

# MOŽNOSTI MODELOVANIA VZŤAHU MEDZI VZDELANOSTNOU ÚROVŇOU A NEZAMESTNANOSŤOU

Ladislav KULČÁR

Ekonomická fakulta UMB Banská Bystrica, Inštitút manažérskych systémov so sídlom  
v Poprade, Francisciho ul. 910/8, Poprad

ladislav.kulcar@umb.sk, kulcar@hotmail.com

## Abstrakt

*V príspevku sú prezentované predbežné výsledky modelovania jednorozmerného štatistického vzťahu medzi úrovňou vzdelanosti a mierou nezamestnanosti v spoločnosti na makroekonomickej úrovni. Ako kvantitatívna veličina opisujúca úroveň vzdelanosti bol použitý vzdelanostný potenciál spoločnosti založený na rozdelení populácie podľa dosiahnutého najvyššieho vzdelania. Získané výsledky pre Slovensko boli porovnané s výsledkami pre Českú republiku, pričom v príspevku sú diskutované tiež metodologické problémy získania takejto štatistickej závislosti a rovnako je poukázané na regionálne disparity.*

**Keľúčovú slová:** vzdelanostná úroveň, nezamestnanosť, znalostná ekonomika

## 1 ÚVOD

Spoločnosť založená na znalostnej ekonomike je jednou z možných efektívnych alternatív presadiť sa krajiny ako celku v silnom konkurenčnom prostredí. Ako predpoklad jej rozvoja a za jednu z podstatných súčastí znalostnej ekonomiky možno považovať kvalitné ľudské zdroje, čo možno chápať aj ako dostupnú a dostatočne alebo vysoko kvalifikovanú, flexibilnú a tvorivú pracovnú silu.

Meranie kvality a úrovne kvalifikácie pracovnej sily v spoločnosti ako celku predstavuje dlhodobý problém tak z hľadiska ekonomického ako aj exaktne štatistického. V 90-tych rokoch 20. storočia nastal veľký rozvoj empirických výskumov, v ktorých sa posudzovali vplyvy rôznej vzdelanostnej úrovne na ekonomický rast spoločnosti. Tieto efekty vstupujú do rôznych empirických modelov rastu, pričom jedným z problémov je exaktne vyjadrenie a meranie vzdelanostnej úrovne na makroekonomickej úrovni. Napr. Liu a Armer [5] a Tallman a Wang [8] použili do svojich modelov ako premennú vyjadrujúcu vzdelanostnú úroveň počty ľudí v populácii s príslušným najvyššie dosiahnutým vzdelaním.

V odbornej literatúre bolo publikovaných niekoľko prístupov k meraniu a vyjadreniu vzdelanostnej úrovne jednou sumárnou hodnotou (indexom). Organizácia

spojených národov každoročne publikuje vzdelanostný index EI (Education Index), ktorý spolu s indexom hrubého domáceho produktu a indexom očakávanej dĺžky života je jednou zo súčastí indexu ľudského rozvoja (HDI – Human Development Index). A. Klas vo svojej práci [1] používa na meranie vzdelanostnej úrovne koeficient vzdelanosti (EC1), ktorý sa určí ako súčet štvornásobku podielu populácie s najvyššie získaným vysokoškolským vzdelaním, dvojnásobku podielu populácie s najvyššie získaným stredoškolským vzdelaním a jednonásobku podielu ostatnej populácie. Podobný prístup použili aj autori Projektu Konštantín [7] s tým rozdielom, že koeficient pri podiele populácie s najvyššie získaným vysokoškolským vzdelaním má namiesto 4 hodnotu 3,4 (EC2). Okrem týchto veličín sa na vyjadrenie úrovne vzdelanosti používa napr. aj podiel obyvateľstva vo veku 25-64 rokov (resp. 20-24 rokov) so stredoškolským vzdelaním na celkovej populácii vo veku 25-64 rokov (resp. 20-24 rokov) (napr. Madzinová [6]), podiel obyvateľstva s dosiahnutým terciálnym vzdelaním z celkovej populácie a pod.

Cieľom tohto príspevku je pokúsiť sa nájsť vzájomný štatistický vzťah medzi vzdelanostnou úrovňou populácie vyjadrenou vhodne zvoleným indexom (koeficientom) a vybraným ukazovateľom ekonomického významu. Za tento ekonomický ukazovateľ bola zvolená miera nezamestnanosti.

## 2 MATERIÁL A METODOLÓGIA SPRACOVANIA

Keďže cieľom príspevku je nájsť vzťah medzi úrovňou vzdelanosti a nezamestnanosťou na Slovensku, ako vstupné údaje sme použili údaje za 8 krajov (úroveň NUTS 3). Výsledky sme porovnali so súborom 14 krajov v Českej republike. Česká republika bola na porovnanie vybraná z toho dôvodu, pretože z historického hľadiska má rovnaký alebo veľmi blízky systém inštitucionálneho vzdelávania populácie. Ako zdroj primárnych údajov sme použili údaje Eurostatu [9].

### 2.1 Vzdelanostná úroveň vyjadrená ako vzdelanostný potenciál spoločnosti

Ako mieru vyjadrujúcu vzdelanostnú úroveň sme použili vzdelanostný potenciál spoločnosti EPS (Educational Potential of a Society), ktorý bol zavedený autorom v práci [2] a je definovaný vzťahom

$$EPS(r) = \frac{1}{r - \sum_{k=0}^r f_k \cdot k}, \quad (1)$$

kde  $k$  je poradové číslo priradené k príslušnému stupňu vzdelania možnému získať v inštitucionálnom vzdelávacom systéme danej krajiny (spoločnosti),

$f_k$  je relatívne zastúpenie obyvateľov, ktorí ako najvyššie vzdelanie získali  $k$ -ty stupeň vzdelania a

$r$  je maximálna hodnota z množiny hodnôt  $k$ , teda  $r = \max\{k\}$ .

Vlastnosťou tejto veličiny je to, že prisudzuje vyššiu váhu vyšším stupňom vzdelania ako nižším, pričom táto váha nerastie lineárne. Niektoré vlastnosti, vzťahy a aplikácie veličiny EPS( $r$ ) na ekonomické aspekty možno nájsť v prácach [3] a [4].

Určitým problémom pri používaní vzťahu (1) je to, že v dôsledku rôznych vzdelávacích systémov v rôznych krajinách parameter  $r$  nadobúda pre ne rôznu hodnotu. Pre Slovenskú a Českú republiku je najčastejšie používaných 8 úrovní vzdelanostnej štruktúry vzdelávacieho systému od  $k = 0$ , čo je hodnota priradená obyvateľom bez vzdelania, cez  $k = 1$  (obyvatelia so základným vzdelaním vrátane neukončeného), až po  $k = 7$ , čo označuje najvyšší možný stupeň vzdelania na Slovensku v súčasnosti dosiahnuteľný inštitucionálnou formou a to absolvovanie doktorandského štúdia so získaním titulu PhD (tretí stupeň terciálnej úrovne vzdelania).

Z pôvodných údajov prebratých z [9] sme pre rok 2001 pre každý z 8 krajov Slovenska a 14 krajov Česka určili EPS(4). Z uvedeného označenia vyplýva, že sme pre stupne vzdelanostnej štruktúry zvolili nasledovných 5 stupňov takto:

$k = 0$  (obyvatelia bez vzdelania alebo bez udania vzdelania),  $k = 1$  (obyvatelia so základným vzdelaním alebo neukončeným),  $k = 2$  (obyvatelia so stredoškolským vzdelaním bez maturity),  $k = 3$  (obyvatelia so stredoškolským vzdelaním s maturitou alebo absolvovaným nadstavbovým pomaturitným štúdiom),  $k = 4$  (obyvatelia so všetkými tromi stupňami terciálneho vzdelania – bakalárskym, vysokoškolským a doktorandským). Nakoľko v zdroji [9] sú k dispozícii údaje o počte obyvateľov pre jednotlivé kraje vytriedené podľa úrovne vzdelania založenej na systéme medzinárodnej štandardnej klasifikácie vzdelanosti ISCED97, bolo potrebné urobiť transformáciu príslušných počtov obyvateľov do kategórií používaných vo vzťahu (1) nasledovne:

	ISCED97						
	0	0_1	1	2	3	4	5_6
$k$	0	1	1	1	2	3	4

**Tabuľka 1: Vzájomné priradenie hodnôt ISCED97 a hodnôt  $k$**

## 2.2 Miera nezamestnanosti

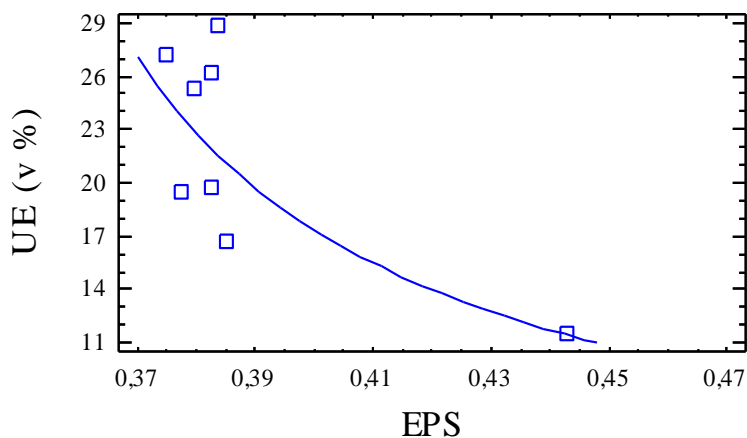
Ďalšou veličinou, ktorú sme použili bola miera nezamestnanosti pre jednotlivé kraje Slovenskej a Českej republiky. Podobne ako v prípade určenia vzdelanostnej úrovne existuje viacero prístupov k jej vyjadreniu, tak aj v prípade nezamestnanosti vo všeobecnosti ju možno posudzovať na základe viacerých ukazovateľov. V našom prípade sme nerozlišovali medzi krátkodobou a dlhodobou mierou nezamestnanosti. Mieru nezamestnanosti (UE) sme určili ako podiel nezamestnaného obyvateľstva na celkovom práceschopnom obyvateľstve všetkých vekových skupín ekonomicky aktívneho obyvateľstva.

### 3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na základe vyššie opísaných procedúr a použitých primárnych údajov sme získali sekundárne údaje, ktoré boli vstupnými údajmi pre nami hľadaný jednorozmerný model závislosti miery nezamestnanosti od úrovne vzdelanosti vyjadrenej pomocou EPS hodnôt pre jednotlivé kraje. Pre Slovenskú republiku sú výsledky uvedené v tabuľke 2 a v grafickej prezentácii na obrázku č. 1, pre Českú republiku v tabuľke 3 a na obrázku č. 2.

Kraj	EPS	UE (v %)
Bratislavský	0,4428	11,47
Trnavský	0,3773	19,50
Trenčiansky	0,3853	16,77
Nitriansky	0,3796	25,26
Žilinský	0,3824	19,71
Banskobystrický	0,3827	26,24
Prešovský	0,3749	27,21
Košický	0,3837	28,92

**Tabuľka 2: Vzdelanostná úroveň vyjadrená hodnotami EPS a miera nezamestnanosti (UE v %) pre kraje Slovenskej republiky**

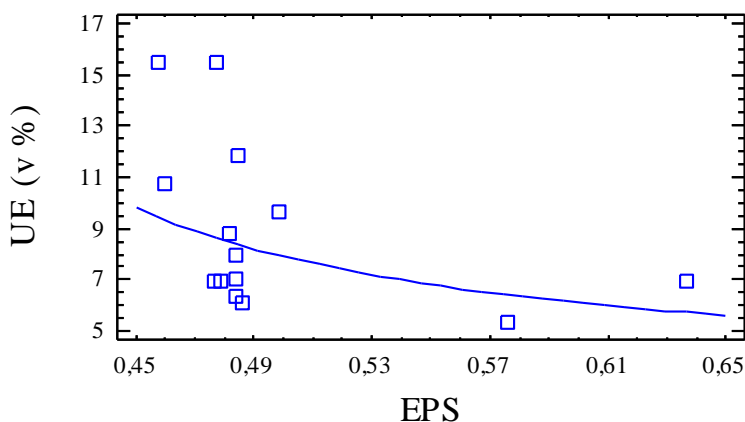


**Obrázok 1: Grafické znázornenie závislosti miery nezamestnanosti (UE) od úrovne vzdelanosti (EPS) pre kraje Slovenska**

## NATIONAL AND REGIONAL ECONOMICS VIII

Kraj	EPS	UE (v %)
Hlavné mesto Praha	0,5758	5,37
Stredočeský	0,6366	6,95
Juhočeský	0,4839	6,34
Plzenský	0,4838	7,04
Karlovarský	0,4600	10,75
Ústecký	0,4577	15,51
Liberecký	0,4769	6,97
Královohradecký	0,4859	6,11
Pardubický	0,4837	7,94
Vysočina	0,4789	6,94
Juhomoravský	0,4988	9,68
Olomoucký	0,4845	11,81
Zlínsky	0,4818	8,80
Moravskosliezsky	0,4775	15,50

**Tabuľka 3: Vzdelanostná úroveň vyjadrená hodnotami EPS a miera nezamestnanosti (UE v %) pre kraje Českej republiky**



**Obrázok 2: Grafické znázornenie závislosti miery nezamestnanosti (UE) od úrovne vzdelanosti (EPS) pre kraje Českej republiky**

Pri prístupe ku konštrukcii vyššie uvedených štatistických závislostí si uvedomujeme, že fenomén nezamestnanosti je podmienený mnohými aspektami tak ekonomického, spoločenského, legislatívneho ako aj rôzneho iného charakteru. Z hľadiska modelovania takejto štatistickej závislosti sa jedná o formuláciu problému zasahujúcej do viacrozmernej regresnej analýzy. Napriek tomu sme abstrahovali v

našom prípade od ostatných faktorov ovplyvňujúcich nezamestnanosť a úlohu sme si v prvom priblížení postavili iba ako jednorozmernú.

Ďalšou otázkou prichádzajúcou do úvahy je problém rôznej citlivosti údajov na časový aspekt. Ak vzdelanostná štruktúra spoločnosti podlieha v čase pomalým zmenám, jav nezamestnanosti je oveľa citlivejší na zmeny v čase. Napriek tomu možno na základe historických údajov, logickej analýzy a intuície predpokladať, že štatistické závislosti týchto veličín podliehajú v čase zmenám v zmysle zmien hodnôt modelu, avšak charakter závislosti sa podstatne nemení.

Na základe získaných výsledkov prezentovaných v tabuľkách a na obrázkoch uvedených vyššie prichádzame k nasledovným uzáverom:

Ak vychádzame v našej analýze závislosti z predpokladu, že v oblastiach s vyššou vzdelanosťou možno očakávať vo všeobecnosti menšiu nezamestnanosť, potom pre modelovanie vzťahu prichádzajú do úvahy iba niektoré regresné modely. Pre Slovenskú republiku za vhodný model pokladáme reciprokový regresný model v tvare

$$UE = \frac{1}{0,693 \cdot EPS - 0,220} \quad (2)$$

a pre Českú republiku modifikovaný reciprokový model v tvare

$$UE = \frac{1}{0,351 - \frac{0,1123}{EPS}} \quad (3)$$

kde UE reprezentuje mieru nezamestnanosti.

Štatistický typ týchto modelov je založený aj na predpoklade existencie nenulovej prirodzenej miery nezamestnanosti na strane jednej a možnosti existencie aj úplnej zamestnanosti pri nízkej vzdelanostnej úrovni na strane druhej.

Z obr. 1 a 2 je zrejmé, že v oboch prípadoch sa v súboroch vyskytujú odľahlé hodnoty. V prípade Slovenska je to kraj Bratislavský a v prípade Česka je to Hlavné mesto Praha a Stredočeský kraj. Možno tvrdiť, že tieto odľahlé pozorovania zabezpečili to, že sme mohli predpokladať štatistickú závislosť v tvare reciprokových regresných funkcií. Určitú negatívnu úlohu tu zohral aj malý počet pozorovaní.

Existencia odľahlých bodov poukazuje na seriózne regionálne rozdiely tak v miere nezamestnanosti ako aj v úrovni vzdelanosti obyvateľstva daných regiónov. Týmto sme potvrdili skutočnosť, že centrá v oboch krajinách, kde sú koncentrované vzdelávacie inštitúcie, veda, výskum a teda je vysoké zastúpenie obyvateľstva s najvyšším vzdelaním, je aj miera nezamestnanosti nižšia ako v ostatných regiónoch.

#### 4 ZÁVER

Na základe analýzy údajov o miere nezamestnanosti a vzdelanostnej úrovni obyvateľstva v krajoch (NUTS3) Slovenskej a Českej republiky sme potvrdili predpoklad o vyššej miere nezamestnanosti v tých krajoch, v ktorých bola úroveň vzdelanosti nižšia. Konkrétny typ štatistickej závislosti a regresného modelu je značne citlivý na počet pozorovaní a odľahlé údaje. Nakoľko konkrétny typ modelu bol zabezpečený v podstate odľahlými údajmi, pre detailnejšiu analýzu bude vhodné hľadať závislosti uvedeného druhu na základe údajov na úrovni okresov (NUTS 4). Odľahlé body pozorovania potvrdili regionálnu disparitu v oboch skúmaných parametroch. Ako námet pre ďalšie zrealnenie modelu môže byť zavedenie prvku času do analýzy.

#### POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] KLAS, A. Education and Performance of the Economy. In *Ekonomický časopis*. ISSN 0013-3035, 2000, vol 48, no. 3, p. 247-265.
- [2] KULČÁR, L. Possibilities of population education potential quantification. In *Acta Oeconomica* no. 16 (Applications of Mathematics and Statistics in Economy), Ekonomická fakulta UMB Banská Bystrica, 2003, no. 16, p. 102-107, ISBN 80-8055-874-4.
- [3] KULČÁR, L. Vzdelanostný potenciál populácie Slovenska a možné súvislosti. In *Proc. of the 4<sup>th</sup> Internat. Conf. Aplimat 2005*, Faculty of Mech. Engineering STU Bratislava, 2005, Part II, p. 493-500, ISBN 80-969264-2-X.
- [4] KULČÁR, L. Quantification of the Population Education Potential and its Economic Relations. In *Ekonomika: Problemi teorii ta praktiki*, Dnepropetrovsk National Univ., ISSN 1561-6908, 2008, vol. 244, no. III, p. 797-806.
- [5] LIU, C., ARMER, M. Education's Effect on Economic Growth in Taiwan. In *Comparative Education Review*. ISSN 0010-4086, 1993, vol.37, no.3, p. 304-321.
- [6] MADZINOVÁ, R. Pripravenosť Slovenskej republiky na znalostnú ekonomiku v oblasti ľudských zdrojov. In *National and Regional Economics VII* (ed. V. Šoltés), Ekonomická fakulta TU Košice, 2008, p. 596-604, ISBN 978-80-5530084-9.
- [7] Projekt Konštantín – Národný program výchovy a vzdelávania (I. etapa, návrh), Ministerstvo školstva a vedy SR, Bratislava, 1994, 11 s.  
<http://noveskolstvo.sk/upload/doc/Konstantin1.doc>
- [8] TALLMAN, E., WANG, P. Human Capital and Endogenous Growth: Evidence from Taiwan. In *Journal of Monetary Economics*. ISSN 0304-3932, 1994, vol. 34, p. 101-124.
- [9] [www.epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/euroindicators](http://www.epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/euroindicators).