

Zoberú mi roboty zamestnanie alebo mi v ňom pomôžu? Faktory vplyvajúce na vnímanie robotizácie práce Will robots take my job or help me in it? Factors affecting attitudes to labour robotization

Ján Huňady, Veronika Chyláková

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Ekonomická fakulta, Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica, Slovenská republika

Matej Bel University in Banská Bystrica, Faculty of Economics, Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica, Slovak Republic

jan.hunady@umb.sk, veronika.chylakova@gmail.com

Abstrakt: Možnosti využívania robotov v priemysle a službách stále rastú a roboty čoraz viac ovplyvňujú trh práce. Príspevok sa zaoberá postojmi ľudí k robotizácii práce. Tento problém je skúmaný prostredníctvom ordinálnej probitovej regresie na základe údajov z Eurobarometra 82.4 realizovaného v roku 2014. Príspevok analyzuje najmä vplyv možných individuálnych faktorov a ekonomického prostredia v regióne na subjektívne vnímanie robotov z hľadiska ich dôsledkov pre trh práce. Ľudia s lepším vzdelaním a ľudia, ktorí sú zamestnaní vo vysokokvalifikovaných zamestnaniach, sa vo všeobecnosti výrazne menej obávajú straty zamestnania v dôsledku robotizácie. Dôležitá sa javí byť nie len úroveň vzdelania samotného respondenta, ale aj úroveň vzdelania ľudí v danom regióne. V regiónoch s vyššou mierou nezamestnanosti je obava respondentov z robotizácie práce výrazne vyššia. Vo všeobecnosti platí, že väčšina ľudí však vníma roboty skôr negatívne. Ide najmä o manuálne pracujúcich a chudobnejších ľudí.

Abstract: The possibilities of using robots in industry and services are still growing and robots are increasingly affecting the labor market. The paper deals with people's attitudes towards the robotization of work. This problem is examined through ordered probit regression based on data from Eurobarometer 82.4 conducted in 2014. The paper analyzes mainly effects of possible individual factors as well as of the economic environment in regions on the subjective perception of robots in terms of their consequences for the labor market. People with better education and people who are employed in high-skilled jobs are generally significantly less concerned about losing their jobs to robotization. Not only the level of education of the respondent but also the level of education of the people in the given region seems to be important. Respondents' fear of the robotization of work is significantly higher in the regions with a higher unemployment rate. There are relatively significant differences between EU countries in terms of subjective perception of the robotization of work. However, most people in general perceive robots rather negatively. These are mainly manual workers and poorer people.

Kľúčové slová: roboty, zamestnanosť, subjektívne vnímanie, robotizácia práce.

Key words: robots, employment, subjective attitudes, jobs, labour robotization.

1. Úvod

V súčasnosti je už zrejmé, že automatizácia, robotizácia a umelá inteligencia spôsobujú výrazný posun paradigmy v mnohých oblastiach ľudského života. Tieto zmeny sú do istej miery evidentné už dnes, ale v budúcnosti môžeme očakávať ešte vážnejšie ekonomické a sociálne dôsledky. Dôsledky tejto technologickej revolúcie sú stále nejasné. Z nášho pohľadu však možno roboty stále vnímať skôr ako špecifický príklad inovácie. Možnosti použitia robotov sú rôznorodé, a to od klasických priemyselných robotov cez autonómne vozidlá a roboty službách, ako napríklad v zdravotníctve, školstve alebo sociálnych službách. Vzťah ľudí k robotom a ich hospodárskemu využitiu je jedným z významných predpokladov ich zavádzania do praxe. Podstatná časť ľudí na trend automatizácie a robotizácie nazerá s obavami. Už v 18. storočí nemalé skupiny ľudí pod vedením Neda Ludda ničili vtedajšie stroje, aby tak ochránili svoje pracovné miesta. S prudkým nárastom robotizácie a ich rastúcou sofistikovanosťou v posledných dvoch desaťročiach sa niektorí ekonómovia začínajú pýtať, či sa obavy tzv. „ludditov“ nemôžu predsa len do určitej miery naplniť. Tieto obavy pramenia zo stagnácie reálnych miezd ako aj z rastúcej nerovnosti (Benzell et al., 2015). Janoski et al. (2014) uvádzajú, že najmä sociálny vplyv robotiky na trh práce je v spoločenských vedách preskúmaný úplne nedostatočne.

Náš príspevok má za cieľ identifikovať faktory vplývajúce na subjektívne vnímanie robotov a robotizácie práce respondentmi z krajín Európskej únie. Zameriame sa pritom na individuálne faktory ako aj na faktory okolia t.j. ukazovatele na úrovni regiónov, v ktorých respondenti žijú.

Ako tvrdia Janoski et al. (2014), automatizácia a robotizácia znižujú počet pracovných miest na montážnych linkách na celom svete a vytvárajú pár pracovných miest v oblasti navrhovania a údržby robotov. Palaez a Kyriakou (2008) na základe výsledkov delfskej metódy s využitím odborníkov v tejto oblasti uviedli, že automatizácia je spojená s výraznou transformáciou organizácií. Pokiaľ ide o zamestnanosť tvrdia, že spoločnosti s vysokou úrovňou robotizácie v priemyselných službách budú mať tendenciu zamestnávať menej, ale kvalifikovanejších zamestnancov. Okrem toho, ako uvádza Roubini (2014), táto konkrétna technologická revolúcia má tendenciu byť kapitálovo náročná, kvalifikovane zaujatá a navyše má tendenciu šetriť zdroje pracovnej sily. Revolúcia bude teda zvyhodňovať tých, ktorí už majú zdroje, vyššie vzdelanie alebo lepšie zručnosti a bude znižovať celkový počet pracovných miest v ekonomike. Autor (2015) zastáva názor, že ľudské zručnosti, ktoré dokážu roboty nahradiť sú limitované, pričom práve nenahraditeľné ľudské zručnosti sú potrebné pri mnohých pracovných pozíciách. Vzhľadom na uvedené existujú

limity, ako ďaleko môžu roboty zásť v nahrádzaní ľudského kapitálu a ničení pracovných miest.

Do súčasného momentu bolo vykonaných len málo prác tykajúcich sa postoja ľudí voči robotom. Nomura et al. (2009) tvrdia, že tieto postoje sú ovplyvnené pohlavím, kultúrou, skúsenosťami s robotmi, typmi robotov a kontextom, v ktorom vystupujú. V ich výskume, ktorý sa týkal Japonska, tiež zistili, že významnú úlohu zhráva vzdelanie, najmä vzdelanie v oblasti prírodných vied a technológií. Taktiež dospeli k zisteniu, že ľudia vo veku 20 rokov majú voči robotom negatívnejšie postoje ako starší ľudia. Moon et al. (2012) zistili, že väčšina respondentov ich výskumu bolo priaznivo naklonená prínosu, ktorý by roboty mohli mať v starostlivosti o starších ľudí, avšak zároveň vyjadrili názor, že by sa mali používať skôr ako asistencia, než náhrada ľudskej starostlivosti. Vo všeobecnosti Takayama et al. (2008) naznačujú, že verejnosť uprednostňuje používanie robotov na práce, ktoré si vyžadujú zapamätávanie, perцепčné schopnosti a orientáciu na služby. Naopak zapojenie ľudského kapitálu je preferované pri práci, ktorá si vyžaduje umelecké kvality, hodnotenie, úsudok a diplomáciu. Existujú aj dôkazy, že muži v praxi reagujú na roboty pozitívnejšie, napríklad v štúdií reakcií starších ľudí na konverzačného robota (Stafford et al., 2014). Bayne a Parker (2012) skúmajú postoje k možnému využitiu robotiky v lesníctve na malej vzorke zamestnancov na Novom Zélande. Prostredníctvom výskumu zistili, že jednou z najväčších vnímaných obáv z používania robotiky je vplyv na zamestnanosť v malých vidieckych komunitách. Väčšina respondentov však nebola presvedčená, že roboty by niekedy mohli plne nahradiť človeka v prostredí lesníctva.

Obavy zo straty práce v dôsledku robotizácie ďalej vplývajú na spokojnosť pracovníkov s ich prácou. Uvedenú myšlienku vo svojom výskume rozvíjajú Schwabe a Castellacci (2020), pričom na základe výsledkov tvrdia, že rastúci trend automatizácie v priemyselných podnikoch vyvoláva až v 40 % pracovníkov obavy, že ich v budúcnosti môže nahradiť inteligentný stroj. Tento nepriaznivý výsledok ďalej vplýva na ich spokojnosť a bol spôsobený najmä obavami nekvalifikovaných manuálnych pracovníkov, ktorí sú automatizáciou ohrození výraznejšie. Ďalší faktor vplývajúci na vnímanie robotizácie pracovníkmi skúmal Savela et al. (2022). Vo svojej štúdií sledovali zmeny postoja pracovníkov voči robotizácií vzhľadom na rôzne časové obdobia. Dospeli k záveru, že respondenti boli pozitívnejšie naklonení k zavádzaniu robotov počas pandémie covid-19, než pred ňou. Rovnako zistili, že pozitívnejšie vnímajú robotov muži, introverti, osoby s vysokými príjmami a respondenti pracujúci v oblasti vedy a techniky.

2. Metodika a údaje

V našom výskume sme použili údaje z prieskumu Eurobarometer 82.4. Prieskum sa uskutočnil v novembri a decembri 2014 v členských štátoch EÚ. Spolu sa tohto prieskumu zúčastnilo 27 801 respondentov. Približne 55 % respondentov tvoria ženy a 45 % muži. Ide o staršie údaje, ktoré sú síce relevantné najmä k danému obdobiu, ale poskytujú nám aj zistenia, ktoré predpokladáme, že sú platné aj v súčasnosti. V prípade ak by boli k dispozícii aktuálnejšie údaje z prieskumu realizovaného v súčasnom období, bolo by zaujímavé a prínosné porovnať ich výsledky.

Priemerný vek respondentov v našej vzorke je 50,2 roka so smerodajnou odchýlkou 18,2 roka. Na základe uvedených údajov sme schopní analyzovať závislosti so zameraním na potenciálne faktory ovplyvňujúce postoje k nahrádzaniu ľudskej práce robotmi. Využívame tri závislé premenné a väčší počet rôznych nezávislých premenných, z ktorých niektoré sú na úrovni individuálnych respondentov a niektoré predstavujú premenné na úrovni regiónov. Podrobnejší popis a spôsob kódovania všetkých premenných je uvedený v tabuľke 1.

Tab. 1 Popis použitých závislých a nezávislých premenných (*Zdroj: vlastné spracovanie*)

Označenie premennej	Popis premennej a jej označenie
Závislé premenné	
Roboty by mohli vykonávať moju prácu	Myslíte si, že by vašu súčasnú prácu mohol v budúcnosti vykonávať robot? Kódované 1, ak „vôbec nie“, kódované 2, ak „čiastočne“, kódované 3, ak „väčšinou“, kódované 4, ak „úplne“
Roboty kradnú ľuďom prácu	Do akej miery súhlasíte alebo nesúhlasíte s nasledujúcim tvrdením? „Roboti kradnú ľuďom prácu“. Kódované 1, ak „Úplne nesúhlasím“, kódované 2, ak „Skôr nesúhlasím“, kódované 3, ak „Skôr súhlasím“, kódované 4, ak „Úplne súhlasím“. Neviem – vynechané.
Roboty pomáhajú ľuďom pri práci	Ako by ste vy osobne vnímali, keby vám pri práci (napríklad vo výrobe) pomáhal robot? 10 bodová stupnica, 1 znamená „úplne nepohodlne“, 10 znamená „úplne pohodlne“.
Nezávislé premenné	
Vek	Presný vek respondenta v rokoch
Pohlavie	Pohlavie respondenta, kódované: muž = 1; žena = 0
Vzdelanie	Vek, v ktorom jednotlivec ukončil denné vzdelávanie
Žije na vidieku	Kódované 1, ak respondent žije na vidieku alebo dedine, inak 0
Žije v meste	Kódované 1, ak respondent žije v malom meste, inak 0
Odborné profesie	Súčasný zamestnanie respondenta, kódované 1 ak je odborný pracovník, inak 0
Stredný manažment	Súčasný zamestnanie respondenta, kódované 1 ak je manažérom strednej úrovne, inak 0

Tabuľka pokračuje na ďalšej strane.

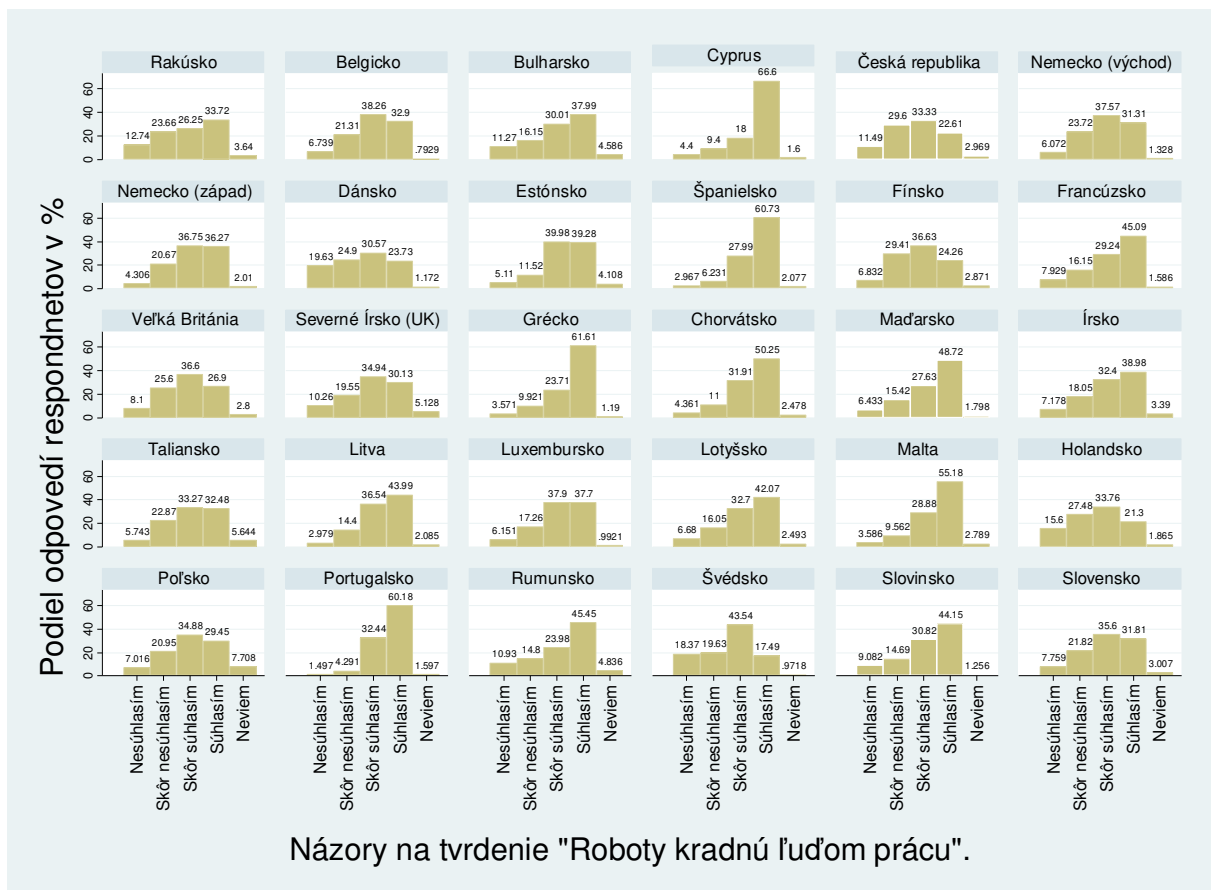
Pokračovanie tabuľky č. 1

Označenie premennej	Popis premennej a jej označenie
Kvalifikovaný manuálny pracovník	Súčasnú zamestnanie respondenta, kódované 1 ak je kvalifikovaný manuálny pracovník, inak 0
Nekvalifikovaný manuálny pracovník	Súčasnú zamestnanie respondenta, kódované 1 ak je nekvalifikovaný manuálny pracovník, inak 0
Farmár	Súčasnú zamestnanie respondenta, kódované 1 ak je farmár, inak 0
Osoba v domácnosti	Súčasnú zamestnanie respondenta, kódované 1 ak je osoba v domácnosti, inak 0
Nezamestnaný	Súčasnú zamestnanie respondenta, kódované 1 ak je nezamestnaný, inak 0
Dôchodca	Súčasnú zamestnanie respondenta, kódované 1 aj je dôchodca, inak 0
Prosperita (schopnosť platiť účty)	Ťažkosti s platením účtov na konci mesiaca počas posledných 12 mesiacov. Kódované 1 ak „väčšinou“, kódované 2 ak „z času na čas“, kódované 3 ak „takmer nikdy“
Vzdelanie v regióne	Regionálny priemer vzdelania respondentov (regióny NUTS 2)
Prosperita v regióne	Regionálny priemer premennej „prosperita“ pre zamestnaných respondentov (regióny NUTS 2)
Nezamestnanosť v regióne	Regionálny priemer nezamestnanosti respondentov (regióny NUTS 2)
Práca s robotmi v regióne	Podiel ľudí pracujúcich s robotmi na celkovej pracovnej sile (regióny NUTS 2)

Jedna zo závislých premenných predstavuje negatívne subjektívne vnímanie robotizácie a obsahuje odpovede na otázku či respondenti súhlasia s tvrdením, že roboty kradnú ľuďom prácu. Na túto premennú zameriame pri analýze najväčšiu pozornosť. Podiely odpovedí na uvedenú otázku zobrazené podľa jednotlivých krajín sú uvedené v grafe 1. Najvyšší podiel ľudí, ktorí nesúhlasia s tým, že roboty kradnú ľuďom prácu sme zistili v Dánsku, Švédsku a v Českej republike. Naopak najviac ľudí s uvedeným tvrdením súhlasí na Cypre, na Malte, v Grécku a v Portugalsku.

Na základe uvedeného rozloženia odpovedí podľa krajín sa zdá pravdepodobné, že miera nezamestnanosti a celková ekonomická situácia v krajine by mohli mať určitý vplyv na postoje respondentov k využívaniu robotov a jeho potenciálnym dôsledkom pre trh práce. Okrem toho výsledky naznačujú, že miera využívania robotov v určitej krajine môže mať tiež vplyv. Môžeme predpokladať, že ľudia, ktorí sa s robotmi stretávajú častejšie, by ich mohli vnímať skôr ako pomoc než hrozbu. Možno to vysvetliť strachom ľudí z neznámeho. Treba však upozorniť na fakt, že naše dostupné údaje sa týkajú priemerného kontaktu jednotlivcov s robotmi. Ak sú však roboty sústredené v relatívne malom počte podnikov, potom priemerný pracovník nemusí mať príležitosť prísť s nimi do kontaktu. V prípade, že sú roboty skutočne hrozbou pre

pracovné miesta, znalosť práce s robotmi môže mať presne opačný efekt. Tieto hypotézy sa ďalej pokúsime otestovať prostredníctvom ordinálnych probit regresných modelov. Tento probitový model sa používa na odhadovanie vzťahov medzi ordinálnou závislou premennou a množinou nezávislých premenných. Použitá kvantitatívna metóda je podrobnejšie vysvetlená napríklad v publikácii De Luca a Perotti (2011). Na výpočty použijeme štatistický softvér Stata 14.



Graf 3 Podiely jednotlivých odpovedí na otázku či „roboty kradnú ľuďom prácu“ v krajinách EÚ a ich vybraných súčastiach (Zdroj: vlastné spracovanie)

V príspevku empiricky testujeme tieto štyri hlavné výskumné hypotézy:

- H1: Respondenti, ktorí sa cítia najviac ohrození stratou zamestnania v dôsledku zavádzania robotov, sú väčšinou manuálni pracovníci s relatívne nízkym vzdelaním.
- H2: Respondenti, ktorí sú relatívne bohatší majú pozitívnejší vzťah k využívaniu robotov pri práci.
- H3: Respondenti, žijúci v regiónoch s vyššou nezamestnanosťou sa častejšie prikláňajú k tvrdeniu, že roboty kradnú ľuďom prácu.
- H4: Intenzívnejšie využitie robotov v danom regióne priaznivo vplyva na subjektívne vnímanie robotov respondentmi, žijúcimi v tomto regióne.

Okrem toho budeme tiež testovať aj možný nelineárny vplyv regionálneho používania robotov. V rámci modelov použijeme viacero kontrolných premenných, ako napríklad pohlavie, vek a vzdelanie respondenta, skutočnosť či respondent žije na vidieku alebo v meste a zamestnanie respondenta. Výsledky výskumu uvádzame v nasledujúcej kapitole.

3. Výsledky

Jednotlivé odpovede môžeme pretransformovať na ordinálne premenné, pričom odpovede „neviem“ neberieme do úvahy. Priemerné výsledné hodnoty odpovedí pre tri závislé premenné uvádzame v tabuľke 2. Je tu možné sledovať rozdiely v priemerných hodnotách medzi vybranými skupinami respondentov.

Respondenti v priemere skôr nesúhlasia s tvrdením, že ich práca by mohla byť nahradená robotmi. Na druhej strane s tézou, že „roboty kradnú ľuďom prácu“ väčšina z nich súhlasí, pričom tento názor prevláda najmä medzi ľuďmi, ktorí ukončili vzdelávanie v skoršom veku a žijú na dedinách. Takisto tento výrok podporujú skôr manuálne pracujúci ľudia a ženy. Pokiaľ ide o asistenciu robotov pri práci, respondenti sa k tejto možnosti prikláňajú skôr pozitívne. Zaujímavým zistením je tiež skutočnosť, že existujú značné rozdiely medzi regiónmi s vysokým a nízkym využívaním robotov, pričom respondenti žijúci v prvých z nich menej súhlasia s tvrdením, že roboty kradnú ľuďom prácu. Ľudia z uvedených regiónov sa tiež viac prikláňajú k možnostiam asistencie robotov pri ich práci. V tomto prípade sa teda na prvý pohľad javí, že ľudia stretávajúci sa s robotmi majú na nich pozitívnejší názor. Uvedené predpoklady o možných faktoroch vplývajúcich na subjektívne vnímanie robotov sa pokúsime podrobnejšie overiť prostredníctvom regresných modelov zahŕňajúcich viacero premenných. Výsledky týchto modelov sú uvedené v tabuľke 3. Odhadli sme tri regresné modely s tromi rôznymi závislými premennými. Prvý z nich reprezentuje názory respondentov na skutočnosť, či by roboty mohli vykonávať ich prácu. Druhý regresný model skúma vzťah nezávislých premenných na premennú zachytávajúcu subjektívne vnímanie robotov ako „zlodejov“ práce. Tretí model naopak obsahuje závislú premennú, ktorá odzrkadľuje pohľad na robotov skôr ako asistentov pri práci. V rámci všetkých troch modelov boli zároveň použité aj regionálne premenné a umelé premenné za jednotlivé krajiny. V posledných troch stĺpcoch sú uvedené aj výpočty vybraných troch hraničných resp. marginálnych efektov pre každý z troch modelov.

Tab. 2 Priemerné odpovede pre jednotlivé skupiny respondentov (Zdroj: vlastné spracovanie)

	Roboty by mohli vykonávať moju prácu (stupnica: 1-4)	Roboty kradnú ľuďom prácu (stupnica: 1-4)	Roboty pomáhajú ľuďom pri práci (stupnica: 1-10)
Celá vzorka respondentov	1.57	3.05	6.17
Mladší ľudia (do 40)	1.65	3.00	6.42
Starší ľudia (nad 40)	1.52	3.07	6.04
Ukončené vzdelávanie vo veku vyššom ako 23 rokov	1.45	2.89	6.67
Ukončené vzdelávanie vo veku medzi 17 a 23 rokov	1.63	3.03	6.31
Ukončené vzdelávanie vo veku pod 17 rokov	1.59	3.27	5.29
Nemajú problémy s platením dlhov	1.50	2.96	6.44
Žijú na vidieku	1.53	3.11	5.92
Žijú v strednom meste	1.54	3.06	6.16
Žijú vo veľkom meste	1.63	2.96	6.45
Odborné profesie a manažéri	1.42	2.72	7.00
Kvalifikovaný manuálny pracovník	1.77	3.21	5.89
Nekvalifikovaný manuálny pracovník	1.84	3.25	5.29
Nezamestnaný		3.23	5.90
Dôchodca		3.08	5.98
Študent		2.95	7.08
Osoba v domácnosti		3.26	5.32
Muž	1.59	2.96	6.55
Žena	1.55	3.12	5.85
Regióny s intenzívnym využívaním robotov	1.55		6.41
Regióny so slabým využívaním robotov	1.59		5.85

Poznámka: Hodnoty sú priemery premenných pre vybrané kategórie. Čím vyššia je hodnota, tým viac respondenti inklinujú k uvedenému tvrdeniu.

Prvý stĺpec sa týka vnímania možnosti, že roboty by mohli vykonávať prácu respondenta. Viaceré výsledky sa javia byť zaujímavé. Nekvalifikovaní, ako aj kvalifikovaní manuálni pracovníci a farmári častejšie uvádzajú, že ich prácu by mohli prevziať roboty. Ženy v porovnaní s mužmi vnímajú možnosť tejto substitúcie ich práce robotmi ako menej pravdepodobnú. Vnímaná pravdepodobnosť nahradenia práce robotmi klesá s rastúcim vzdelaním a vekom respondenta.

Tab. 3 Výsledky regresných modelov (ordinálny probit) (Zdroj: vlastné spracovanie)

	Koeficienty (ordinálny probit)			Marginálne efekty		
	Roboty by mohli vykonávať moju prácu	Roboty kradnú ľuďom prácu	Roboty pomáhajú ľuďom pri práci	ME1	ME2	ME3
Vek	-0,00896** (8,89)	0,01231** (4,31)	0,005501* (2,00)	0,003195	0,004395	-0,00125
(Vek)²		-0,01035** (3,68)	-0,01193** (4,36)		-0,0037	0,002711
Pohlavie- muž	0,05109* (2,15)	-0,1532** (9,79)	0,2283** (15,03)	-0,01822	-0,05468	-0,05189
Žije na vidieku	-0,1639** (5,19)	0,1043** (5,02)	-0,0708** (3,55)	0,05844	0,03723	0,01609
Žije v meste	-0,07811** (2,72)	0,1087** (5,74)	-0,07131** (3,83)	0,02786	0,0388	0,01621
Log(vzdelanie)	-0,1691** (2,22)	-0,7357** (17,09)	0,6376** (15,16)	0,0603	-0,2626	-0,1449
Odborné profesie	-0,1431** (3,84)	-0,1927** (6,34)	0,149** (4,79)	0,05104	-0,06877	-0,03386
Stredný manažment	-0,1418** (3,83)	-0,1209** (3,98)	0,0816** (2,69)	0,05056	-0,04314	-0,01855
Kvalifikovaný manuálny pracovník	0,2599** (7,89)	0,1673** (5,52)	-0,06006* (2,11)	-0,09267	0,05971	0,01365
Nekvalifikovaný manuálny pracovník	0,413** (7,72)	0,142** (2,71)	-0,09304* (1,97)	-0,1473	0,05067	0,02115
Farmár	0,2319* (2,44)	0,2389* (2,30)	-0,2334* (2,37)	-0,08268	0,08526	0,05306
Prosperita (schopnosť platiť účty)	-0,05246** (2,57)	-0,04858** (3,57)	0,06968** (5,35)	0,01871	-0,01734	-0,01584
Osoba v domácnosti		0,5297** (12,39)	-0,3296** (8,25)		0,1891	0,07492
Nezamestnaný		0,1315** (4,19)	0,06064* (2,05)		0,04693	-0,01378
Dôchodca		0,02351 (0,84)	0,1745** (6,42)		0,008393	-0,03967
Vzdelanie v regióne	-0,00263 (0,18)	0,02488** (2,66)	-0,00596 (0,67)	0,000936	0,00888	0,00136
Prosperita v regióne	-0,2816** (2,74)	-0,06929 (1,01)	0,2319** (3,67)	0,1004	-0,02473	-0,05272
Nezamestnanosť v regióne	-0,4776 (1,35)	0,7577** (3,25)	-0,4501* (2,07)	0,1703	0,2705	0,1023

Tabuľka pokračuje na ďalšej strane.

Pokračovanie tabuľky č. 2

	Koeficienty (ordinálny probit)			Marginálne efekty		
	Roboty by mohli vykonávať moju prácu	Roboty kradnú ľuďom prácu	Roboty pomáhajú ľuďom pri práci	ME1	ME2	ME3
Práca s robotmi v regióne	1,093** (3,79)	1,674** (3,44)	-0,2215 (1,24)	-0,3897	0,5975	0,05035
(Práca s robotmi v regióne)²		-6,789** (3,21)			-2,423	
Štatistiky						
Počet pozorovaní	11036	22126	21401	11036	22126	21401
Log-vierohodnosť	-10550	-26322	-44481			
χ^2	1077	2675	3060			

Poznámka: Fixný efekt krajín je zahrnutý do všetkých regresíí. Regresné koeficienty boli odhadnuté s použitím ordinálnej probit regresie, symbol (.) označuje z-štatistiku a symboly */** označujú štatistickú významnosť na 5 % a 1 % hladine významnosti. Smerodajné odchýlky koeficientov sú odhadnuté robustne vzhľadom na heteroskedasticitu. Regresie sú obmedzené len na respondentov v regiónoch s minimálne 50 respondentmi. ME1 je hraničný efekt týkajúci sa pravdepodobnosti, že roboty nedokážu vôbec vykonávať prácu respondenta, ME2 predstavuje pravdepodobnosť, že respondenti úplne súhlasia s tým, že roboty kradnú prácu, a ME3 pravdepodobnosť, že je im je možná spolupráca s robotmi veľmi nepríjemná.

V tejto regresii sa ukazujú byť štatisticky významné aj viaceré regionálne premenné. Nižšia úroveň prosperity v regióne vplýva negatívne na vnímanú možnosť nahradenia ľudskej práce robotmi. Naopak väčšie využívanie robotov v danom regióne vnímanú pravdepodobnosť substitúcie robotmi zvyšuje. V tejto súvislosti teda môžeme konštatovať, že znalosť robotov zvyšuje vnímanú schopnosť robotov nahradiť ľudskú prácu. Možnosť nahradenia práce respondentov robotmi môže často súvisieť s ich bežným strachom zo straty zamestnania. Z tohto pohľadu by teda roboty mohli predstavovať určitú hrozbu. Tento problém lepšie preskúmame na základe otázky, predstavujúcej závislú premennú v druhom stĺpci tabuľky. Manuálne pracujúci respondenti a farmári častejšie súhlasia s tvrdením, že roboty kradnú prácu. Tento výsledok je totožný s prvou premenou. Respondenti jednak očakávajú, že ich práca môže byť vykonávaná robotmi a zároveň sa obávajú, že ich roboty v práci nahradia. Na druhej strane manažéri a zamestnanci v odborných profesiách s tvrdením, že roboty kradnú prácu, zvyčajne nesúhlasia. To isté platí pre bohatších ľudí ako aj tých s vyšším stupňom vzdelania. Zároveň sme zistili, že muži častejšie nesúhlasia s uvedeným tvrdením. Toto zistenie je v súlade s doterajšími zisteniami v predchádzajúcich štúdiách, ktoré sa zvyčajne zhodujú na tom, že ženy majú väčší odpor k novým technológiám ako muži. Okrem toho výsledky tiež naznačujú, že vyššia miera regionálnej nezamestnanosti môže vyvolávať

v respondentoch dojem, že roboty kradnú ich pracovné miesta. Je možné sa domnievať, že strach ľudí zo straty zamestnania v dôsledku procesu robotizácie, je zreteľnejší v oblastiach s relatívne vysokou nezamestnanosťou. Na základe výsledkov regresie sme zistili, že obavy respondentov z robotizácie sa zvyšujú až do hodnoty 12,3 % pre regionálne využitie robotov, potom následne klesajú. Je ale potrebné poznamenať, že 85 % pozorovaní sa týka regiónov, v ktorých je regionálna robotizácia menšia ako uvedený bod zvratu. Môžeme však povedať, že vo všeobecnosti respondenti v regiónoch s vysokou intenzitou využívania robotov majú tendenciu vnímať ich lepšie.

V záverečnej regresii skúmame, do akej miery sú ľudia pripravení prijať asistenciu robotov pri ich práci. Výsledky naznačujú, že muži, ako aj vzdelanejší ľudia majú tendenciu byť viac ochotní využívať asistenciu robotov. Naopak do skupín ľudí, ktorí vo všeobecnosti nepodporujú pomoc robotov patria farmári a nekvalifikovaní manuálni pracovníci. Respondenti z menej prosperujúcich regiónov, sa tiež menej prikláňajú k možnosti robotickej asistencie pri práci. Zaujímavé je, že v tomto prípade sme nenašli štatisticky významný vplyv intenzity využívania robotov v regióne.

Z hľadiska testovania nami zvolených štyroch výskumných hypotéz môžeme dosiahnuté výsledky zhodnotiť nasledovne:

- H1: Hypotézu sa nám nepodarilo vyvrátiť a môžeme predpokladať, že respondenti, ktorí sa cítia najviac ohrození stratou zamestnania v dôsledku zavádzania robotov, sú väčšinou manuálni pracovníci s nižším vzdelaním. Títo pracovníci zároveň častejšie súhlasia s tvrdením, že roboty kradnú ľuďom prácu.
- H2: Hypotézu sa nám rovnako nepodarilo vyvrátiť a zistili sme, že respondenti, ktorí sú relatívne bohatší majú vo všeobecnosti pozitívnejší vzťah k využívaniu robotov pri práci a zároveň sa menej obávajú, že ich prácu nahradia roboty. Roboty zvyčajne nepovažujú za „zlodejov“ práce ľudí.
- H3: Hypotézu sa nám nepodarilo vyvrátiť a na základe výsledkov môžeme povedať, že respondenti z regiónov, kde je evidovaná vyššia miera nezamestnanosti častejšie súhlasia s tvrdením, že roboty kradnú ľuďom ich prácu. Táto skutočnosť môže súvisieť aj s bežným strachom o udržanie svojho zamestnania v menej rozvinutých regiónoch poznačených vyššou mierou nezamestnanosti.
- H4: Hypotézu sa nám nepodarilo vyvrátiť a zistili sme, že v regiónoch, kde sú roboty častejšie využívané ich respondenti väčšinou nevnímajú ako ohrozenie pracovných miest. Napriek tomu sa nám však nepodarilo preukázať vplyv tohto ukazovateľa v prípade názorov na pomoc robotov pri práci.

Vo všeobecnosti môžeme konštatovať, že naše výsledky naznačujú významný vplyv viacerých individuálnych aj regionálnych faktorov na subjektívne vnímanie robotov a robotizácie práce. Je zrejmé, že v tejto oblasti existuje ešte relatívne rozsiahly priestor na ďalšie skúmanie prostredníctvom štatistických a ekonometrických metód. Nami dosiahnuté výsledky by bolo vhodné opätovne overiť na ďalšej vzorke respondentov z prieskumu realizovaného v predchádzajúcich rokoch. V tomto prípade by sme boli schopní lepšie pochopiť aktuálny stav a zohľadniť situáciu počas resp. po pandémii covid-19.

4. Záver

Na základe našich výsledkov môžeme konštatovať, že väčšina respondentov v realizovanom prieskume verí, že robotizácia je hrozbou pre ich pracovné miesta. Tento názor je rozšírený najmä u respondentov s nižším vzdelaním. Ľudia, ktorí sa cítia najviac ohrození, pokiaľ ide o nahradenie ich práce, sú najčastejšie kvalifikovaní aj nekvalifikovaní manuálni pracovníci a farmári. Uvedené skupiny respondentov veria, že ich práca môže byť relatívne ľahko substituovaná robotmi a zároveň ich preto považujú za “zlodejov” práce ľudí. Na druhej strane manažéri a odborní zamestnanci častejšie nesúhlasia s tvrdením, že roboty kradnú ľuďom prácu. Vzťah medzi postojmi k robotizácii práce a konkrétnou pracovnou pozíciou respondenta je zrejмый. To isté platí aj v prípade problémov s platením účtov. Bohatší ľudia, ktorí nemajú problémy s platením účtov, vnímajú robotov vo všeobecnosti pozitívnejšie a nepovažujú ich za výrazné riziko pre ich prácu. Práve naopak častejšie by boli ochotní s robotmi pri práci spolupracovať. Z výsledkov tiež vyplýva, že postoje k robotom a robotizácii práce sa v rámci spoločnosti, krajín a regiónov líšia. Podstatné rozdiely sú aj medzi pohlaviami. Najviac sa robotizácie práce obávajú ženy, a to najmä ženy žijúce na vidieku alebo tie s nižším vzdelaním.

5. Literatúra

- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *The Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3–30.
- Bayne, K. M., Parker, R. J. (2012). The introduction of robotics for New Zealand forestry operations: Forest sector employee perceptions and implications. *Technology in Society*, 34(2), 138–148.
- Benzell, S. G. et al. (2015). Robots are us: Some economics of human replacement. NBER Working paper 20941. Cambridge (MA): National Bureau of Economic Research.
- De Luca, G., Perotti, V. (2011). Estimation of ordered response models with sample selection. *The Stata Journal*, 11(2), 213–239.
- Janoski, T., Luke, D., Oliver, C. (2014). *The causes of structural unemployment: Four factors that keep people from the jobs they deserve*. London: Wiley.

- Moon, A., Danielson, P., van der Loos, H. M. (2012). Survey-based discussions on morally contentious applications of interactive robotics. *International Journal of Social Robotics*, 4(1), 77–96.
- Nomura, T. et al. (2009). Age differences and images of robots: Social survey in Japan. *Interaction Studies*, 10(3), 374–391.
- Peláez, A.L., Kyriakou, D. (2008). Robots, genes and bytes: Technology development and social changes towards the year 2020. *Technological Forecasting and Social Change*, 75(8), 1176–1201.
- Roubini, N. (2014). Rise of the machines: Downfall of the economy? *Nouriel Unplugged: Economic Insights of a Global Nomad*.
- Savela, N. et al. (2022). Affective attitudes toward robots at work: A population-wide four-wave survey study. *International Journal of Social Robotics*, 14(6), 1379–1395.
- Schwabe, H., Castellacci, F. (2020). Automation, workers' skills and job satisfaction. *Plos one*, 15(11).
- Stafford, R. Q et al. (2014). Older people's prior robot attitudes influence evaluations of a conversational robot. *International Journal of Social Robotics*, 6(2), 281–297.
- Takayama, L., Ju, W., Nass, C. (2008). Beyond dirty, dangerous and dull: What everyday people think robots should do. In: *Proceedings of the 3rd ACM/IEEE international conference on Human robot interaction*, 25-32. ACM.

Potvrdenie projektovej podpory

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu APVV-20-0338 financovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoja.