

ANALÝZA VÝSLEDKOV DOTAZNÍKOVÉHO PRIESKUMU SO ZAMERANÍM NA REINTEGRÁCIU SLOVENSKÝCH VEDECKÝCH PRACOVNÍKOV SPÄŤ NA SLOVENSKO

IVAN CIMRÁK – MICHAL ŽARNAY – LUCIA PANČÍKOVÁ – VILIAM LENDEL
– VERONIKA ŠRAMOVÁ – ANNA ZÁVODSKÁ

When it comes to a topic of reintegration of researchers from abroad back to Slovakia, there are often some stereotypes used in society. Research performed among them showed broader results that we have studied with help of clustering method to be able to learn more than aggregate statistical numbers. In this paper, we present details about the methodology, results from the clustering analysis and discuss results from it.

reintegration, Slovak researchers, return strategy, motivational factors

1. ÚVOD

Reintegrácia slovenských vedeckovýskumných pracovníkov pôsobiacich v zahraničí je reálnym problémom, ktorý v súčasnosti možno vnímať intenzívnejšie. Na rozhodovanie vedeckovýskumného pracovníka pôsobiaceho v zahraničí vplyva celý rad faktorov. Na druhej strane možno vnímať chýbajúcu koncepciu, ktorá by zahŕňala všetky kľúčové oblasti, ktoré majú významný vplyv na návrat slovenských vedeckovýskumných pracovníkov pôsobiacich v zahraničí. V súčasnosti sa relevantné inštitúcie snažia riadiť reintegračné aktivity skôr intuitívne. Častokrát nemajú prehľad o štruktúre a počte vedeckovýskumných pracovníkov pôsobiacich v zahraničí, ani o ich profile, výskume či vednom odbore, v ktorom títo výskumní pracovníci v zahraničí pôsobia.

2. DOTAZNÍKOVÝ PRIESKUM

Prieskum vykonaný v poslednej štvrtine roku 2013 pozostával z nasledovných oblastí otázok:

- Oblasť 1 – Profil vedecko-výskumného pracovníka
- Oblasť 2 – Pôvodné dôvody pre odchod do zahraničia
- Oblasť 3 – Splnenie očakávaní v zahraničí
- Oblasť 4 – Možné faktory pre návrat na Slovensko
- Oblasť 5 – Faktory pre zotrvanie v zahraničí

Oblasť 1 zahŕňala *základné charakteristiky výskumníkov (pohlavie, vek, trvalé bydlisko), výskumného pobytu (stav: prebieha/bol ukončený, dĺžka: plánovaná i reálna), výskumu (druh: základný/aplikovaný a vedný odbor).*

Každá z oblastí 2 až 5 obsahuje nejakú relevantnú časť z nasledujúcich faktorov:

- príjemné pracovné prostredie,
- kvalitné technologické vybavenie pre realizáciu výskumu,
- odborníci, s ktorými by sa dalo pri výskume spolupracovať,
- dostatočne veľký finančný grant na realizáciu výskumu,
- istota dlhodobého pracovného miesta,
- kariérne možnosti v budúcnosti,
- sociálne istoty,

- vysoká spoločenská prestíž pracoviska,
- medzinárodná prestíž výskumného pracoviska,
- finančné ohodnotenie,
- prestížne vnímanie výskumníkov verejnosťou,
- možnosť uplatnenia sa vo vyštudovanom odbore,
- efektívne riadenie školského systému štátom,
- minimálna administratíva,
- kvalitný výskumný program,
- prístup k potrebným informáciám,
- kvalitný systém vzdelávania a ďalšie.

Cieľovou skupinou prieskumu boli pôvodom slovenskí vedecko-výskumní pracovníci pôsobiaci v zahraničných vedecko-výskumných inštitúciách, ktorých výskumný zahraničný pobyt trvá/trval najmenej jeden rok. Ako spôsob výberu vzorky bola zvolená reprezentatívna technika. Výhodou reprezentatívnych výberových vzoriek je, že pri analyzovaní ich údajov je možné zistené výsledky zovšeobecniť na základný súbor. Konkrétne bol využitý náhodný výber v kombinácii so zámernou technikou, nakoľko nebola k dispozícii databáza aktuálneho stavu vedecko-výskumných pracovníkov pôsobiacich vo vedecko-výskumných inštitúciách cieľových krajín. Bolo vynaložené značné úsilie na získanie takejto databázy prostredníctvom oficiálnych kontaktov s univerzitami a inými výskumnými a vedeckými inštitúciami, ale aj na osobnej báze.

Z orientačnej hodnoty základného súboru (341 respondentov) možno vypočítať veľkosť vzorky predstavujúcu 181 respondentov (vedecko-výskumných pracovníkov v zahraničí) pri požadovanom 95% intervale spoľahlivosti a maximálne prípustnej chybe 5%. Keďže sa do prieskumu zapojilo 92 respondentov, maximálne prípustná chyba (výberová chyba) vzrástla na hodnotu 8,74%.

Zber údajov prebiehal *formou elektronického dotazníka* v prostredí počítačovej siete.

3. ZAVEDENIE METÓDY KLASTROVANIA PRI SPRACOVANÍ VÝSLEDKOV

Spracovanie výsledkov prieskumu prebehlo pomocou štatistických metód. *Metóda kvantitatívneho vyhodnotenia*

sa využila pri spracovaní údajov pochádzajúcich z prieskumu. Konkrétne išlo o tvorbu štatistických priemerov, percentuálnych podielov, aplikáciu štatistických testov a iné štatistické metódy spojené s pravdepodobnosťou presnosti výsledného štatistického prehľadu a povolenej chyby.

Tieto metódy boli aplikované vždy na celú vzorku respondentov. Napríklad aritmetickým priemerom odpovedí na jednotlivé otázky bola získaná informácia o tom, aký je "priemerný" názor vedcov pracujúcich v zahraničí na rôzne oblasti, ktoré sa skúmali v prieskume. Pokiaľ ich odpovede na konkrétnu otázku boli viac-menej homogénne, dali sa z takéhoto priemeru vyvodiť hodnoverné závery. Ak však hodnoty odpovedí pokrývali väčšiu časť možnej škály pre odpovede, reprezentatívne závery sa nedali vyvodiť.

Vhodným riešením tohto problému bolo využitie metódy klastrovania, v ktorej sa množina respondentov rozdelí na podmnožiny podľa určeného deliaceho znaku. Následne skúmame, či sa v rámci podmnožín vyskytujú homogénnejšie názory, t.j. či sa od odpovede respondentov budú líšiť v rámci nej od priemeru menej. Potenciálne vhodných znakov pre klastrovanie, ktoré sa vyskytovali v prieskume, je deväť: vek, pohlavie, kraj pôvodu na Slovensku, krajina zahraničného výskumného pobytu, plánovaná a skutočná dĺžka pobytu, či sa pobyt už skončil alebo ešte trvá, miera rozhodnutia vrátiť sa späť po skončení pobytu a miera informovanosti o inštitúciách venujúcich sa reintegrácii. Z nich sme napokon pre analýzu použili prvých šesť.

Hlavným problémom pri klastrovaní bolo zostavenie skupín pri dodržaní nasledovných kritérií:

1. relevantný počet respondentov v skupine,
2. aspoň približne rovnomerné rozloženie respondentov v skupinách,
3. aspoň približne rovnomerné rozloženie skupín na škále hodnôt daného znaku.

Vzhľadom na veľkosť vzorky respondentov bolo pri niektorých znakoch problematické dodržať niektoré kritériá, a tak sme tieto znaky vylúčili z uvažovania. Pri všetkých ostatných znakoch okrem veku bolo najväčším problémom nájsť rozumnú rovnováhu splnenia druhého a tretieho kritéria, keďže výskumná vzorka bola pomerne nerovnomerná: napr. v prípade dominancie USA a niektorých krajín západnej Európy medzi krajinami

zahraničného pobytu respondentov alebo prevahy kratších pobytov najmä pri plánovanej dĺžke pobytu.

4. PRÍKLADY POUŽITIA METÓDY KLASTROVANIA

Príklad postupu klastrovania uvádzame na nasledovnej otázke z dotazníkového prieskumu:

"V akej miere sa splnili po príchode do zahraničia vaše očakávania čo sa týka spolupráce s praxou?"

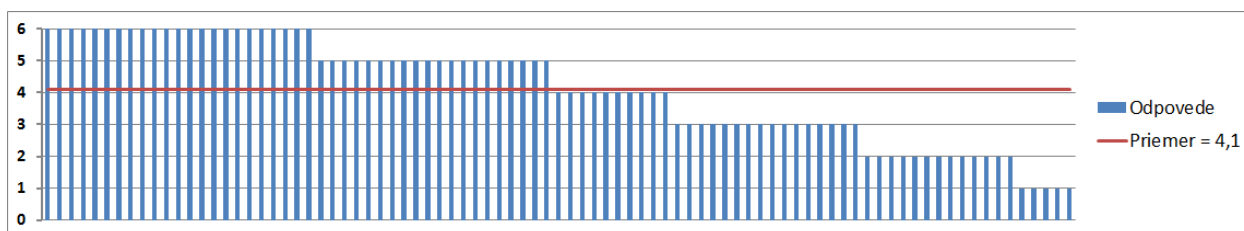
Respondenti mali odpovedať číslom od 1 do 6, kde 1 zodpovedala najmenšiemu splneniu očakávaní a 6 najväčšiemu. Na obrázku 1 vidno odpovede respondentov.

Na túto otázku odpovedalo 87 respondentov. Respondenti boli utriedení podľa hodnoty ich odpovede. Červenou čiarou je vyznačený aritmetický priemer, ktorého hodnota je 4,1.

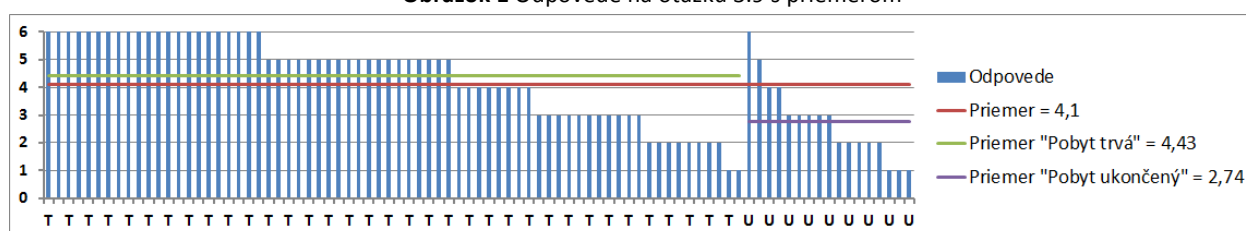
Prvotný záver teda hovorí o mierne pozitívnom splnení očakávaní. Pri poznaní tohto čísla ale vyvstáva otázka, či a nakoľko boli odpovede homogénne. Už z grafu vidno, že k dispozícii sú nielen odpovede s hodnotou 4 (10x) alebo odlišné od aritmetického priemeru len o 1 (36), ale máme veľké množstvo odpovedí, ktoré sa od priemeru líšia o 2 a viac (41). To sa dá dokladovať aj jednoduchým výpočtom smerodajnej odchýlky, ktorá práve charakterizuje mieru toho, ako sa hodnoty odchyľujú práve od strednej hodnoty. Jej hodnota v tomto prípade je 1,6. Voľná interpretácia tohto čísla môže byť, že hodnota odpovedí sa v priemere odchyľuje od strednej hodnoty o 1,6. Keďže maximálna možná odchýlka od priemeru 4,1 je 3,1, dokazuje nám to, že odpovede na túto otázku boli naozaj nehomogénne.

Ďalšia otázka však znie, že ak odpovede neboli homogénne, tak či nejako závisia od iných faktorov. Ak by sme totiž nenašli žiadnu súvislosť, tak priveľká smerodajná odchýlka nám skôr naznačuje, že z odpovedí nemôžeme vyvodiť zásadné závery, lebo respondenti sa nezhodli na približne rovnakej odpovedi.

Jedna z otázok v oblasti "Profil vedecko-výskumného pracovníka" nám dáva odpoveď na otázku, či vedecký pobyt respondenta práve trvá, alebo je jeho pobyt už ukončený a respondent sa vrátil na Slovensko. Na túto otázku sú len dve odpovede a preto sa priamo ponúka roztriedenie respondentov na dve skupiny: tých, ktorým ešte pobyt trvá (T) a tých, ktorí svoj pobyt už ukončili (U).



Obrázok 1 Odpovede na otázku 3.9 s priemerom



Obrázok 2 Preskupené odpovede na otázku 3.9 s priemernými údajmi za rôzne podskupiny

Analýza výsledkov dotazníkového prieskumu so zameraním na reintegráciu slovenských vedeckých pracovníkov späť na Slovensko

Graf odpovedí respondentov bol utriedený najprv podľa ukončenia pobytu (T/U) a potom podľa hodnoty odpovede, pričom grafická interpretácia týchto výsledkov je zobrazená na obrázku 2.

Na dolnej osi je uvedené či pobyt respondenta práve trvá (T) alebo svoj vedecký pobyt už ukončil (U).

Vidíme, že štruktúra odpovedí sa v týchto dvoch skupinách líši. V prvej skupine respondentov, ktorých pobyt stále trvá, prevláda pozitívne naplnenie očakávaní týkajúcich sa spolupráce s praxou. Oproti celkovému priemeru 4,1 sa priemer ich odpovedí mierne zvýšil na 4,43. Avšak v skupine respondentov, ktorí sa už vrátili vidno, že ich očakávania sa nenaplnili. Ak berieme hodnotu 3,5 ako neutrálnu hodnotu z možných odpovedí 1 až 6, tak priemer v tejto skupine sa rovná 2,74, čo je presvedčivo v negatívnej časti škály odpovedí. Z toho môžeme formulovať záver, že respondenti, ktorým pobyt stále trvá, majú viac naplnené svoje očakávania spolupráce s praxou, ako tí, ktorí už svoj pobyt ukončili a vrátili sa domov.

Ďalšiu ukážku klastrovania uvádzame na nasledovnej otázke:

Nižšie je uvedený možný faktor, ktorý by Vás mohol presvedčiť presunúť Vašu výskumnú činnosť zo zahraničia na Slovensko. Obodujte jeho dôležitosť od 1 po 6. 6 bodov znamená „extrémne dôležité“ a 1 bod „nepodstatné“.

Rodina alebo iné osobné dôvody

Na obrázku 3 vidno odpovede respondentov zoradené zostupne podľa hodnôt v nich.

Na túto otázku odpovedalo 77 respondentov. Priemer odpovedí vyznačený červenou vertikálnou čiarou bol 4,65, čiže respondenti klasifikujú rodinu a osobné dôvody ako

pozitívne dôležitým faktorom pri rozhodovaní sa či prísť späť na Slovensko alebo nie.

Smerodajná odchýlka týchto hodnôt je 1,56, čo je opäť vysoká hodnota. Odpovede s hodnotami 4 alebo 5 sa nachádzajú najbližšie ku strednej hodnote a takýchto hodnôt máme 27. Avšak odpovede vzdialenejšie od strednej hodnoty 4,65 sú početnejšie: vo vzdialenosti okolo 1,5 ich je až 39 (odpovede 3 a 6) a dokonca je 11 odpovedí vzdialených viac ako 2,6 (odpovede 1 a 2). Takže opäť vidno nehomogénnosť odpovedí.

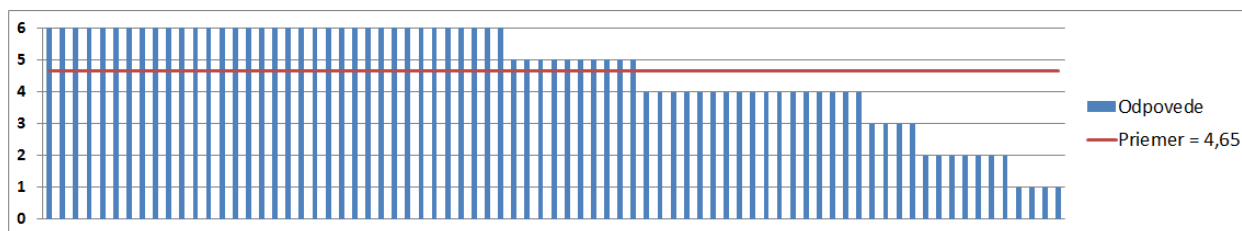
Pokúsime sa teraz rozdeliť respondentov na základe toho, ako odpovedali na otázku, aká bola plánovaná dĺžka ich pobytu. Na obrázku 4 sú odpovede respondentov zoradené podľa plánovanej dĺžky pobytu. Táto je vyznačená na horizontálnej osi grafu.

Z obrázku 5 vidno, že pri dlhšie plánovaných pobytoch majú odpovede nižšiu hodnotu. Preto je prirodzené rozdeliť respondentov na dve skupiny 0-4 roky a 5 a viac rokov. V nasledujúcom grafe sú vyznačené priemery v oboch podskupinách.

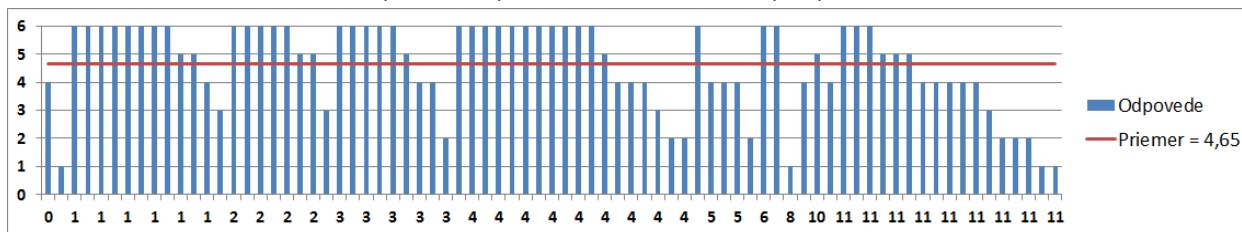
Opäť vidíme, že štruktúra odpovedí sa v týchto dvoch skupinách líši. V prvej skupine respondentov, ktorí plánovali pobyt kratší ako 4 roky, prevláda názor, že rodina hrá dôležitú úlohu pri návrate. Oproti celkovému priemeru 4,65 sa priemer ich odpovedí mierne zvýšil na 5,06. Avšak v skupine respondentov, ktorí už od začiatku plánovali dlhší pobyt (5 a viac rokov), vidno posun ku neutrálnemu názoru o dôležitosti rodiny pri rozhodovaní o návrate.

5. ZÁVER

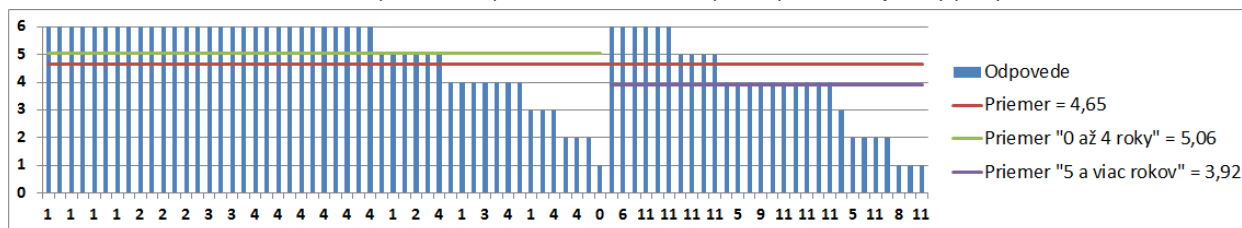
V článku sme bližšie opísali, ako sme sa vysporiadali so závermi prieskumu o otázkach reintegrácie u slovenských vedeckých pracovníkov v zahraničí, ktoré pri použití základných štatistických metód nemali pre nás dostatočnú vypovednú hodnotu.



Obrázok 3 Odpovede respondentov zoradené zostupne podľa hodnôt v nich



Obrázok 4 Odpovede respondentov zoradené podľa plánovanej dĺžky pobytu



Obrázok 5 Odpovede respondentov rozdelené na dve skupiny 0-4 roky a 5 a viac rokov

Analýza výsledkov dotazníkového prieskumu so zameraním na reintegráciu slovenských vedeckých pracovníkov späť na Slovensko

Použili sme metódu klastrovania podľa niektorých znakov z profilu respondentov a snažili sme sa určiť, ako sa líšia odpovede podľa príslušnosti respondentov ku skupinám. Pomohlo nám to získať niektoré závislosti medzi znakmi skupín respondentov a ich názormi, ktoré obohatili pôvodné výsledky z prieskumu.

Článok je publikovaný ako jeden z výstupov projektu: „Brokerské centrum leteckej dopravy pre transfer technológií a znalostí do dopravy a dopravnej infraštruktúry ITMS 26220220156“ a „Univerzitný vedecký park Žilinskej univerzity (ITMS: 26220220184) podporený Operačným programom výskum a vývoj financovaný z Európskeho fondu pre regionálny rozvoj“.

LITERATÚRA

[1] NETMARKETER: *Reintegrácia výskumníkov [Reintegration of researchers]* – study, Žilina, 2013.

Ivan CIMRÁK, doc. Mgr. Dr.

Katedra softvérových technológií
Fakulta riadenia a informatiky, Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovenská republika
e-mail: ivan.cimrak@fri.uniza.sk

Michal ŽARNAY, Ing. PhD.

Katedra matematických metód a operačnej analýzy
Fakulta riadenia a informatiky, Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovenská republika
e-mail: michal.zarnay@fri.uniza.sk

Lucia PANČÍKOVÁ, Ing. PhD.

Katedra mikro a makroekonomiky
Fakulta riadenia a informatiky, Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovenská republika
e-mail: lucia.pancikova@fri.uniza.sk

Viliam LENDEL, doc. Ing. PhD.

Katedra manažérskych teórií
Fakulta riadenia a informatiky, Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovenská republika
e-mail: viliam.lendel@fri.uniza.sk

Veronika ŠRAMOVÁ, Ing. PhD.

Univerzitný vedecký park
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovenská republika
e-mail: veronika.sramova@uvp.uniza.sk

Anna ZÁVODSKÁ, Ing. PhD.

Univerzitný vedecký park
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovenská republika
e-mail: anna.zavodska@uvp.uniza.sk