

Vliv postupující automatizace a digitalizace na pracovní kompetence zaměstnanců

Věra Czesaná,
Národní vzdělávací fond, o.p.s.

Konference ASO, 12.9.2023

- Studie dokončena v červnu 2023
- Zdroje:
 - rešerše literatury
 - analýza dostupných datových zdrojů
 - zkušenosti z vlastních šetření a analýz

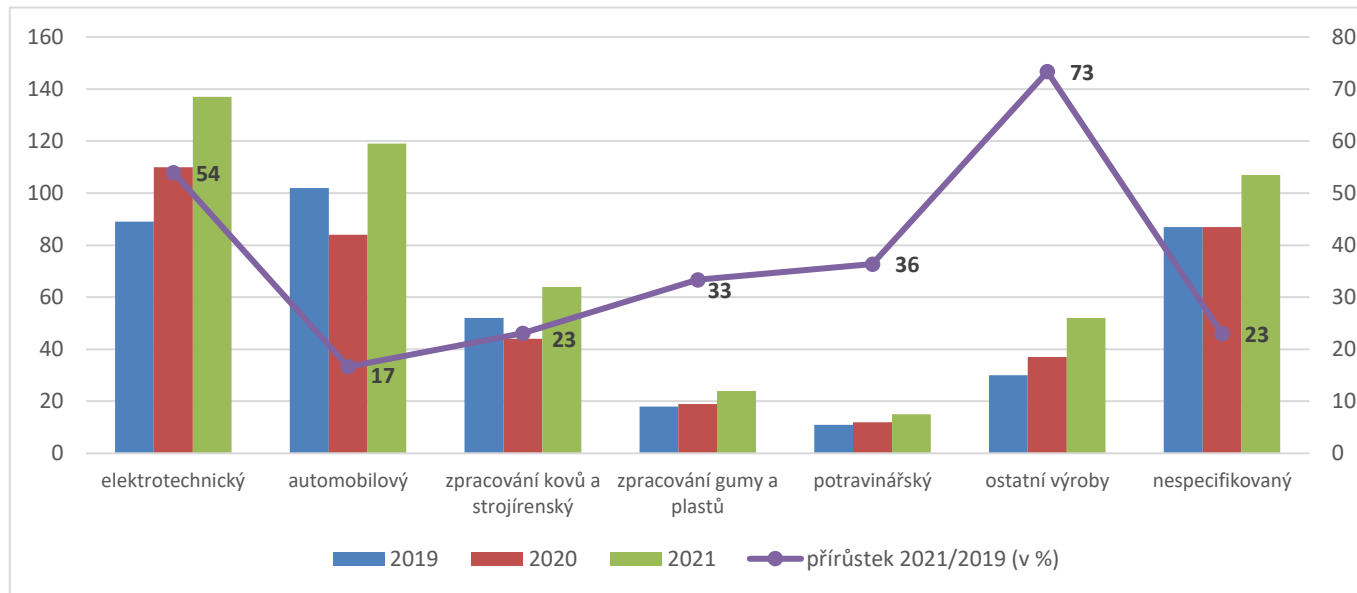
Technologické trendy

- Dynamizace technologických změn a prorůstání digitálních technologií do všech činností
- Robotizace

– **Průmyslové roboty** – míra využití se liší dle odvětví a velikosti podniků, nejvíce rozšířené v elektrotechnickém (pokračuje dynamický růst) automobilovém průmyslu (postupná saturace).

Budoucí rozvoj – celková dynamika již zvolní, ale další možnosti v kombinaci s umělou inteligencí i v netradičních odvětvích a v MSP, větší flexibilita, využívání sbíraných dat, prediktivní údržba, vzdálený přístup k řízení robota, bezpečnost.

Instalace průmyslových robotů podle odvětví užití (v tis. jednotek)

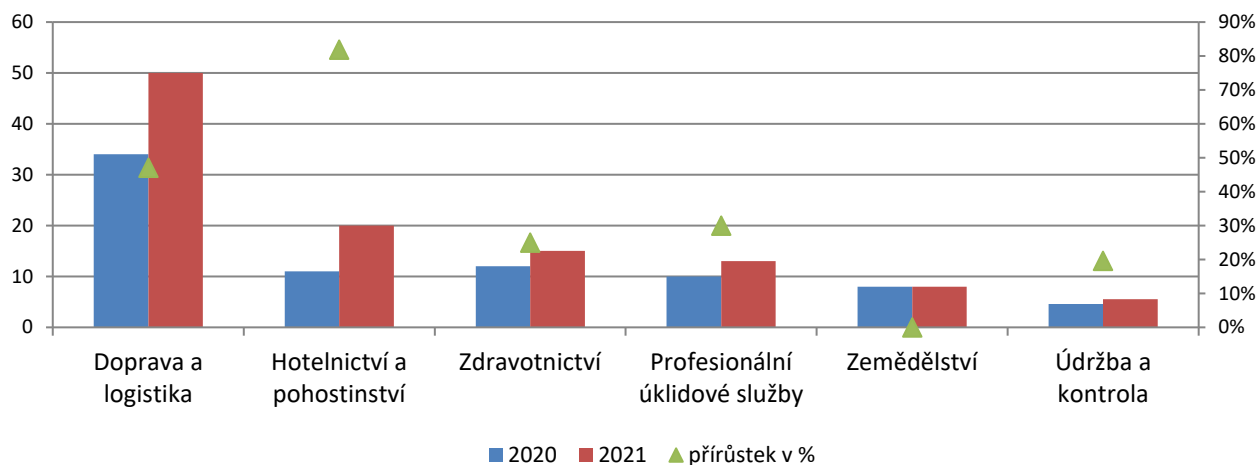


Zdroj: World Robotics 2022, vlastní úprava.

Technologické trendy

- **Servisní roboty** – široké uplatnění v dopravě, logistice (robotické skladové systémy, robotická paletizace a balení), hotelnictví, pohostinství a úklidové služby, zdravotnictví (podpůrné činnosti), ostraha a kontrola. Vysoká dynamika rozšiřování užití, zejména v hotelnictví (až přes 50%).

Oblasti aplikace servisních robotů pro profesionální účely ve světě (v tis. jednotek)



Zdroj: World Robotics 2022, vlastní úprava.

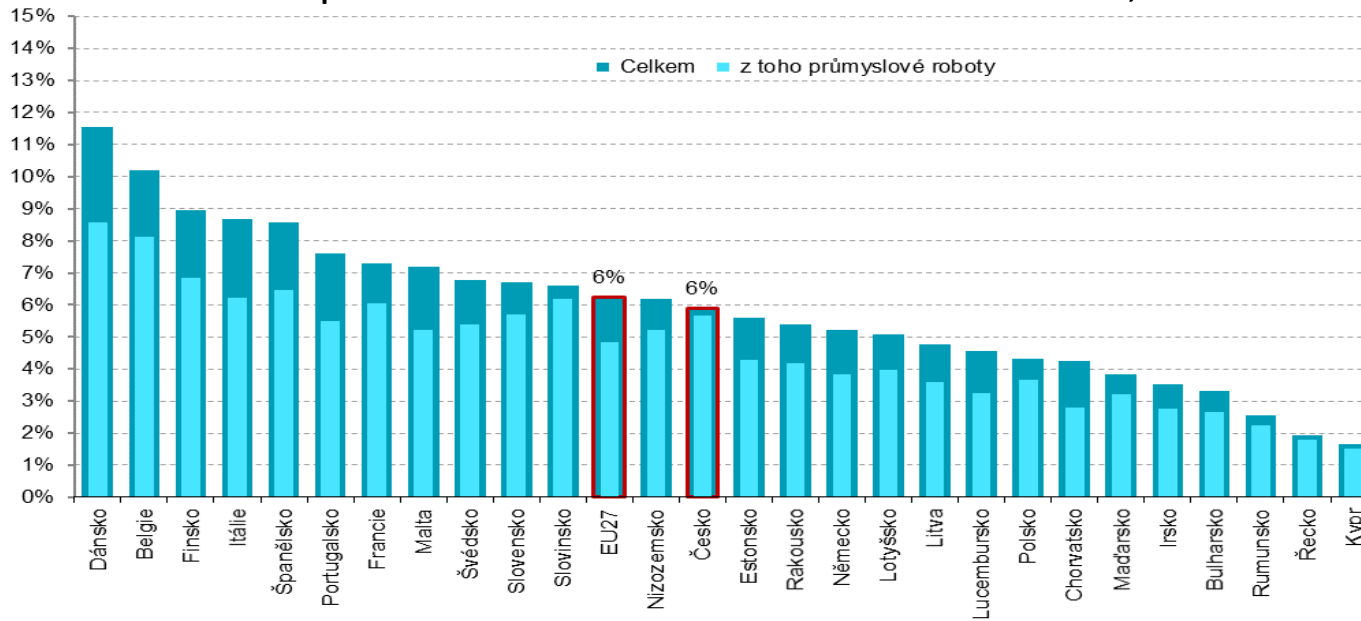
Kolaborativní roboty – rychlý rozvoj, jednoduché programování

Pokročilá robotika – propojení robotů se systémy umělé inteligence (autonomní roboty schopné přijímat příkazy a inteligentním způsobem reagovat na změny prostředí)

Technologické trendy

- **Úroveň robotizace v ČR:**

- Robotizace v českých podnicích na dobré úrovni evropského průměru. Nejvíce aplikují velké podniky nad 250 zaměstnanců ze zpracovatelského průmyslu (66%)
- Větší zaostávání v malých a středních podnicích (10-13%) – budoucí růst instalací
- Zatím málo servisních robotů – budoucí růst instalací
- Další odvětví s potenciálem robotizace v ČR: stavebnictví, zemědělství, služby,



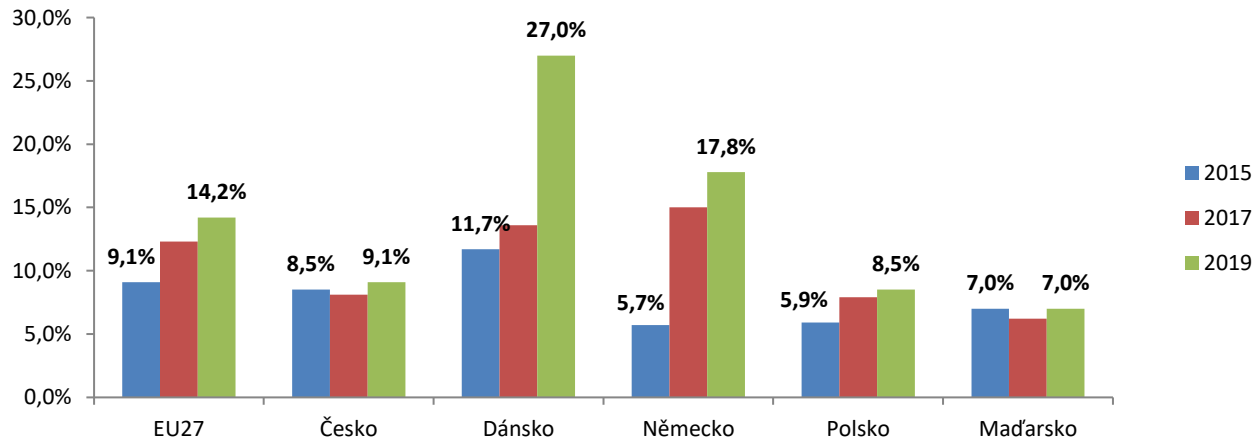
Pozn.: podíl na celkovém počtu podniků s 10 a více zaměstnanci v dané zemi

Zdroj dat: ČSÚ, Eurostat, prosinec 2022

Technologické trendy

- **Digitalizace** – široká škála firemních procesů je převáděna na digitální bázi
 - **Digitalizace výroby** – digitalizace všech inženýrských činností od předvýrobní fáze (modelování, virtuální prototypování, simulace, ..) přes využití robotiky a údržbu ve výrobě, po sledování fungování výrobků. Využití IoT. – potřeba odborníků nejen vybavených technickými a technologickými znalostmi, ale i se znalostí SW, informační bezpečnosti, AI, strojového učení, HW rozhraní, analýzy dat.
 - **Digitalizace řídicích a administrativních činností** - nejen rozšiřování, ale i propojování systémů. Základem manažerský systém ERP (české podniky jsou na úrovni EU), systém o zákaznících CRM, dodavatelský SCM, robotická automatizace procesů RPA.
 - **Využití dat** v českých firmách postupuje pomalu – výrazně pod průměrem EU. Firmám schází nejen odborníci, ale neumí správné informace ze systémů získat (chybí koncept klíčových dat, jak verifikovat a pro co využít) provádí se pouze interpretace jednoduchých parametrů a základních korelací)

Podniky analyzující Big data (podíl v %)



Zdroj: Eurostat, ČSÚ https://www.czso.cz/csu/czso/podnikatelsky_sektor. Vlastní úprava.

Pozn.: Podíl na celkovém počtu podniků s 10 a více zaměstnanci v %

Umělá inteligence

- Systémy UI natrénované na velkých souborech jsou s využitím strojového učení schopné se samy zdokonalovat a vykonávat i kognitivní činnosti, které nejsou repetitivní a dokonce i činnosti vyžadující určitou míru kreativity.
- UI zatím neumí všechno, ale je schopna vykonávat alespoň některé úkony v téměř každém povolání – vzájemné doplňování. Změna struktury činností v téměř každém povolání + doplnění kvalifikace pracovníků (odhady – náhrada poloviny činností - do 5 let u 11% profesí, do 30 let u téměř všech činností).
- Dopad na rozsah zaměstnanosti zatím nebyl velký – přesuny na jiná místa
- Poslední generace UI (GPT) – větší **dopady na profese**, kde je vyžadováno terciární vzdělání (nejvíce bakalářská úroveň, následují činnosti na magisterské a doktorské úrovni, průměrný vliv na střední kvalifikace a nejmenší na nižší střední a základní kvalifikace)
- **Dopady na odvětví** – Velký vliv: finančnictví, služby pro podniky administrativní, právnícké a ekonomické činnosti. Střední vliv na veřejné služby, lékařské profese a fungování zdravotnických zařízení, vzdělávání, velkoobchod, strojírenství, výroba počítačů a elektronických zařízení, doprava. Nízký vliv v oblasti péče o děti, sociální asistence, osobní služby a manuální profese ve stavebnictví, ubytování a ve většině odvětví zpracovatelského průmyslu.

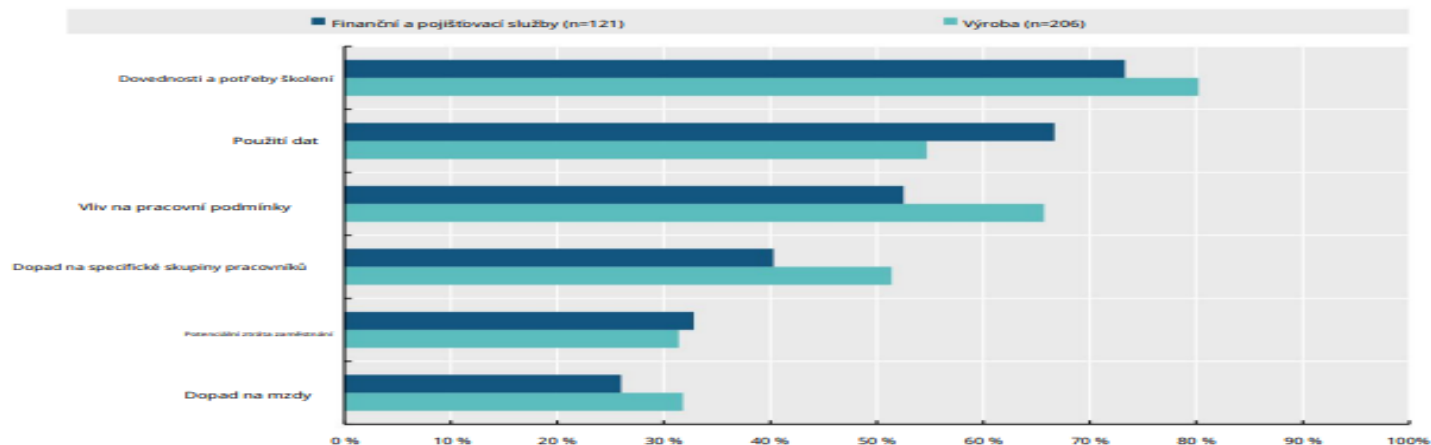
Zkušenosti s dosavadní aplikací UI

- Šetření OECD mezi podniky (2023) (sektor výroby a sektor finančních služeb) – nestejně dopady na různé skupiny pracovníků.
- Požadavky na pracovníky využívající nástroje UI na uživatelské úrovni – porozumění mechanismům získávání, zpracování a vyhodnocování dat + určité znalosti o principech UI
- **Rizikové skupiny:**
 - Starší pracovníci – skepse vůči změnám, chybí jim základy ICT dovedností, na kterých by mohli stavět a rozšířit své znalosti
 - Nízkokvalifikovaní pracovníci – malá adaptabilita, nepřipravenost na přechod na jiné místo
- UI usnadňuje zaměstnávání **zahraničních pracovníků** – usnadňuje komunikaci a zaškolení pomocí automatických překladačů a videí na bázi UI. Lepší využití jejich kvalifikace.
- **Požadavky na dovednosti:** - dosud nebyly nadměrné – nadpoloviční většina podniků reportovala, že pracovní požadavky zůstaly stejné, ale vykonávaly se na vyšší úrovni často doplněné požadavkem na nové dovednosti analytické nebo specializované UI.
- Stávající dovednosti si podniky pěstují – potřeba udržet odbornost a schopnost kriticky posuzovat a ověřovat výstupy UI
- V požadavcích na změnu dovedností – rozdíl mezi sektory.
 - Finanční sektor- UI doplňkem činností – pracovník se věnuje odbornějším činnostem.
 - Výrobní sektor – pokud je pracovní činnost plně automatizována – odborné dovednosti přecházejí na stroj – dequalifikace činnosti. Na některých pozicích mohou pracovat zcela nekvalifikovaní pracovníci.

Zavádění UI – podpora kolektivního vyjednávání

- **Konzultace s pracovníky** – důležitý faktor úspěchu zavádění UI
 - Vysvětlení a získání důvěry pracovníků
 - Spolupráce výkonných pracovníků s vývojáři – i) při přípravě: identifikace nových možností užití UI; ii) při testování: identifikují chyby a odchylky; iii) při realizaci: vyhodnocují výkon UI, sledují přesnost a pomáhají při výběru kvalitnějších tréninkových dat.
- **Kolektivní dohody** – v některých případech zahrnují explicitně otázky implementace UI:
 - dovednosti a školení (většinou kratší, důležitá je názornost - webináře, workshopy, videa, digitální výukové platformy)
 - Použití dat a ochrana soukromí (monitorování a hodnocení pracovního výkonu)
 - Vliv na pracovní podmínky – bezpečnost při práci
 - Dopad na specifické skupiny pracovníků
 - Ošetření rizika ztráty zaměstnání (rozhodování o přijímání a propouštění) + dopad na mzdy

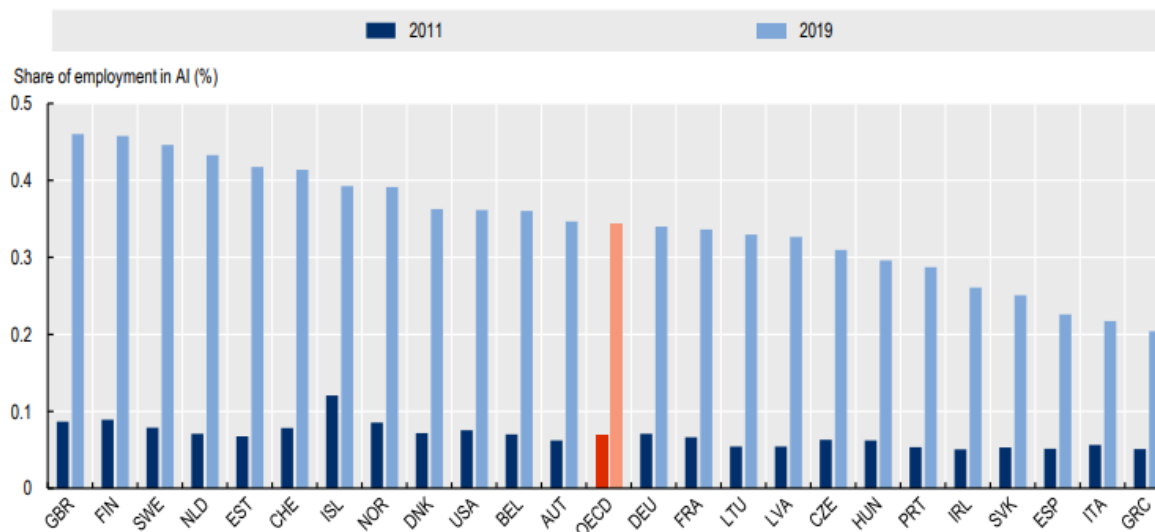
Témata související s aplikací UI nejčastěji zahrnutá do kolektivních dohod



Vybavenost odborníky pro vývoj a zavádění UI

- Růst poptávky po profesích připravujících a zajišťujících provozní prostředí pro modely UI na bázi strojového učení: vytváření souborů pro učení, kontrola výstupů a provádění korekcí modelů UI.
Vznik nových profesí – „AI product owner“ – požadavky: expertní technické znalosti z oboru + porozumění inovacím a novým úkolům + specializované dovednosti UI
- Podíl odborníků pro vývoj a zavádění UI zatím nízký (pod 0,5 % zaměstnanosti), ale poptávka ve všech zemích rychle roste a dále se dynamizuje (v letech 2017 až 2019 činil růst zaměstnanosti u pracovní síly se specifickou kvalifikací v oblasti UI 63 %, ale jen 3 % u pracovníků celkově).
- **ČR - pod průměrem** zemí OECD, a to jak co do celkového rozsahu této skupiny odborníků, tak pokud se týče rychlosti jejího rozšiřování (předběhly nás pobaltské země)

Podíl pracovní síly s dovednostmi pro vývoj a zavádění UI na celkové zaměstnanosti (v %)



Zdroj: Green, A. and L. Lamby (2023), "The supply, demand and characteristics of the AI workforce across OECD countries. OECD

Změny v potřebě dovedností na trhu práce

Posuny ve struktuře poptávky se zrychlily – vývoj velmi diferencovaný podle typů požadovaných dovedností. Odhady mezinárodních studií (EK, Cedefop, OECD, Mc Kinsey) do r. 2030

Změna v poptávce po dovednostech – scénář 2018-2030 (růst/pokles v %)

DOVEDNOSTI		FR	GER	JAP	UK	USA
Technické	Základní počítačové dovednosti	52	25	31	49	37
	Vědecký výzkum a vývoj	21	12	13	21	26
	Návrh technologie, inženýrství a údržba	18	6	14	13	15
	Pokročilé IT dovednosti a programování	10	1	2	2	14
	Analýza dat a výpočetní dovednosti	-26	-21	-21	-19	-29
Sociální a emocionální	Interpersonální dovednosti a empatie	32	25	25	28	42
	Vedení a řízení ostatních	23	15	17	18	28
	Pokročilé komunikační a vyjednávací schopnosti	22	13	15	17	24
	Podnikavost a iniciativa	22	19	26	18	25
	Adaptabilita a celoživotní učení	11	-2	8	9	16
	Výuka a školení ostatních	14	6	4	11	13
Vyšší kognitivní	Tvořivost	24	15	24	18	31
	Kritické myšlení a rozhodování	15	6	6	10	15
	Komplexní zpracování a interpretace informací	-4	-7	-5	-4	1
	Projektový management	0	-5	-4	-5	1
	Kvantitativní a statistické dovednosti	-25	-36	-25	-21	-28
	Pokročilá gramotnost a psaní	-19	-24	-4	-17	-26
Fyzické a manuální	Hrubá motorika a síla	8	-4	-10	2	2
	Jemná motorika	-1	-8	-11	2	5
	Mechanické doved. a jednoduché opravy zařízení	1	-7	-8	3	1
	Řemeslné a technické dovednosti	-12	-17	-20	-8	-4
	Obecná obsluha zařízení a navigace	-12	-19	-25	-4	-7
	Kontrola a monitoring	-19	-23	-21	-14	-7
Základní kognitivní	Zákl. gramotnost čtenářská, matem. a komunikace	-11	-16	-9	-12	-11
	Základní zadávání a zpracování dat	-26	-29	-29	-26	-29

Změny v potřebě dovedností

- Největší nárůst poptávky - v oblasti **technických dovedností a to jak pokročilých, tak základních, včetně digitálních** - vyžadují pracovníky, kteří rozumí tomu, jak tyto technologie fungují, dokážou je vyvíjet, inovovat, přizpůsobovat změněným podmínkám.
- Do roku 2030 se čas strávený používáním **pokročilých technologických dovedností** zvýší ve vyspělých ekonomikách o 13 až 27 %. Nejvíce v oblasti technologického vývoje a také designu aplikace technologií a jejich údržby.
- **Dovednosti prováděním výpočtů ale i zpracování a analýza dat** - predikce zohledňující poslední poznatky o vývoji UI odhadují oproti předchozím predikcím dokonce pokles potřeby těchto dovedností.
- Kromě pokročilých digitálních dovedností nezbytný i rozvoj **základních digitálních dovednosti- nejrychlejší růst**.
 - Ve sféře výroby jsou již požadovány na všech úrovních v oblasti obchodních a finančních operací, vnitrofiremních procesů, řízení dodavatelských řetězců, apod., a tento trend bude pokračovat.
 - Zvyšovat se budou i v dělnických povoláních: operátoři výrobních strojů, kvalifikovaní pracovníci v zemědělství a dokonce i zaměstnanci v pomocných profesích.
 - Rozšiřování digitální složky činností v dalších povoláních: např. lékaři a zdravotní sestry; pracovníci ve stavebnictví, zemědělství, apod. kde dosud digitální dovednosti nebyly ve větší míře vyžadovány.

Změny v potřebě dovedností

- Celkově vzroste poptávka po **sociálních a emocionálních dovednostech** napříč všemi odvětvími a poroste rychleji, než se původně předpokládalo.
 - Jde zejména o: sociální dovednosti a empatie, vyjednávání, vedení a přebírání iniciativy, jsou obtížně nahraditelné v oborech, jako je např. péče o pacienty nebo děti, řízení lidí, vedení organizace, koučování zaměstnanců, vyjednávání, apod.
 - Nárůst poptávky po dovednostech jako je podnikavost a přebírání iniciativy bude nejrychleji rostoucí v této kategorii dovedností.
- Poptávka po **základních kognitivních dovednostech** (čtenářská gramotnost, matematická gramotnost, zadávání dat a provádění základních výpočtů) podstatně poklesne.
 - Činnosti, které vyžadují tyto dovednosti, jsou vysoce automatizovatelné (chatboti, samoobslužné pokladny, vkládání a zpracování dat).
 - Na rozdíl od zpracování dat však ostatní základní kognitivní dovednosti, tj. základní čtenářská gramotnost, matematická gramotnost a komunikace, sice také podstatně poklesnou, avšak neztratí zcela svůj význam. Je však zřejmé, že v budoucnu již pro výkon většiny zaměstnání nebudou bez dalších dovedností postačovat.

Změny v potřebě dovedností

- Poptávka po **vyšších kognitivních dovednostech** bude mít vnitřně diferencovaný vývoj. Tato kategorie zahrnuje pokročilé dovednosti v oblasti gramotnosti a psaní a kvantitativní a statistické dovednosti, stejně jako kreativitu, kritické myšlení a rozhodování; komplexní zpracování a interpretace informací; a projektové řízení. Celkově tato kategorie spíše stagnuje, avšak jsou za tím skryty odlišné trendy:
 - Automatizace a umělá inteligence mohou stále více provádět úkoly související s psaním textů, prováděním rešerší, zpracováním základních zpráv, kvantitativními a statistickými úkony, takže poptávka po pracovnících s těmito dovednostmi klesá.
 - Robotická procesní automatizace (RPA) může také provádět některé složité zpracování informací a projektové řízení, takže tyto dovednosti vykazují zanedbatelný růst.
 - Naopak se předpokládá silný růst potřeby kreativity, kritického myšlení a schopnosti se flexibilně rozhodnout, neboť se zvyšuje potřeba porozumět a vysvětlit zákazníkům/klientům podmínky, souvislosti a technické detaily výrobků a služeb a také včas reagovat a rozhodovat se.
- Potřeba většiny **fyzických a manuálních dovedností** bude klesat, ale zůstanou nejrozsáhlejší kategorií dovedností pracovní síly.

Závěry a doporučení

- Dynamika technologických inovací se zrychluje. Podniky do nich stále více investují, na IT založené systémy již tvoří 40% celkového majetku firem. Firmy prochází strukturálními změnami, kdy se mění organizační struktura a komunikace uvnitř firmy i v rámci obchodních vztahů a dodavatelských řetězců. Automatizace a zavádění UI mění, nahrazuje a doplňuje tradiční pracovní činnosti. Dochází k redefinici pracovních pozic/profesí.
- **Kolektivní vyjednávání** – zástupci zaměstnanců by se měli výrazněji podílet na přípravě zavádění nových technologií, zejména umělé inteligence.
 - Zajištění dostatečného informování pracovníků o cílech inovací a budoucích krocích
 - Podpora komunikace mezi výkonnými pracovníky a vývojáři technologických inovačních řešení
 - Dopady zavádění technologií na pracovní místa a pracovníky se liší v sektorech. Důraz by proto měl být na začlenění tematiky technologických dopadů do sektorových dohod, rozvinout metodickou podporu nižším úrovním.
 - Udržet krok lze pouze lepší přípravou pracovníků a jejich **dalším vzděláním**. Vzdělávání by mělo být jedním z hlavních témat kolektivního vyjednávání, včetně konkretizace prioritních skupin a forem vzdělávání.

Závěry a doporučení

- **Podpora ohrožených skupin** – starší pracovníci a nízkokvalifikované osoby. Spolupracovat na výběru vhodných forem jejich vzdělávání, zprostředkovávat zpětnou vazbu od zaměstnanců. Odborové organizace by měly posílit personální kapacitu v této oblasti a potřebují systematickou podporu od odborové centrály, včetně metodického vedení.
- Vypracovat koncepci **systematického profesionálního poradenství** – i mimo členskou základnu (ohrožené osoby často nejsou členy odborů); na základě metodického vedení centrály vytvářet přizpůsobené materiály a programy pro ohrožené zaměstnance, na míru konkrétní místní situaci
- Vytvořit propracovaný **systém interního vzdělávání odborářů**, zejména těch, kteří se účastní kolektivního vyjednávání; nejen předáků, ale širší členské základny

Děkuji za pozornost

czesana@nvf.cz