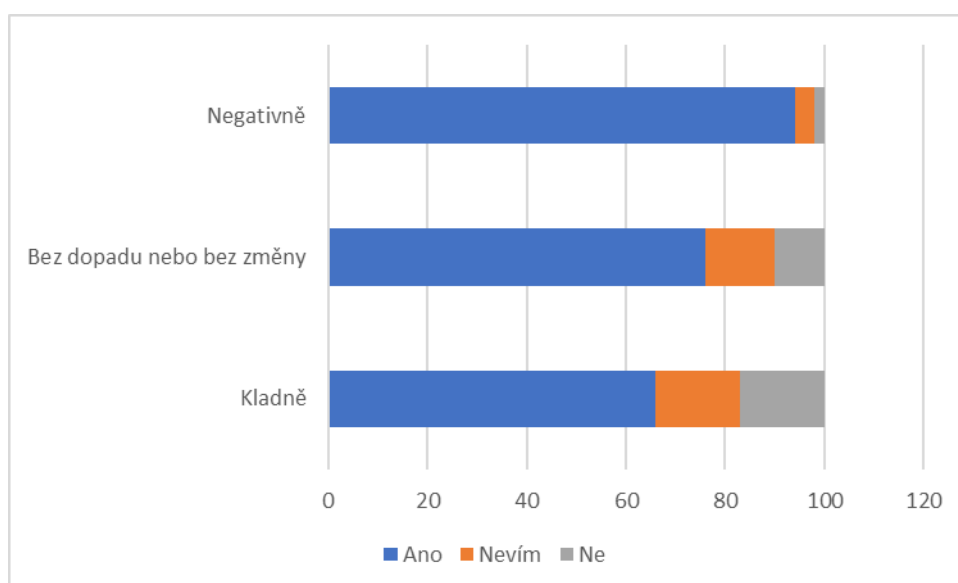
Jistý skepticismus lze vysledovat právě i z toho, zda se změn obávají lidé, kteří je očekávají.

Graf 9: Máte pochyby o dopadu možných změn na vaší práci?



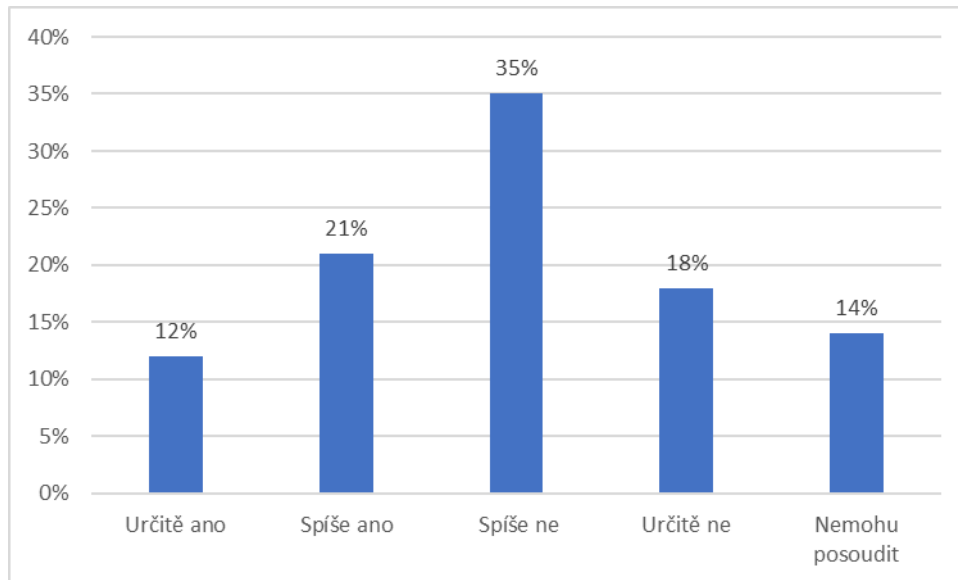
Při pohledu k dimenzi předchozí zkušenosti se změnou vidíme, že negativní dopad změn má značný vliv na současnou obavu (94 %), ale i pro lidi, kteří se už s prvky Průmyslu 4.0 při své práci sžili, jsou možné další změny minimálně nejasné. Je otázkou, nakolik je to strach, který zaměstnance může z části limitovat a na kolik je to pouze obava z neznáma, co by podniky zvládly vyjasnit. Obecně asi není pravděpodobné, že zaměstnanci chodí do práce s tím, jestli je náhodou zrovna dnes nenahradí robot nebo nový software, ale při myšlení na změny, které by to mohlo přinést, mají negativní dopady svoje místo.

Graf 10: Obavy ze změn podle vlivu předchozích změn



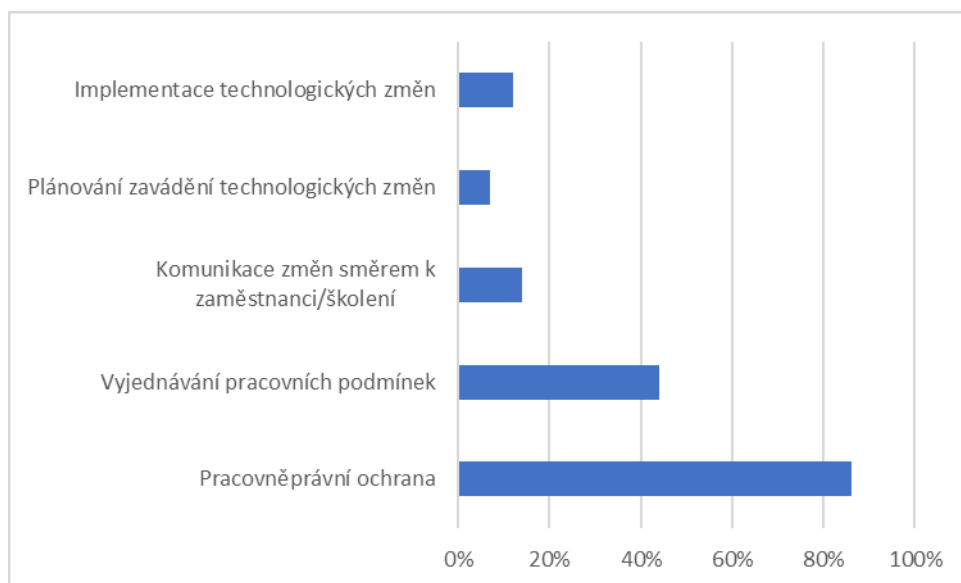
35 % zaměstnanců má dojem, že se odborové organizace nedostatečně zapojují na podnikové úrovni do problematiky Průmyslu 4.0. Každý desátý potom ale práci odborů oceňuje.

Graf 11: Angažují se podle Vás odborové organizace v dostatečné míře na podnikové úrovni v problematice Průmyslu 4.0 a zaměstnance?



Hlavním bodem, který zajišťují odbory, je pro zaměstnance pocit ochrany vztahující se i na dopady různých změn v provozu z důvodů zavádění nových technologií. Druhým bodem, který zaměstnanci oceňují je vyjednávání o pracovních podmínkách. Z dalších údajů je možné vyčíst jistá neaktivita. Ať již vědomá, či ne. Zatímco na plánování vývoje podniku se odbory podle zaměstnanců neangažují (a je jiná otázka, zda k tomu mají vůbec příležitost a rovnocenného partnera), tak implementace změn a komunikace ohledně nich je už aktivnější. Mohlo by se tak zdát, že existuje jistá bariéra v podnicích směrem od odborů k zaměstnavatelům, kdy ji lze překonat při předávání zpětných vazeb na již probíhající, či proběhlé změny.

Graf 12: V jakých činnostech se podle Vás odborové organizace úspěšně angažují v problematice Průmyslu 4.0 na podnikové úrovni?



Závěr

Nacházíme se v období čtvrté průmyslové revoluce, která přináší do našich osobních i pracovních životů změny. Významně se mění celé zákaznické prostředí. Zákazníkovi již často nestačí běžný produkt dodaný během pár dnů. Chce produkt „na míru“, „hned“, „za rozumnou cenu“. Ve snaze zaměřit se na zákazníka a plnit jeho potřeby, přání a požadavky pak dochází ke změnám v interním řízení podniků, které se např. zaměřuje na procesní řízení a větší provázanost jednotlivých částí podniku ve snaze vytvořit výkonnější a efektivnější organizaci. Rovněž v této souvislosti dochází k větší integraci dodavatelsko-odběratelských vztahů. Avšak aby byla realizace všech změn v podnikovém řízení úspěšná, neobejde se bez využití moderních technologií. V podstatě ve všech sektorech ekonomiky se postupně čím dál více prosazuje obecně digitalizace, automatizace a robotizace. Roste využívání moderních technologií jako jsou moderní SW nástroje, internet věcí, cloud computing, BigData a jejich analýza, umělá inteligence nebo např. aditivní výroba. Změny, které čtvrtá průmyslová revoluce přináší jsou tedy zásadní. Je velmi obtížné je předpovídat, ale je nutné se na ně snažit připravit. S jistotou totiž můžeme říci, že významně ovlivní naše pracovní i osobní životy.

Nejen zahraniční zkušenosti ukázaly nezbytnost rozšířit prostor modernizace trhu práce, především digitalizace související s Průmyslem 4.0, i pro malé a střední podniky, které na změny reagují méně pružně, než velké a inovační firmy. Ve všech etapách nastavení, koordinace a řízení systému celoživotního učení a vzdělávání hrají klíčovou roli vedle státu také zástupci zaměstnavatelů a zaměstnanců. Ve společné shodě by tak měli dbát na to, aby nedošlo k narušení pracovních vztahů a zásahů do ostatních aspektů života zaměstnanců, zaměstnavatelů, jejich rodin a dalších dotčených osob.

Je tedy zapotřebí v této souvislosti společného závazku ze strany zaměstnavatelů, zaměstnanců a jejich zástupců, aby co nejlépe využili jak příležitosti, tak aby se co nejlépe vypořádali i s výzvami, které moderní technologie přináší do světa práce. Jednou z cest, jak toho docílit, je odpovídajícím způsobem přizpůsobit obsah kolektivních smluv a dalších návazných dokumentů, aby bylo zachováno sociální postavení zaměstnanců.

Všechny dohody na podnikové úrovni musí respektovat kolektivní smlouvy vyššího stupně a předpisy, které byly přijaty na základě evropských dohod o ochraně sociálních práv zaměstnanců jako je popsána Evropská sociální charta.

Zásadní je zaměřit se zejména na nastavení následujících oblastí:

- Vstřícnou a otevřenou spolupráci všech subjektů, které jsou těmito změnami ovlivněny.
- Vysvětlení a komunikaci charakteru, důležitosti a zejména nevyhnutelnosti změn ve směru k zaměstnancům a všem subjektům obecně. Všichni musí vědět proč.
- Analýzy a predikce, které by aktuálně a detailněji ukázaly, jak se budou vyvíjet počty nových a zrušených míst v jednotlivých regionech, sektorech ekonomiky, profesích a celkově.

- Tvorbu nástroje, který by v podmínkách ČR dokázal co nejlépe pomoci zaměstnancům ohroženým digitalizací, automatizací a robotizací, jejich zaměstnavatelům a dalším subjektům najít co nejuvhodnější profese pro rekvalifikaci.
- Vytváření a úpravu vzdělávacích a rekvalifikačních programů a kurzů se zacílením na nové technologie.
- Motivaci všech k dalšímu vzdělávání a studiu.
- Vytvoření vhodných podmínek pro další vzdělávání a studium zejména pro zaměstnance spadající do nejvíce ohrožené nízkopříjmové skupiny a obecně ohrožených skupin (mladí, nad 55 let, ženy, ...).
- Připravit se s předstihem na potenciální odliv většího počtu absolventů do Německa v důsledku možného tamního nedostatku absolventů. Průzkumy dlouhodobě ukazují, že vysoká mzda není vše. Důležitá je v této souvislosti otevřenost novým trendům při nastavování pracovních podmínek (např. částečná práce z domova), prostor k tvořivosti a kreativitě atp.

Kolektivní smlouvy by se však neměly zaměřovat pouze na sociální stránku. Obsahem kolektivních smluv by měl být vždy udržitelný rozvoj, kde musí být vyváženy všechny tři jeho pilíře, kterými jsou ekonomická, environmentální a sociální udržitelnost. Nejenom ve vazbě na podnik samotný, ale z dlouhodobého hlediska i ve vazbě na celou ekonomiku a trh práce. Je totiž třeba chránit jak pracovníky, tak zároveň např. plně využívat potenciál moderních technologií, pozitivně podporovat mobilitu na trhu práce a zohledňovat strukturální transformace trhu práce a ekonomiky. Pro dosažení takto vyvážených kolektivních smluv je samozřejmě nezbytná diskuze, otevřený a vstřícný přístup všech zúčastněných stran a rovněž snaha hledat rozumný kompromis.

Nejen zahraniční zkušenosti ukázaly nezbytnost rozšířit prostor modernizace trhu práce, především digitalizace související s Průmyslem 4.0, i pro malé a střední podniky, které na změny reagují méně pružně, než velké a inovační firmy. Ve všech etapách nastavení, koordinace a řízení systému celoživotního učení a vzdělávání hrají klíčovou roli vedle státu také zástupci zaměstnavatelů a zaměstnanců. Ve společné shodě by tak měli dbát na to, aby nedošlo k narušení pracovně-právních vztahů a zásahů do ostatních aspektů života zaměstnanců, zaměstnavatelů, jejich rodin a dalších dotčených osob.

Je tedy zapotřebí v této souvislosti společného závazku ze strany zaměstnavatelů, zaměstnanců a jejich zástupců, aby co nejlépe využili jak příležitosti, tak aby se co nejlépe vypořádali i s výzvami, které moderní technologie přináší do světa práce. Jednou z cest, jak toho docílit, je odpovídajícím způsobem přizpůsobit obsah kolektivních smluv a dalších návazných dokumentů, aby bylo zachováno sociální postavení zaměstnanců.

Pamatujme na to, že význam čtvrté průmyslové revoluce, a to, jak jsme v jejím průběhu uspěli, jak jsme ji využili ve svůj prospěch a v prospěch lidstva, však budeme schopni pochopit až při pohledu zpět.

Ze samotného průzkumu vyplývá, že je tu významný prostor jak ve vztahu mezi zaměstnavateli a zaměstnanci, tak i možnost vyššího zapojení se pro odborové organizace. A hlavním cílem by měla být osvěta a snaha o zapojení zaměstnanců do fungování podniku, respektive plánů na rozvoj.

Seznam zdrojů

1. ROBERTSON I, Cooper C: Well-Being: Productivity and Happiness at Work. London: Palgrave Macmillan; 2011.
2. CHMELAŘ, A. a kol. Dopady digitalizace na trh práce v ČR a EU. Úřad vlády ČR. Praha, 2015.
3. TECHNOLOGICKÉ CENTRUM AV ČR, CENTRUM UMĚLÉ INTELIGENCE FEL ČVUT, ÚSTAV STÁTU A PRÁVA AV ČR, V. V. I. Výzkum potenciálu rozvoje umělé inteligence v České republice. 2018. Dostupné také z: <https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/aktualne/AI-souhrnna-zprava-2018.pdf>
4. Kohout, P. a Palíšková, M. Dopady digitalizace na zaměstnanost a sociální zabezpečení zaměstnanců. Praha. 2017.
5. PWC. Will robots really steal our jobs? 2018. Dostupné také z: https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf
6. PwC. (2019). Number of jobs enhanced by virtual reality (VR) and augmented reality (AR) worldwide from 2019 to 2030 (in millions). Statista. Statista Inc.. <https://www.statista.com/statistics/1121601/number-of-jobs-enhanced-globally-by-vr-and-ar/>
7. Systémy Identifikace Kompetencí V Mezinárodním Srovnání. MPSV. 2021. Dostupné také z: https://www.mpsv.cz/documents/20142/372813/Anal%C3%BDza+zahrani%C4%8Dn%C3%ADch+studi%C3%AD_KOMPETENCE+4.0.pdf/d163120d-37b3-c5f1-809e-de56d31cc8d7
8. Důsledky digitalizace a automatizace pro odborné vzdělávání a odbornou praktickou přípravu v rámci učňovského školství. Trexima. 2020. Dostupné také z: https://ipodpora.odborny.info/soubory/uploads/ASO_digitalizace_a_OVP_final.pdf
9. SCHOLZ, Pavel, Petr WEISSER a Zdeněk KADLEC. Studie možných změn pracovní síly v době digitalizace a robotizace. ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav řízení a ekonomiky podniku. Praha, 2020.
10. BCG. Advanced Robotics in the Factory of the Future. 2019. Dostupné také z: <https://www.bcg.com/de-de/publications/2019/advanced-robotics-factory-future>
11. BCG. Embracing Industry 4.0 and Rediscovering Growth. 2018. Dostupné také z: <https://www.bcg.com/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth>
12. OECD. OECD Skills for Jobs Database. 2015. Dostupné také z: <https://www.oecd.org/els/emp/OECD%20Skills%20for%20Jobs.pdf>
13. Employment Outlook 2017, 2020, OECD. <http://www.oecd.org/employment-outlook>
14. Skills Matter: Další výsledky průzkumu dovedností dospělých, OECD, 2019. https://www.oecd-ilibrary.org/sites/1f029d8f-en/1/1/1/index.html?itemId=/content/publication/1f029d8f-en&csp_9ca26e268264865d390e376cd0e17bb9&itemIGO=oecd&itemContentType=book

15. Jak ovlivní automatizace pracovní místa?
https://www.pwc.co.uk/services/economics/insights/the-impact-of-automation-on-jobs.html?utm_campaign=sbpwc&utm_medium=site&utm_source=articletext
16. BUSINESSEUROPE, SMEUNITED, CEEP a ETUC. EUROPEAN SOCIAL PARTNERS FRAMEWORK AGREEMENT ON DIGITALISATION [online]. Červen 2020. Dostupné také z: https://www.etuc.org/system/files/document/file2020-06/Final%2022%2006%2020_Agreement%20on%20Digitalisation%202020.pdf
17. WEF. The Future of Jobs Report 2018. 2018. Dostupné také z: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf
18. MASCHKE, Manuela. Digitalisation: challenges for company codetermination [online]. 2016 Dostupné z: <https://www.etui.org/sites/default/files/Digitalization%20Co-determination%20Maschke%20Policy%20Brief%20PB%202016.07.pdf>
19. Národní soustava povolání. Národní soustava povolání [online]. Ministerstvo práce a sociálních věcí. Dostupné z: <http://www.nsp.cz/>
20. Národní soustava kvalifikací. Národní soustava kvalifikací [online]. Dostupné z: <https://www.narodnikvalifikace.cz/>
21. STATISTA. In-depth: Industry 4.0 2019. 2019. Dostupné také z: <https://www.statista.com/study/66974/in-depth-industry-40/>
22. STATISTA. Labor Shortage: Workers with a higher education. 2019. Dostupné také z: <https://www.statista.com/study/69261/labor-shortage/>
23. MCKINSEY & COMPANY. Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages. 2017. Dostupné také z: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/What%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/MGI-Jobs-Lost-Jobs-Gained-Report-December-6-2017.pdf>
24. Das Projekt Arbeit2020+ in NRW [online]. Dostupné z: <https://www.arbeit2020.de/>
25. Bundesnetzagentur. (2019). Number of regular UMTS and LTE users in Germany from 2005 to 2018 (in millions). Statista. Statista Inc.. Accessed: <https://www.statista.com/statistics/463672/umts-and-lte-number-of-users-germany/>
26. ROLAND BERGER GMBH. Skill Development for Industry 4.0. 2016. Dostupné také z: <http://www.globalskillsummit.com/Whitepaper-Summary.pdf>
27. SCHAHINIAN, David. Bosch and IG Metall conclude innovative collective agreement [online]. 2018. Dostupné z: <https://www.hannovermesse.de/en/news/news-articles/bosch-and-ig-metall-conclude-innovative-collective-agreement>
28. How Trade Unions Can Use Collective Bargaining to Uphold and Improve Working Conditions in the Context of the Digital Transformation of Public Services [online]. 2018. Dostupné z: <https://www.fes.de/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=35461&token=b0bf5adfc76ca97b3beefc3be7834f9c7899f6e3>

<i>Obrázek 1: Podíl práce vykonávané člověkem a strojem, 2018-2020</i>	11
<i>Obrázek 2: Podíl nahraditelných dovedností v horizontu 5 let</i>	12
<i>Obrázek 3: Dopady nového softwaru nebo počítačového vybavení na pracovišti podle odvětví (země EU, 2018) - procento jednotlivců, kteří používají digitální nástroje při práci (zdroj: OECD, 2019)</i>	13
<i>Obrázek 4: Vnímané dopady digitálních technologií na konkrétní aspekty práce (země EU, 2018) - procento jednotlivců, kteří používají digitální nástroje při práci (zdroj: OECD, 2019)</i>	13
<i>Obrázek 5: Klíčové prvky hodnoty pro zákazníka</i>	15
<i>Obrázek 6: : (vlevo) Průmyslová implementace IoT k roku 2017, dle odvětví; (vpravo) Významnost, důvěra v, a investiční plánování pro IoT v organizacích celosvětově v 2018, dle odvětví</i>	19
<i>Obrázek 7: (vlevo) Počet LPWAN připojení podle technologie 2017-2023 (v mil. \$); (vpravo) Počet přenesených dat IoT v roce 2018 a 2025 v ZB</i>	19
<i>Obrázek 8: Průměrné náklady na průmyslové roboty ve vybraných letech v období 2005 až 2017, s výhledem do roku 2025 (v USD)</i>	25
<i>Obrázek 9: (vlevo) Počet ročně dodaných průmyslových robotů mezi léty 2004 a 2022 (v tisících ks); (vpravo) Počet celosvětově provozovaných robotů od roku 2009 do 2022 (v tisících ks)</i>	26
<i>Obrázek 10: Podíl prodejů tradičních a kolaborativních robotů ve světě mezi roky 2017 a 2021</i>	27
<i>Obrázek 11: Počet robotů připadající na 10 tis. pracovníků zaměstnaných ve zprac. průmyslu dle zemí</i>	27
<i>Obrázek 12: Odhad počtu robotů podle odvětví užití (v tis. jednotek)</i>	28
<i>Obrázek 13: : (vlevo) Celosvětové tržní výnosy z implementace RPA mezi roky 2017 a 2023 (v mld. USD); (vpravo) Míra přijetí technologií inteligentní automatizace v organizacích na celém světě v roce 2019</i>	29
<i>Obrázek 14: O*NET model</i>	36
<i>Obrázek 15: Příklady stabilních, nových a nepotřebných pracovních pozic, všechny průmyslové oblasti</i>	37
<i>Obrázek 16: Odhad časového horizontu technologické nahraditelnosti klíčových dovedností</i>	39
<i>Obrázek 17: Roční a kumulativní vývoj počtu absolventů vysokých škol vzhledem k jejich potřebě do roku 2030</i>	40
<i>Obrázek 18: Očekávaná průměrná doba rekvalifikace k roku 2022</i>	40
<i>Obrázek 19: : Za jak moc pravděpodobné považujete možnost, že v následujících 50 letech budou roboti a počítače vykonávat většinu práce, kterou v současné době dělají lidé?</i>	41
<i>Obrázek 20: Procento dospělých, kteří si myslí, že v případě, kdy by roboti a počítače byly schopné vykonávat většinu prací v současnosti konanou člověkem, tak by</i>	41
<i>Obrázek 21: Komu dospělí lidé v jednotlivých státech přisuzují hlavní zodpovědnost za to, že následující generace budou mít správné pracovní schopnosti, aby byly v budoucnosti úspěšnější?</i>	42
<i>Obrázek 22: (vlevo) Průzkum obav z automatizace pracovního místa v Polsku v roce 2020? (vpravo) Úroveň strachu z automatizace pracovního místa ve vybraných zemích Latinské Ameriky v roce 2018</i>	43

Obrázek 23: (vlevo) Věříte, že umělá inteligence (AI) bude mít dopad na způsob provádění vaší práce, nebo běžných denních činností v nedaleké budoucnosti? (vpravo) V případě, kdy by byla umělá inteligence, nebo automatizace zavedena na vašem pracovišti, myslíte si, že by měla pozitivní dopad na vaši práci?	43
<i>Obrázek 24: Dvacet profesí s největším indexem ohrožení digitalizací</i>	<i>44</i>
<i>Obrázek 25: Dvacet profesí s nejnižším indexem ohrožení digitalizací</i>	<i>45</i>
<i>Obrázek 26: Index rizika digitalizace profesí (rozložení dle ekonomických sektorů)</i>	<i>46</i>
Obrázek 27: Změna zaměstnanosti v jednotlivých sektorech ekonomiky v USA	60
Obrázek 28: Vývoj zaměstnanosti v sektoru průmyslu a služeb v Benátsku	61
Obrázek 29: Vývoj průměrné délky pracovního týdne od roku 1840	61
Obrázek 30: Vznik a zánik pracovních míst způsobený nástupem PC.....	63
Obrázek 31: Příklady stabilních, nových a nepotřebných pracovních pozic, všechny průmyslové oblasti.....	64
Obrázek 32: Nejvíce poptávané schopnosti a profese související s Průmyslem 4.0 v Itálii pro rok 2017.....	65
Obrázek 33: Matice podobnosti mezi profesemi v USA.....	67
Obrázek 34: Roční a kumulativní vývoj počtu absolventů vysokých škol do roku 2030.....	73