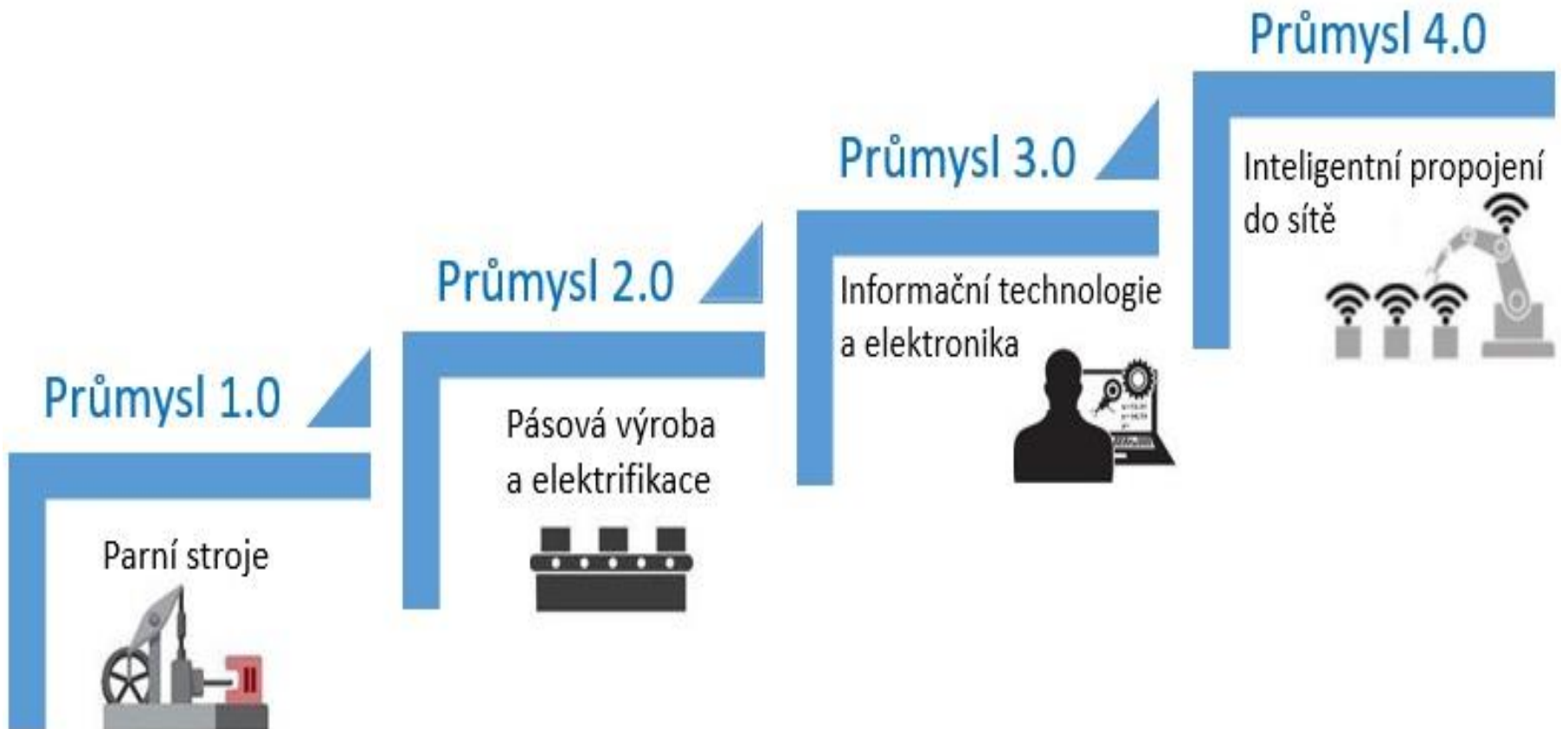


Průmysl 4.0

Průmysl 4.0

- Současný trend digitalizace a s ní související automatizace ve výrobě (Mařík, 2016)
- Zásadní změny v oblasti průmyslové výroby, její přesah je mnohem vyšší než u revolucí předchozích (Šulc, 2016)
- Zasahuje do oblasti technické standardizace, systému vzdělávání, bezpečnosti, vědy a výzkumu, právního systému, sociálního systému nebo trhu práce (MPO, 2016)

Průmysl 4.0



Průmysl 4.0

- Produktivita práce: zvýšení o 30 %
- Změna kvalifikace: 40% lidí
- Cíl průmyslové revoluce: udržení či zvýšení konkurenceschopnosti + technologické prvenství na světových trzích

The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution (Alex Gray, 2016)

	V roce 2015	V roce 2020
1.	Komplexní řešení problémů	Komplexní řešení problémů
2.	Koordinace	Kritické myšlení
3.	Vedení lidí	Kreativita
4.	Kritické myšlení	Vedení lidí
5.	Vyjednávání	Koordinace
6.	Kontrola kvality	Emoční inteligence
7.	Zaměřit se na služby	Schopnost úsudku a umět rozhodnout
8.	Schopnost úsudku a umět rozhodnout	Zaměřit se na služby
9.	Umět naslouchat	Vyjednávání
10.	Kreativita	Kognitivní flexibilita

Do Web 4.0 and Industry 4.0 Imply Education X.0? (Demartini, Benusi, 2017)

- Jaký je vzdělávací scénář v pětiletém horizontu, pokud se na něj podíváme z pohledu technologického či z pohledu pracovního trhu?
- Jak vysoký dopad mají technologické pokroky na organizaci škol?
- Kdo převezme odpovědnost za požadované změny?
- Jak se vzdělávání vyrovná s výzvou Průmysl 4.0?

Doporučení: vznikající vzdělávací rámec musí zahrnovat komplexní síť vztahů mezi zúčastněnými stranami včetně studentů, rodičů, učitelů, škol, univerzit, podniků, řídicích orgánů + poskytovatelé řešení

Oblasti, ve kterých lidé porazí stroje: (Brown-Martin, 2017) – vytváření pracovních míst

- Tvůrčí snaha – vše od vědeckých objevů až po tvůrčí psaní a podnikání sociální interakce
- Sociální interakce – roboti nemají schopnost emoční inteligence jako lidé
- Fyzická zdatnost a mobilita.

Průmysl, vzdělávání, práce a společnost 4.0 (ČMKOS, 2016)

- Růst produkce vytvoří nové pracovní pozice
- Ohrožení u profesí, jejichž činnost lze jednoduše nahradit robotem
- Vzdělávací systém: nutnost celoživotního učení, kritické myšlení žáků, pružná reakce vzdělávacího systému

Na rozhraní: Krize a proměny současného světa (Bárta a kol., 2016)

- Aktuální vzdělávací instituce se snaží o hromadění poznatků a nejužší specializaci
- V zahraničí školství realizovaná vládní priorita, v ČR se jen hovoří
- *„Školství zkrátka musí být, chceme-li v dnešní turbulentní době obstát, strategickým odvětvím s nejvyšší prioritou“*
- Nutno navýšení rozpočtu do školství

Digitální ekonomika – žít nebo přežít (Pilný, 2016) – zakladatel české pobočky Microsoft

- Vypracovat flexibilní obsah výuky reagující na změny, zapojení studentů do procesu výuky, spolupráce mezi studentem a učitelem
- Digitální doba: klást otázky, hledat alternativy = kreativita
- Kreativní kvocient (CQ) bude důležitější než kvocient inteligenční (IQ)

Kotýnková (2016)

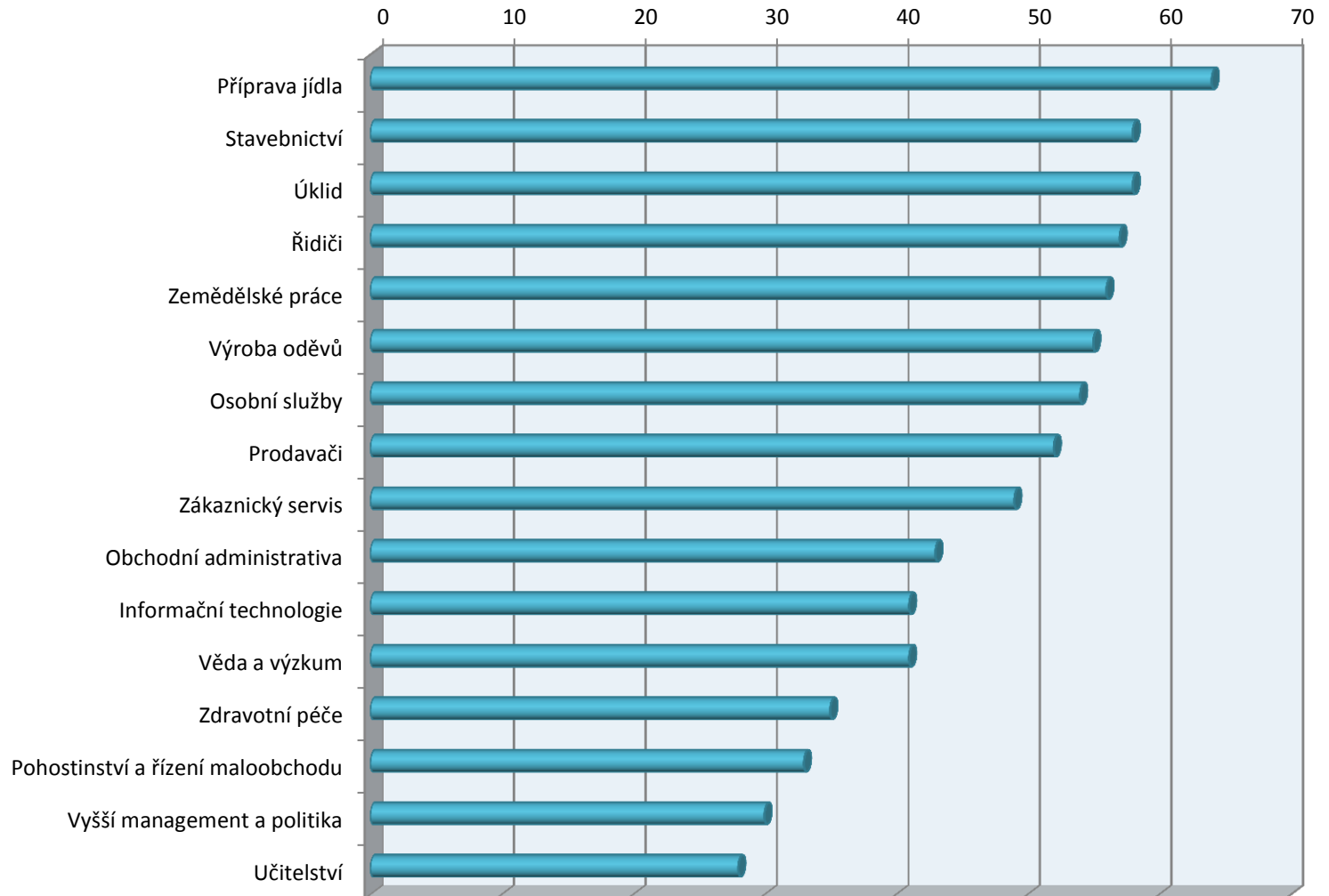
- *„jsou znepokojující zejména expertní odhady o nových a rychle rostoucích nerovnostech, které vylpynou z nerovného přístupu na trh práce, kde bude vytvářen pouze omezený počet pracovních míst, přinejmenším po přechodnou dobu, než začnou být kreativně vytvářena pracovní místa zcela nová a možná.“*

Existuje Průmysl 4.0? - ne

- Pouze celoevropská iniciativa manažerů evropských firem „rozhýbat“ poptávku po nových moderních spotřebních a průmyslových technologiích, urychlit vývoj robotizace
- Kovanda (2017): *„potřebujeme politiky, kteří budou mít větší pochopení pro skutečné inovace, které vykazují reálný potenciál zvýšit produktivitu, jako je Uber, Airbnb či bitcoin. Potřebujeme také politiky, kteří nebudou prosazovat skokové navyšování minimální mzdy, jímž sociální dopad evolučně probíhající automatizace a robotizace zbytečně zhoršují.“*
- Nejvíce robotizované ekonomiky světa – Japonsko, Jižní Korea, Německo – mají nejnižší nezaměstnanost (nelze tvrdit, že by lidem bral práci robot)

Riziko automatizace dle typu práce (The Economist, 2018)

Riziko automatizace podle typu práce v %



Iniciativa Průmysl 4.0 (MPO)

10 nejvíce ohrožených profesí

Název profese	Index ohrožení digitalizací
1. Úředníci pro zpracování číselných údajů	0,98
1. Administrativní pracovníci	0,98
1. Řidiči motocyklů a automobilů	0,98
1. Pokladníci a prodavači vstupenek a jízdenek	0,97
1. Kvalifikovaní pracovníci v lesnictví a příbuzných oblastech	0,97
1. Kováři, nástrojáři a příbuzní pracovníci	0,97
1. Ostatní úředníci	0,96
1. Sekretáři	0,96
1. Obsluha pojízdných zařízení	0,96
1. Chovatelé zvířat pro trh	0,95

Iniciativa Průmysl 4.0 (MPO)

10 nejméně ohrožených profesí

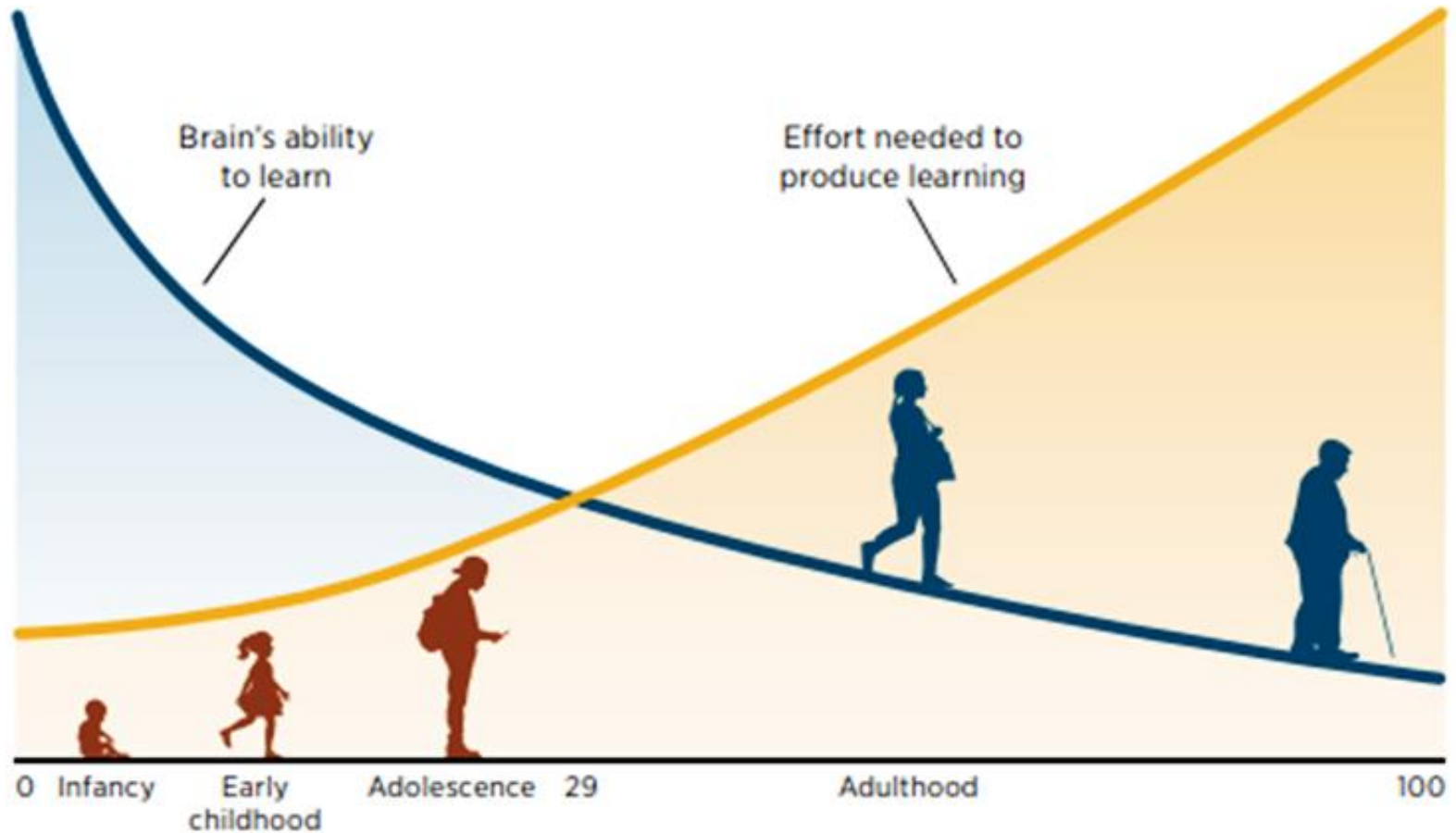
Název profese	Index ohrožení
1. Řídící pracovníci v maloobchodě a velkoobchodě	0,000
1. Lékaři (kromě zubních lékařů)	0,001
1. Všeobecné sestry a porodní asistentky se specializací	0,002
1. Řídící pracovníci v oblasti vzdělávání, zdravotnictví, v sociálních a jiných oblastech	0,002
1. Řídící pracovníci v oblasti obchodu, marketingu, výzkumu, vývoje, reklamy a styku s veřejností	0,005
1. Učitelé na vysokých a vyšších odborných školách	0,008
1. Řídící pracovníci v oblasti informačních a komunikačních technologií	0,008
1. Řídící pracovníci v oblasti ubytovacích a stravovacích služeb	0,010
1. Řídící pracovníci v zemědělství, lesnictví, rybářství a v oblasti životního prostředí	0,011
1. Ostatní specialisté v oblasti zdravotnictví	0,11

The Changing Nature of Work (Světová banka, 2019)

- Pracovní místa nezmizí, jen se změní jejich charakter
- Zaměstnavatelé budou požadovat jiné dovednosti
- Pracovní místa, která vyžadují kognitivní schopnosti, budou vykonávat lidé
- Francie: snížení věku dětí „školou povinných“ z šesti let na tři

The brain's ability to learn from experience

FIGURE 4.3 The brain's ability to learn from experience decreases with age



Source: WDR 2019 team.

Iniciativa Průmysl 4.0 ve vztahu ke vzdělávání

Důležité body:

- Podpora cíleného a účelného využívání informačních technologií ve výuce
- Klást důraz na rozvoj intrapersonálních dovedností
- Zejména na SOŠ propojit studium s praxí
- Posílit spolupráci škol a firem
- Na gymnáziích klást důraz na rozvoj kompetencí k vědecké práci (formulace hypotéz, realizace vlastních experimentů apod.)
- Zavést povinnou maturitu z matematiky
- Dbát o maximální rozvoj každého žáka
- Přenositelné vědomosti: schopnost řešit problémy, pracovat s informacemi, nacházet logické souvislosti, umět rozhodovat na základě automatického vyhodnocení dat

Bariéry nahrazení práce technikou

Bariéry	Specifikace bariéry	Popis
Vnímání a manipulace	Obratnost prstů	Schopnost dělat přesné koordinované pohyby prstů jedné nebo obou rukou k uchopení, manipulování nebo sestavování velmi malých objektů.
	Zručnost (manuální obratnost)	Schopnost rychle pohybovat rukou, rukou společně s paží, nebo oběma rukama k uchopení, manipulování nebo sestavování objektů.
	Stísněné pracovní prostředí vyžadující neobratné pozice	Jak často tato profese vyžaduje práci ve stísněném pracovním prostředí, které vyžaduje specifickou pozici.
Kreativní inteligence	Originalita	Schopnost přijít s neobvyklými nebo chytrými nápady na dané téma nebo situaci, nebo vytvořit kreativní způsoby řešení problémů.
Sociální inteligence	Sociální vnímavost	Uvědomovat si reakce ostatních a pochopení proč reagují tak jak reagují.
	Vyjednávání	Spojování ostatních a pokoušení se o soulad odlišností.
	Přesvědčování	Přesvědčování ostatních ke změně jejich názoru nebo chování.
	Pomoc a péče o ostatní	Poskytování osobní asistence, lékařské péče, emocionální podpory nebo jiné osobní péče ostatním (spolupracovníkům, klientům nebo pacientům).

Zdroj: Frey, Osborne, vlastní úpravy

Procesy nahrazení práce technikou

- Ovlivněno nejen rozvojem techniky, ale
 - Legislativou
 - Přijetí technologických změn společností
 - Limity přijatelnosti ze strany uživatelů služeb nebo zákazníků
 - Dojem neosobního procesu (např. u pacientů, automatizace služeb ve zdravotnictví, školství...apod.)
 - Přenášení nákladů služby z poskytovatele na zákazníka na úkor jeho komfortu (především starší uživatelé)

Procesy nahrazení práce technikou

- Nepochází kontinuálně, ale ve vlnách

USA

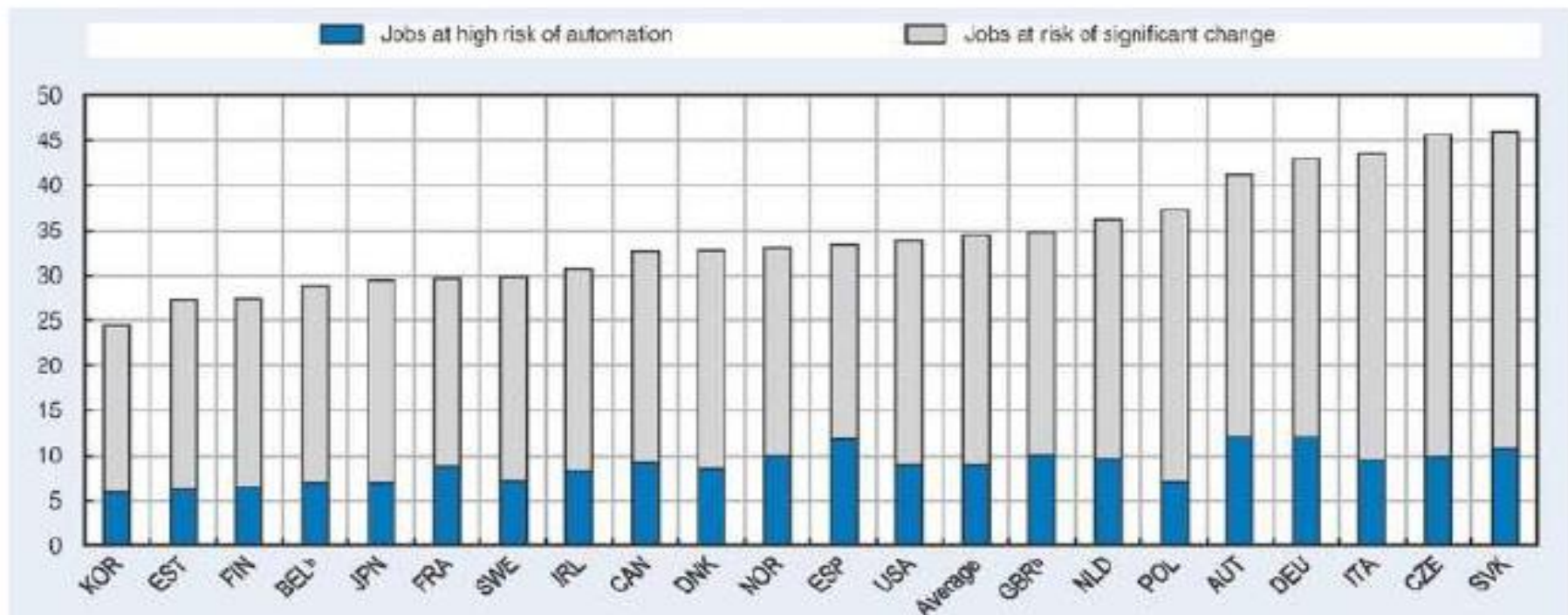
- 1. vlna - doprava, logistika (samořízené vozy), práce ve výrobě nahrazena chytrými stroji, algoritmizování dat
- Technologický útlum a zpomalení nahrazování PS
- Dlouhodobá perspektiva: další technologická vlna = rozvoj a zavádění umělé inteligence, samoučící se zařízení, samooptimalizační systémy – nahrazení či doplnění PS

ČR – obdobný průběh, s určitým časovým zpožděním

Přehled odhadu vzniku a zániku pracovních míst

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

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

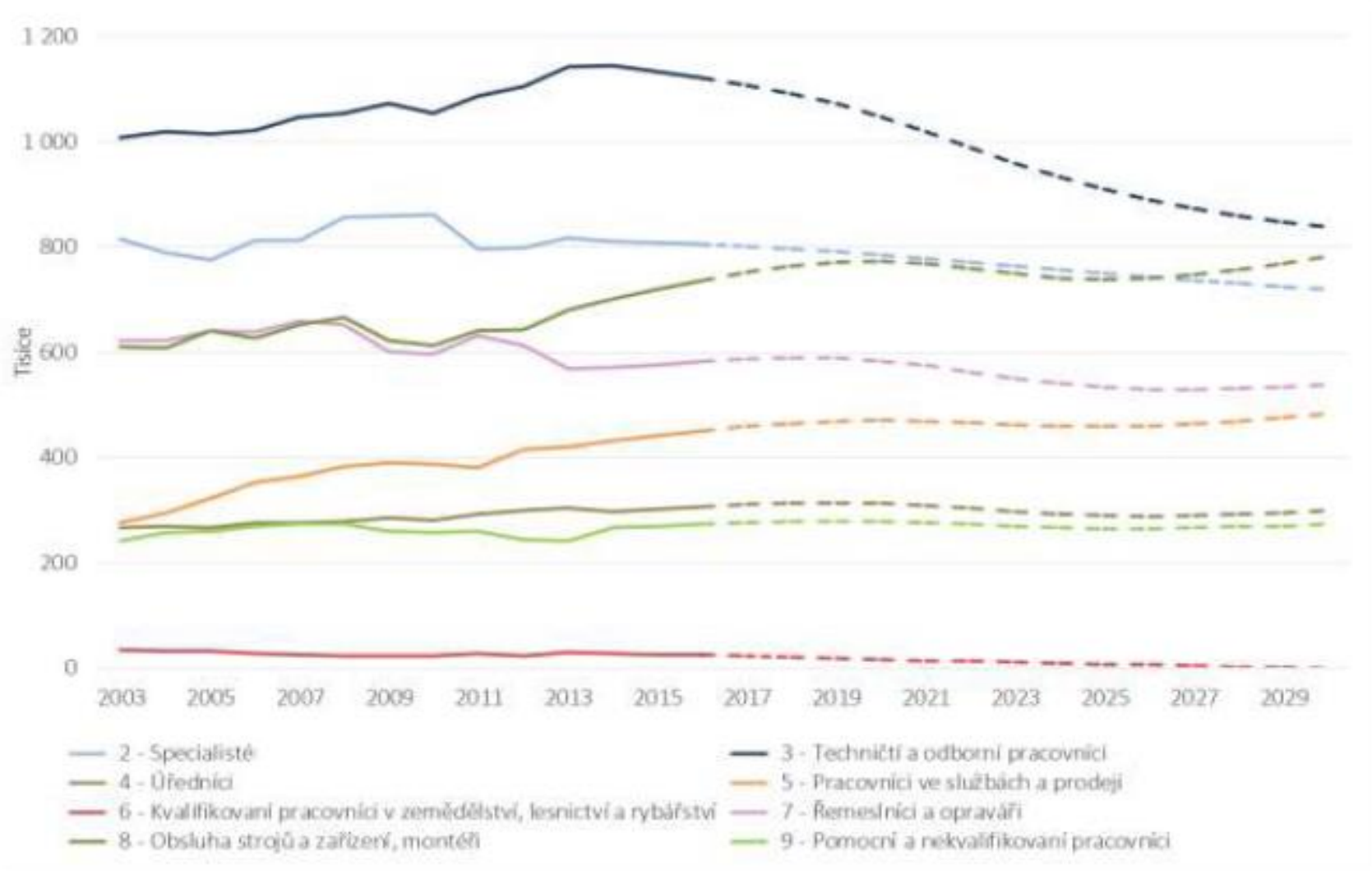


a) Jobs are at high risk of automation if the likelihood of their job being automated is at least 70%. Jobs at risk of significant change are those with the likelihood of their job being automated estimated at between 50 and 70%.

b) Data for Belgium correspond to Flanders and data for the United Kingdom to England and Northern Ireland.

Source: OECD calculations based on the Survey of Adult Skills (PIAAC) 2012; and Arntz, Gregory and Zierahn (2016), "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", OECD Social, Employment and Migration Working Paper, No. 189, OECD Publishing, Paris.

Počet profesí dle CZ-ISCO-1 a vývoj do roku 2030



Zdroj: Chmelař a kol. (2015)

Možnosti uplatnění uvolňovaných pracovníků

- Nejrychleji se budou rozšiřovat pracovní místa spojená s rozvojem ICT systémů, se sběrem, přenosem a zpracováním velkých dat, s informační a kybernetickou bezpečností
- Profese designérů/architektů řešení, testovací pracovníci, systémoví integrátoři, specializovaní odborníci na sběr, uchovávání a přenos dat
- Pracovní místa spojená s vývojem, konstrukcí a výrobou chytrých zařízení, internetem věcí a služeb

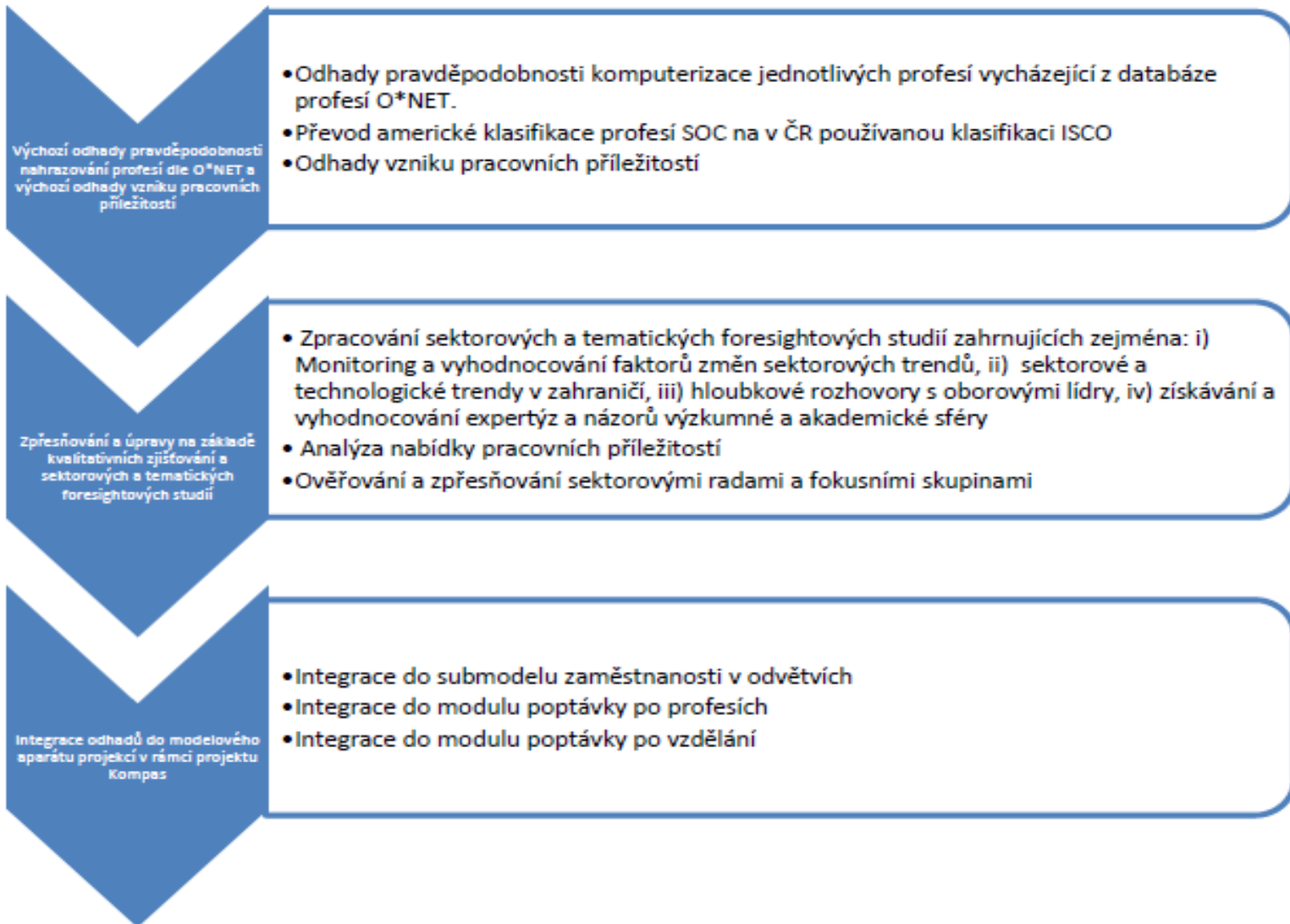
Multiplikační efekty digitalizace

- Kombinace digitálních technologií + progresivní technologie – nanotechnologie, biotechnologie, energetika
- V ČR tento potenciál slabý vzhledem k vysokému počtu podniků se zahraničních vlastníkem

Sebezaměstnání a podnikání – příležitosti pro pracovní uplatnění

- Širší příležitosti pro malé firmy a rovněž vstup nových hráčů na trh
- Podnikání bez ohledu na lokalitu jejich bydliště
- Rostoucí poptávka po veřejných, sociálních a osobních službách

Jednotlivé kroky metodologie kvantifikace dopadů na trh práce a jeho strukturu



Úpravy na základě kvalitativních zjišťování

Cílem kvalitativních zjišťování bude zejména zjistit:

1. Jak digitalizace ekonomiky ovlivní vývoj jednotlivých sektorů v ČR?
 - a. Jaké nové příležitosti pro expanzi (nové segmenty, nové trhy) se objeví? Které segmenty budou naopak ohroženy?
 - b. Jaké významné procesní, technologické a prodejní inovace lze v odvětví očekávat?
2. Jak se vlivem přechodu na průmyslu 4.0 promění struktura profesí v sektorech?
 - a. Které profese zaniknou/budou ubývat?
 - b. Jaké nové profese budou v sektoru potřeba / budou narůstat?
3. Jak se promění kvalifikační nároky na pracovníky v sektoru?
 - a. Bude možné uvnitř sektoru využít pracovníky ze zanikajících profesí a za jakých podmínek?
 - b. Jak se promění kvalifikační nároky na profese, které zůstanou v sektoru významné?
 - c. Jaké nové dovednosti budou v sektoru potřeba?
4. Jak se promění v souvislosti se zaváděním inovací charakter pracovních míst?
 - a. Lze očekávat více práce z domova / práce na dálku – z ČR/ jiných zemí? Kratší pracovní úvazky? Změny v pracovní době?

Zjišťování se bude soustředit na:

- nejnovější trendy a na delší horizont změn (emerging occupations / technology foresights...),
 - rešerše zahraničních sektorových studií a technologických, poptávkových a dalších trendů
 - konzultace a spolupráce s odborníky z akademické sféry, výzkumu domácího i zahraničního výzkumu, nadnárodních organizací,
 - hloubkové rozhovory, event. šetření mezi inovativními podniky v odvětví / leadery na českém trhu v daném sektoru

Cílem těchto zjišťování bude zachytit nejnovější trendy v sektorech, i když třeba jejich dopady na zaměstnanost v ČR budou v nejbližších letech marginální nebo zatím neodhadnutelné. Výstupem zjišťování budou především kvalitativní výstupy.

- míru dopadů na zaměstnanost v ČR ve střednědobém a kratším horizontu. V rámci zjišťování míry dopadů je vhodné realizovat:
 - komplexní monitoring nabídky práce, vyhodnocování trendů a identifikace posunů v poptávaných dovednostech
 - ověřování se sektorovými radami, experty zaměstnavatelských organizací, případně dalšími zaměstnavateli v odvětví (dle charakteru odvětví prostřednictvím workshopů, delphic studies, popř. doplňkovým dotazníkovým šetřením v podnicích)

Obsah dalšího vzdělávání

"Zaměstnanci v továrnách se budou muset naučit pracovat spolu s roboty. Navíc se jejich práce bude velmi rychle měnit. Proto bude důležité, aby zvládali především "soft skills": schopnost improvizace, logického myšlení, komunikace, orientace v digitálním světě, nebo aby uměli dobře cizí jazyky. Dnes školy vedou studenty k tomu, aby rozuměli určitému úzce vymezenému tématu. Takový zaměstnanec ale bude pro budoucí továrny prakticky nepoužitelný, protože jeho činnost zvládnou efektivněji stroje." Carsten Brandes, ŠKODA Akademie. „Každá průmyslová revoluce s sebou přináší mnoho změn. Vždy ale zůstávají určité principy v platnosti, a ty musíme studentům vštípit. Jedině tak bude jejich vzdělání použitelné pro Industry 4.0 a také trvale udržitelné.“ Doc. Pavel Mertlík, Rektor ŠKODA AUTO Vysoká škola.

Návrh okruhů možných opatření

- Podpora nabídky dalšího vzdělávání, nových forem a individualizace
- Podnikové vzdělávání
- Vytváření platforem – podpora pro tripartitní dialog o dalším vzdělávání na národní i regionálních úrovních
- Zvyšování povědomí a propagace, příprava na změny, informační podpora
- Plné využití potenciálu všech, rovný přístup, osoby ohrožené sociálním vyloučením
- Systémové přístup, partnerství

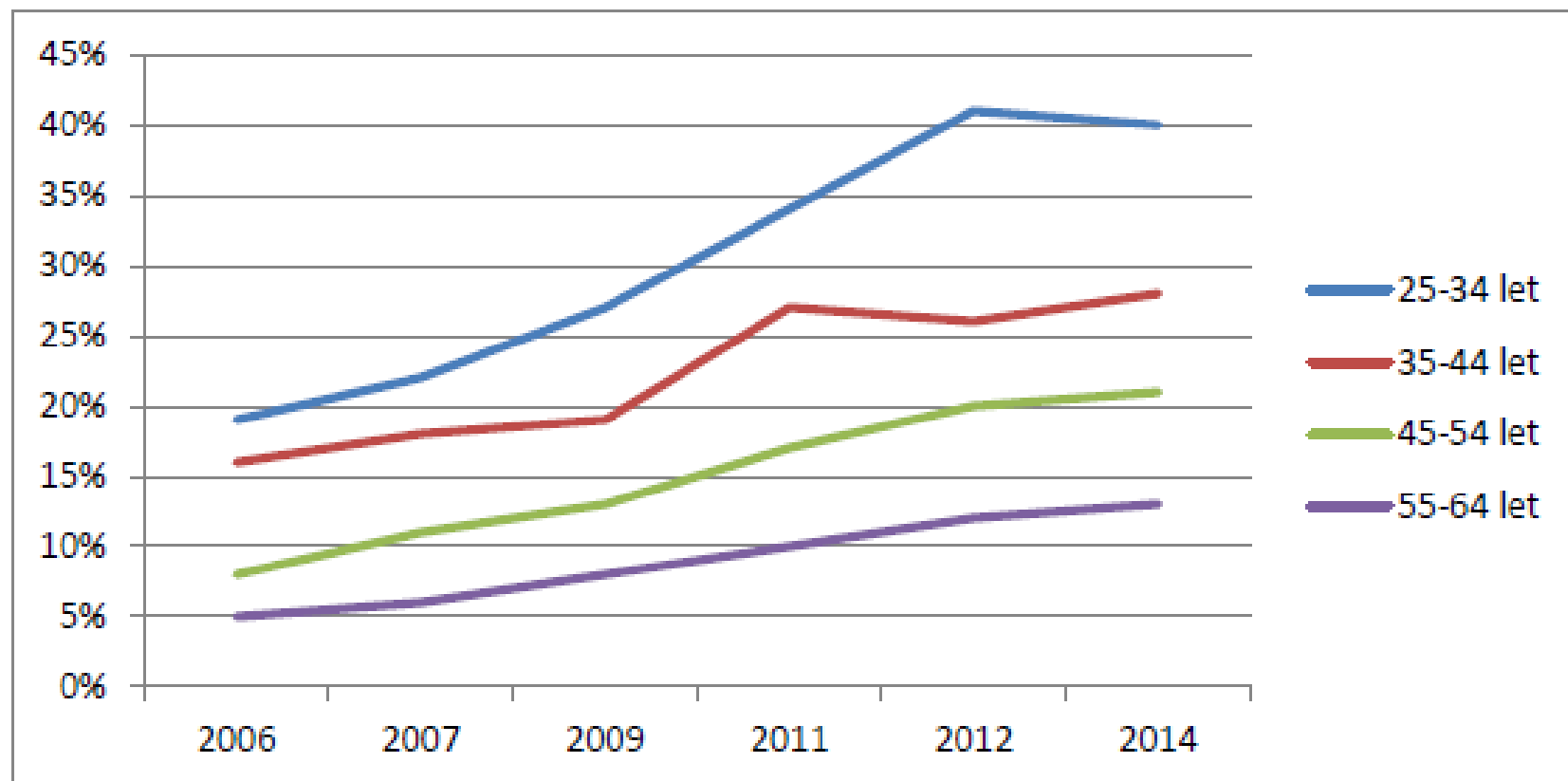
Zaměstnanost starších pracovníků v základních profesních třídách

Profesní třída ISCO - 08	Absolutní změna počtu zaměstnaných: průměr 2011-2015 vs. 2005-2009 (tis. osob)	2015-25 Projekce poptávky Cedefop (tis.)	2014-25 Odhad zaměstnanosti PŘEKVAP (tis.)	Podíl osob 45+ (2015)
zákonodárci a řídící pracovníci	-56,7	25	23	52%
specialisté	70,2	34	62	41%
techničtí a odborní pracovníci	-42,9	176	81	39%
úředníci	45,5	0	-59	43%
pracovníci ve službách a prodeji	121,7	-7	-19	41%
kvalifikovaní pracovníci v zemědělství, lesnictví a rybnářství	-6,9	-10	-7	53%
řemeslníci a opraváři	110,9	-53	-105	42%
obsluha strojů a zařízení, montéři	-71,9	-6	-36	41%
pomocní a nekvalifikovaní pracovníci	-36,8	-25	-19	48%

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočty, Cedefop, PŘEKVAP

IT dovednosti podle věku

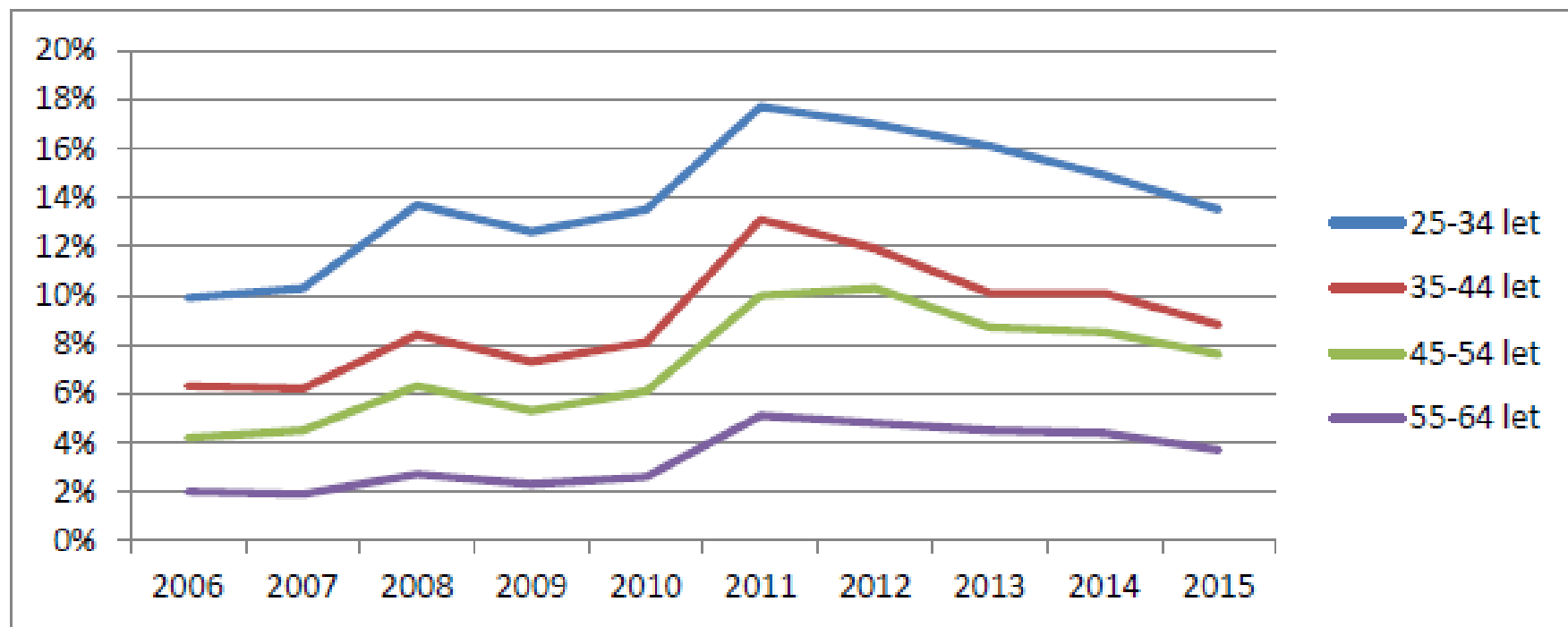
Graf 4: Jednotlivci, kteří vykonali 5 nebo 6 z 6 počítačových aktivit



Zdroj: ČSÚ / Eurostat

Účast v celoživotním vzdělávání

Graf 5: Účast ve vzdělávání podle věku (v posledních 4 týdnech před dotazováním)



Zdroj: ČSÚ / Eurostat

Děkuji za pozornost