

Štatistický úrad Slovenskej republiky  
The Statistical Office of the Slovak Republic

# SLOVENSKÁ ŠTATISTIKA a DEMOGRAFIA

SLOVAK STATISTICS  
and DEMOGRAPHY

vedecký časopis/scientific journal

1/2018  
ročník 28



ŠTATISTICKÝ  
ÚRAD  
SLOVENSKEJ  
REPUBLIKY

ISSN 1339-6854 (online)  
ISSN 1210-1095 (tlačené vydanie)

## SLOVENSKÁ ŠTATISTIKA A DEMOGRAFIA

Recenzovaný vedecký časopis založený v roku 1991. Od roku 2014 sú jednotlivé čísla dostupné čitateľskej verejnosti s trojmesačným odstupom aj v elektronickej forme na [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk). Názory autorov článkov sa nemusia zhodovať s názormi vydavateľa.

### Zahranční poradcovia/Foreign Consultants

#### **Gabriela Czanner**

University of Liverpool  
Veľká Británia/United Kingdom

#### **Jitka Langhamrová**

Vysoká škola ekonomická v Praze  
University of Economics in Prague  
Česká republika/Czech Republic

#### **Estefanía Mourelle Espasandín**

Universidade da Coruña  
Španielsko/Spain

#### **Michaela Potančoková**

Joint Research Centre,  
European Commission, Ispra  
Taliano/Italy

#### **Hana Řezanková**

Vysoká škola ekonomická v Praze  
University of Economics in Prague  
Česká republika/Czech Republic

#### **Milan Stehlík**

Universidad Técnica Federico Santa María,  
Valparaíso, Čile/Chile  
Johannes Kepler University, Linz  
Rakúsko/Austria

### Výkonná redaktorka/Executive Editor

Silvia Hudecová

### Jazykové redaktorky/Language Editors

#### **Slovenský jazyk/Slovak Language**

Silvia Duchková

#### **Anglický jazyk/English Language**

Andrea Okenková

## SLOVAK STATISTICS AND DEMOGRAPHY

The scientific peer-reviewed journal founded in 1991. From 2014 individual copies of the journal will be available at intervals of three-months also in electronic form at the website [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk). The opinions of the authors do not necessarily correlate with the opinions of the publisher.

### Redakčná rada/Editorial Board

#### **Ľudmila Ivančíková**

(predsedníčka/chairwoman)  
Štatistický úrad SR/Statistical Office of the SR

#### **Mikuláš Cár**

Národná banka Slovenska  
National Bank of Slovakia

#### **Ján Haluška**

INFOSTAT Bratislava/INFOSTAT Bratislava

#### **Ivan Janiga**

Slovenská technická univerzita v Bratislave  
Slovak University of Technology in Bratislava

#### **Iveta Stankovičová**

Univerzita Komenského v Bratislave  
Comenius University in Bratislava

#### **Erik Šoltés**

Ekonomická univerzita v Bratislave  
University of Economics in Bratislava

#### **Pavol Tišliar**

Univerzita Komenského v Bratislave  
Comenius University in Bratislava

#### **Boris Vaňo**

INFOSTAT - Výskumné demografické centrum,  
Bratislava  
INFOSTAT - Demographic Research Centre,  
Bratislava

### Obálka/Cover

Klára Smutná

### Adresa redakcie/Address of Editorial Office

Slovenská štatistika a demografia  
Štatistický úrad SR  
Miletičova 3, 824 67 Bratislava  
Slovenská republika

### E-mailová adresa/E-mail address

[SSaD@statistics.sk](mailto:SSaD@statistics.sk)

[www.statistics.sk](http://www.statistics.sk)

## OBSAH/CONTENTS

### I. VEDECKÉ ČLÁNKY/SCIENTIFIC ARTICLES

**Michal PÁLEŠ** 3  
VYUŽITIE JAZYKA R NA ODHAD MIER RIZIKA S VYUŽITÍM SIMULÁCIÍ  
THE USE OF LANGUAGE R FOR ESTIMATING RISK MEASURES USING  
SIMULATIONS

**Roman PAVELKA** 18  
MODELOVÁNÍ ČASOVÝCH ŘAD POMOCÍ PROCEDURY EXPAND  
STATISTICKÉHO SYSTÉMU SAS  
MODELING OF TIME SERIES WITH THE SAS PROCEDURE EXPAND

**Branislav ŠPROCHA** 29  
KTO SÚ ZAHRANIČNÍ MIGRANTI SLOVENSKA?  
ŠTRUKTURÁLNA ANALÝZA IMIGRANTOV A EMIGRANTOV  
WHO ARE INTERNATIONAL MIGRANTS OF SLOVAKIA?  
STRUCTURAL ANALYSIS OF IMMIGRANTS AND EMIGRANTS

### II. INFORMATÍVNE ČLÁNKY, NÁZORY, RECENZIE, ROZHOVORY, INFORMÁCIE/ INFORMATIVE ARTICLES, OPINIONS, REVIEWS, INTERVIEWS, INFORMATION

**IN MEMORIAM, prof. Ing. IVA RITSCHELOVÁ, CSc.** 45

**Iva RITSCHELOVÁ, Pavol ŠKÁPIK** 46  
V NÁVRHU CENZU 2021 ČSÚ NEPOČÍTA SO ZISŤOVANÍM NÁBOŽENSKEJ VIERY  
A MATERINSKÉHO JAZYKA  
IN THE PROPOSAL OF CENSUS 2021 CZSO DOESN'T COUNT WITH DISCOVER  
OF RELIGIOUS BELIEF AND MOTHER LANGUAGE  
Rozhovor/Interview

**Ľudmila IVANČÍKOVÁ** 50  
103. KONFERENCIA DGINS A BUDAPEŠTIANSKE MEMORANDUM  
103. DGINS CONFERENCE AND THE BUDAPEST MEMORANDUM  
Informácia/Information

**Mária VOJTKOVÁ** 55  
ŠTATISTICKÉ METÓDY V SOCIÁLNO-EKONOMICKOM VÝSKUME – TEÓRIA  
A APLIKÁCIE  
24. Poľsko-Slovensko-Ukrajinský vedecký seminár  
STATISTICAL METHODS IN SOCIO-ECONOMIC RESEARCH – THEORY AND  
APPLICATIONS  
24<sup>th</sup> Polish-Slovak-Ukrainian Scientific Seminar  
Informácia/Information

**Giancarlo MARONE** 57  
A FEW WORDS ON WINE IN ITALY AND SLOVAKIA, TWO COUNTRIES WITH  
A LONG TRADITION IN THIS SECTOR

NIEKOĽKO SLOV O VÍNE V TALIANSKU A NA SLOVENSKU, DVE KRAJINY  
S DLHOU TRADÍCIOU V TOMTO SEKTORE  
Informatívny článok/Informative article

**III.PRIPRAVUJEME/COMING SOON**

**66**

**Michal PÁLEŠ**

**Katedra matematiky a aktuárstva, Fakulta hospodárskej informatiky  
Ekonomickej univerzity v Bratislave**

## **VYUŽITIE JAZYKA R NA ODHAD MIER RIZIKA S VYUŽITÍM SIMULÁCIÍ**

### **THE USE OF LANGUAGE R FOR ESTIMATING RISK MEASURES USING SIMULATIONS**

#### **ABSTRAKT**

Jedna z úloh analýzy rizika môže predstavovať určenie najvhodnejšieho stochastického modelu v podobe náhodnej premennej opisujúcej dostupné údaje. Tieto modely sú základnými jednotkami sofistikovanejších modelov určených na kvantifikáciu rizika. V rámci kolektívneho modelu rizika potom predikujeme rozdelenie pravdepodobnosti počtu škôd, individuálnej výšky škody a agregovanej škody. Následne je dôležité zvoliť miery rizika, ktorými budeme skúmané riziko merať. Jednou z užitočných metód, ktorá slúži na meranie rizík je metóda hodnoty v riziku (VaR) spočívajúca v určení kvantilov príslušných rozdelení, ktorú možno rozšíriť prostredníctvom koherentnej podmienenej hodnoty v riziku (CVaR). Na základe týchto hodnôt vie aktuár modelovať ekonomický kapitál, ktorý zabezpečí solventnosť poisťovne s vysokou pravdepodobnosťou. Miery rizika VaR a najmä CVaR možno určiť viacerými metódami, z ktorých väčšina nie je jednoduchá. V tomto príspevku predstavíme simulačné nástroje jazyka R, ktoré aktuárovi umožnia sofistikovane odhadovať tieto hodnoty.

#### **ABSTRACT**

One of the tasks of risk analysis is to determine the most appropriate stochastic model using a random variable describing the data available. These models are the basic units of the more sophisticated models intended for risk quantification. In the collective risk model, the probability distribution of the number of claims, individual claim amount and the aggregate claim distribution is thereafter predicted. Consequently, it is important to choose the risk measures by which the examined risk will be measured. One of the useful risk measurement methods is the value at risk (VaR) method for the determination of quantiles of the respective distributions and which may be extended by a coherent conditional value at risk (CVaR). On the basis of these values, the business capital assuring the insurance company solvency with high probability can be modelled by an actuary. The VaR risk measures and in particular the CVaR can be determined by a number of methods, most of which are not simple. This paper introduces the simulation tools of the R language, enabling the actuary the sophisticated estimation of values.

#### **KLÚČOVÉ SLOVÁ**

miery rizika, hodnota v riziku, CVaR, Solventnosť II, analýza rizík, jazyk R

#### **KEY WORDS**

risk measures, Value at Risk, CVaR, Solvency II, risk analysis, R language

#### **1. ÚVOD**

Riziká (finančné alebo poisťné) možno rozdeliť do rôznych kategórií. Finančné riziká sa najčastejšie spájajú s trhovými a kreditnými rizikami, rizikom likvidity a operačným rizikom. V poisťovníctve je ale popri týchto rizikách významné aj poisťno-technické

riziko. Riziká možno kvantifikovať pomocou vhodných mier rizika. Metodika merania rizík súvisí najmä s direktívou Solventnosť II, kde sa určité vhodné miery rizika inštitucionalizujú tak, aby čo najlepšie vyhovovali požiadavkám regulátora a súčasne rovnako aj vnútornému controllingu poisťovne (v bankách metodika Basel III).

Meranie rizika sa dá potom chápať ako komplex činností (prístup, nástroje, metodiky, postupy) pri analýze (riadení) rizika (rizikových faktorov) v určitej oblasti. Prístupy k meraniu rizika sa delia na stochastické a deterministické. Významným je v súčasnosti stochastický prístup, ktorý pracuje s *mierami rizika* založenými na rozdeleniach pravdepodobnosti náhodnej premennej (ďalej tiež NP) opisujúcej napr. stratu portfólia v oblasti finančných rizík a škodu v oblasti poisťných rizík. Tieto môžeme najčastejšie rozdeliť na kvantilové (pozri nižšie) a rozptylové (rozptyl, štandardná odchýlka).

**Kvantilové miery rizika** predstavujú minimálnu kapitálovú požiadavku, aby príslušná pozícia bola takmer bezriziková, resp. aby kapitál vo výške tejto kapitálovej požiadavky nepokryl možnú stratu len s veľmi malou pravdepodobnosťou známej výšky. Najčastejším predstaviteľom kvantilovej miery rizika je **hodnota v riziku** (Value at Risk, *VaR*, pozri ďalej). Miery rizika sa obvykle využívajú pri meraní trhového rizika (napr. v bankovom portfóliu v krátkych časových intervaloch) a pri meraní poisťného rizika (v intervale napr. jedného roka). Prostredníctvom mier rizika je možné určiť ekonomický kapitál pre dané riziko.

**Ekonomický kapitál** (tiež rizikový, regulatórny) je kapitál, ktorý vlastníci (napr. akcionári) musia investovať do spoločnosti, aby udržali jej solventnosť, ktorá s určitou pravdepodobnosťou zaručuje nepretržitý chod spoločnosti v danom období. Tento kapitál by mal garantovať, že možné riziká nespôsobia úpadok spoločnosti, teda že nesolventnou by sa mohla stať len pri katastrofických a veľmi nepravdepodobných udalostiach (pričom ich výskyt sa podľa regulatórnych metodík odhaduje najčastejšie s 5 %, resp. 1 % pravdepodobnosťou). Ekonomický kapitál sa určuje na základe rizík, ktorým je spoločnosť vystavená, pričom podľa druhu rizika sa určí ekonomický kapitál potrebný na ich krytie. Súvisí so stanovením **kapitálovej požiadavky na solventnosť** (Solvency Capital Requirement).

Riziká, ktoré poisťovne plánujú podľa Solvency II obsiahnuť *čiastočnými internými modelmi*, sú napríklad v oblasti neživotného poistenia najmä upisovacie riziko pri poistení zodpovednosti za škodu spôsobenú prevádzkou motorových vozidiel a v havarijnom poistení. Práve na základe znalostí pravdepodobnostných zákonitostí a aj s využitím matematického modelovania majú poisťovne možnosť rozlišovať a posudzovať riziko tak, že straty spojené s poisťnými udalosťami sú relatívne nižšie a takisto ich možno využiť na vývoj a oceňovanie nových produktov. Aktuár preto potrebuje pri svojej činnosti poznať pravdepodobnostné rozdelenia, ktoré sú vhodné na modelovanie počtu, individuálnej výšky škôd aj celkovej škody pri rôznych typoch poisťných produktov. Posúdenie vystavenia sa riziku, ktoré by malo obsahovať detailnú ukážku procesu poisťovne na hodnotenie rizík (kvalitatívne aj kvantitatívne hodnotenie) pre štandardné aj extrémne podmienky simulované buď stresovými testami, alebo stochastickými modelmi.

Pre ďalšie informácie o metodike Solventnosť II, kapitálových požiadavkách, aktuárskych modeloch a prístupu k rizikám pozri napr. [1], [6].

## 2. MIERY RIZIKA

Kvantilové miery rizika súvisia s konkrétnym kvantilom rozdelenia pravdepodobnosti náhodnej premennej a pomocou nich je následne možné kalkulovať kapitál potrebný na krytie neočakávaných škôd.  $VaR$  je nezanedbateľný nástroj charakterizácie rizika ako porovnávajúca hodnota rizík, alebo tiež ako miera rizika. Definujeme ju ako **najhoršiu možnú stratu (škodu), ku ktorej môže dôjsť s vopred stanovenou (požadovanou) pravdepodobnosťou za určité časové obdobie.**

$VaR_p(X)$  náhodnej premennej  $X$  opisujúcej škodu s pravdepodobnosťou  $p$  je 100  $p$  % kvantil, označovaný ako  $x_p$ ,  $0 < p < 1$ , pre ktorý platí

$$VaR_p(X) = \inf\{x \in R: F_X(x) \geq p\} = x_p.$$

Nedostatkom  $VaR$  je, že nespĺňa vlastnosti **koherentnej (relevantnej) miery rizika**, konkrétne podmienku *subaditivity* ( $\alpha(X+Y) \leq \alpha(X) + \alpha(Y)$ ). Tiež nič nehovorí o rozdelení extrémnych strát (škôd), ktoré sú väčšie ako táto hodnota. Dôležitou koherentnou mierou rizika, ktorá odstraňuje tieto nedostatky je **podmienená hodnota v riziku** (Conditional Tail Expectation,  $CTE$ , tiež  $AVaR$ ,  $TVaR$ ,  $ES$ , ďalej ako Conditional  $VaR$ ,  $CVaR$ ).

$CVaR_p(X)$  je **očakávaná strata (škoda) zo všetkých škôd prekračujúcich hodnotu kvantilu  $x_p$**  príslušného rozdelenia náhodnej premennej  $X$ . Pre spojitú náhodnú premennú  $CVaR_p(X)$  vyjadříme vzťahom

$$CVaR_p(X) = E(X|X > x_p) = \frac{\int_{x_p}^{\infty} x \cdot f_X(x) dx}{P(X > x_p)}.$$

Okrem vyššie uvedených dvoch základných mier rizika sa v praxi objavujú aj iné (modifikované) miery rizika, resp. miery rizika založené na iných prístupoch, (pre viac informácií pozri [1]).

Pre ekonomický kapitál  $EC$  potom platí

$$EC = VaR_p(X) - E(X),$$

kde  $E(X)$  je stredná hodnota náhodnej premennej  $X$ . Analogicky platí pre  $CVaR_p(X)$ .

V aktuárskych analýzach štúdiu rozdelení s ťažkými koncami  $CVaR$  poskytuje dôležité informácie o potenciálnom vysokom riziku. Tieto informácie súvisia s distribučnou funkciou, ktorá je základným nástrojom modelovania škôd. Pre každé uvedené spojitú rozdelenie, je hodnota  $CVaR$  vyjadriteľná. Vyjadrenie príslušnej hodnoty  $CVaR$  je však vo väčšine prípadov náročné, čo komplikuje jej aproximáciu do rizikových modelov.

*Tweedie rozdelenia* sú špeciálnym prípadom exponenciálnych disperzných modelov používaných na opísanie rozdelenia chýb zovšeobecnených lineárnych modelov (GLM). Názov sa vzťahuje k exponenciálnemu tvaru, ktorý sa využije na opísanie zákona rozdelenia. Numerický postup, ktorý vedie k vyjadreniu hodnoty  $CVaR$  pre rozdelenia z triedy Tweedie, ktoré sú vhodné na aktuárske analýzy vrátenie stabilných a extrémne stabilných rozdelení, uvádza [3]. Tieto nadobúdajú nezáporné hodnoty, pričom každé z uvedených rozdelení je špecifikované definičným oborom

parametra, pomocou ktorého je vyjadrený vzťah disperzie a strednej hodnoty, a ich momentové vytvárajúce funkcie sú vyjadrené predpismi, ktoré umožňujú stanovenie tejto hodnoty. Tweedie modely majú jednoduché vyjadrenie momentových vytvárajúcich funkcií, na základe ktorých je možné poskytnúť rýchle a bezproblémové stanovenie koherentnej miery rizika.

### 3. MODELOVANIE POČTU ŠKÔD, INDIVIDUÁLNEJ A CELKOVEJ ŠKODY

Viacere rozdelenia pravdepodobnosti môžu slúžiť ako rozdelenie počtu alebo výšky škody, resp. poistných plnení. Všetky dané rozdelenia závisia od jedného, príp. viacerých parametrov. V konkrétnych praktických situáciách je určenie týchto parametrov prvým závažným problémom pri hľadaní vhodného pravdepodobnostného modelu počtu, resp. výšky škody. Pretože neznáme parametre určujeme na základe neúplných informácií o konkrétnych poistných prípadoch, táto úloha patrí do okruhu problémov štatistickej indukcie.

Reálne podmienky, ktoré pri rôznych druhoch poistenia vedú k vzniku poistnej udalosti spôsobujú, že **počet škôd** opísaných náhodnou premennou  $N$ , má najčastejšie niektoré z týchto diskretných rozdelení pravdepodobnosti – *alternatívne, geometrické, binomické, Poissonovo a negatívne binomické rozdelenie*. Základným orientačným kritériom na výber vhodného diskretného rozdelenia je vzťah medzi strednou hodnotou  $E(N)$  a rozptylom  $D(N)$  náhodnej premennej, pričom tieto charakteristiky sa odhadujú na základe známych údajov o počte škôd (viac v [3]).

Modely **výšky škôd** vychádzajú z pravdepodobnostného rozdelenia náhodnej veličiny  $X$  opisujúcej výšku škody alebo aj výšku poistného nároku vzťahujúcu sa na jednu poistnú udalosť. Pri ich modelovaní treba brať do úvahy, že sa tu vyskytujú aj poistné udalosti s výrazne vyššou hodnotou výšky škody. Náhodné premenné preto majú veľký rozptyl a bývajú zošikmené. Skúsenosti z modelovania výšky škody poukazujú na skutočnosť, že rozdelenie výšky škody výrazne závisí aj od najväčšieho plnenia, napríklad veľkého požiaru, záplavy a pod. Ako najvhodnejšie rozdelenia na modelovanie výšky škody sa javia teda rozdelenia s pomerne rýchlou konvergenciou k nule a so zošikmením z pravej strany. Na modelovanie individuálnej výšky škody sa často využívajú – *exponenciálne, gama, Pareto, Weibullovo a lognormálne rozdelenie*. Z hľadiska aktuárskej terminológie je potrebné rozlišovať výšku poistnej škody a poistné plnenie.

Základom riešenia rôznych rozhodujúcich otázok pre aktuára (súvisiacich so stanovením poistného, výškou rezerv, zaistením, pravdepodobnosťou krachu, agregáciou rizík a pod.) je znalosť základných charakteristík a rozdelenia pravdepodobnosti celkovej škody, tzv. **kolektívny model rizika**. Publikácie [3] a [6] opisujú stochastické aktuárske modely pri riadení poistného rizika vychádzajúce prevažne z „americkej“ teórie rizika, ktorá sa zaoberá analyzovaním počtu, individuálnej výšky a celkovej škody. Definuje sa náhodná premenná  $S$ , ktorá predstavuje **celkovú** (súhrnnú, agregáttnu) **škodu**, resp. poistné plnenie priameho poistovateľa za všetky poistné udalosti počas roka. Cieľom je vo všeobecnosti nájsť rozdelenie pravdepodobnosti a základné charakteristiky celkovej škody  $S$ .

Potom nech náhodná premenná  $N$  opisuje počet škôd, resp. počet poistných plnení, ktoré v sledovanom období nastanú, a náhodná premenná  $X_i$  opisuje výšku  $i$ -tej škody,



resp. celkového poistného plnenia. Potom celkovú škodu vyjadríme ako súčet všetkých individuálnych škôd, čo zapíšeme vzťahom

$$S = \sum_{i=1}^N X_i,$$

pričom je zrejmé, že ak  $N = 0$ , tak  $S = 0$ . Ďalej musia byť splnené tieto predpoklady, a to  $X_1, X_2, \dots, X_N$  sú nezávislé a identicky rozdelené náhodné premenné a náhodné premenné  $N$  a  $X_1, X_2, \dots, X_N$  sú vzájomne nezávislé. Celková škoda je však závislá od počtu poistných udalostí, pričom rozdelenie individuálnej škody sa počas celého sledovaného obdobia, tak ako aj počet poistných zmlúv, nemení. Z toho vyplýva, že uvažujeme riziko celkové, a nie riziko z jednotlivých poistných zmlúv, a fakt, že na každú poistnú zmluvu môže nastať viacero poistných plnení. Podmienky vo vzťahu vyššie zodpovedajú len skutočným škodám ( $X > 0$ ). Potom náhodná premenná, ktorá spĺňa dané predpoklady, má **zložené rozdelenie pravdepodobnosti**

$$S \sim Co(p_N(n); F_X(x)),$$

kde  $p_N(n)$  je pravdepodobnostná funkcia a  $F_X(x)$  je distribučná funkcia bez špecifikácie rozdelení. Matematicky možno ďalej vyjadriť distribučnú funkciu  $F_S(x)$ , pravdepodobnostnú funkciu  $p_S(x)$  a momenty rozdelenia pravdepodobnosti celkovej škody pre ľubovoľné rozdelenie počtu škôd  $N$  a individuálnej výšky škody  $X$ . V praxi sa využívajú viaceré metódy na určenie  $F_S(x)$  (konvolúcie, aproximácie, Panjerove rekurentné vzťahy, simulácie Monte Carlo), ktoré často súvisia s využitím výpočtovej techniky.

#### 4. VYUŽITIE SIMULÁCIÍ NA ODHAD MIER RIZIKA V JAZYKU R

Jazyk R poskytuje možnosti, ktorým najmä v oblasti metodík výpočtu technických rezerv, simulácií a širokom využití zovšeobecnených lineárnych modelov konkuruje máloktorý komerčný softvér. Súčasne tvorba doplnkových knižníc z oblasti aktuárskych vied s pokročilými funkciami rastie závratnou rýchlosťou. Použitie open-source softvéru R v aktuárskych analýzach široko opisuje napr. publikácia [7].

R samozrejme umožňuje prácu so zabudovanými rozdeleniami diskretnej a spojitaj náhodnej premennej. Ďalšie špecifické rozdelenia môže používateľ nájsť v doplňujúcich balíčkoch (knižniciach, napr. *actuar*). Je dôležité si uvedomiť, že názov aj parametre rozdelení sa v jednotlivých knižniciach môžu líšiť. Takisto treba poznať tvar hustoty pravdepodobnosti, resp. distribučnej funkcie daného rozdelenia, preto je dôležité sledovať dostupnú dokumentáciu k danej knižnici.

Náhodné čísla generované v R sú generované na základe zabudovaných algoritmov (pozri napr. `?rnorm/RNG`). Podľa pravdepodobnosti výskytu jednotlivých hodnôt môžeme napr. generovať čísla z rôznych typov rozdelení funkciou `r***` (napr. `rnorm(30, 0, 1)` na generovanie 30 hodnôt z normovaného normálneho rozdelenia) alebo môžeme efektívne využiť funkciu `sample`. Špecifickým otázkam simulácií v jazyku R sa venujú rôzni autori (Charpentier, Jones, Kaas a kol., Robinson, a i.).

Podľa [3] niektoré metódy generovania pseudonáhodných čísiel generujú hodnoty z rovnomerného normovaného rozdelenia, teda výskyt ľubovoľného čísla z intervalu (0;1)

je rovnako pravdepodobný a mimo tohto intervalu je pravdepodobnosť výskytu nulová. Čísla s rovnomerným normovaným rozdelením možno transformovať na čísla s požadovaným rozdelením. Existujú rôzne metódy transformácie, jednoduché aj zložitejšie. Často používanou je **metóda inverznej transformácie**.

Ak napr.  $F_X(x)$  je spojitá a rastúca distribučná funkcia náhodnej premennej  $X$ . Jediné riešenie rovnice  $F_X(x) = r$  je hodnota  $x$  a jediná hodnota  $r$  prislúcha hodnote  $x$ . Potom, podľa [3], platí, že  $\tilde{x}_i = F_X^{-1}(r_i)$ , kde  $R \sim Unif(0;1)$  a  $r_i$  je realizáciou náhodnej premennej  $R$ . A ak napríklad uvažujeme situáciu, že  $X \sim Exp(\delta)$  a  $F_X(x) = 1 - e^{-\delta \cdot x}$ , potom dostávame

$$r_1 = 1 - e^{-\delta \cdot \tilde{x}_1} \Rightarrow \tilde{x}_1 = -\frac{\ln(1 - r_1)}{\delta}.$$

V jazyku R by bola syntax pre  $\delta = 0,1$  nasledovná

```
n<-100000; r<-runif(n)
delta<-0.1; x<--(log(1-r))/delta
```

pričom riešenie (napr.  $E(X)$ ) zodpovedá syntaxe funkcie `rexp(n, delta)`.

Ak by sme teda metodicky chceli prepojiť informácie uvedené v predchádzajúcich častiach a nadviazať na využitie simulácií prostredníctvom jazyka R, boli by podstatné tieto informácie:

- mieru rizika  $VaR$  je možné odhadnúť jednoducho ako kvantil príslušného rozdelenia náhodnej premennej (najčastejšie ako  $x_{0,95}$ , resp.  $x_{0,99}$ ),
- ak poznáme rozdelenie náhodnej premennej  $X$  (individuálna výška škody) s príslušnými parametrami, môžeme vyjadriť  $VaR$  pomocou simulácií a funkcie `r***` pre akékoľvek v R dostupné spojité rozdelenie pravdepodobnosti a funkcie `quantile`,
- ak poznáme rozdelenie počtu škôd  $N$  a rozdelenie individuálnej výšky škody náhodnej premennej  $X$  s príslušnými parametrami, môžeme vyjadriť  $VaR$  pre náhodnú premennú celková škoda  $S$  pomocou simulácií (`r***`) a funkcie `replicate` (replikovanie, opakovanie) pre v R dostupné kombinácie primárneho a sekundárneho rozdelenia (ďalej využívame funkciu `quantile`),
- mieru rizika  $CVaR$  je často problematické vyjadriť pre „náročné“ tvary distribučných funkcií,
- odhad  $CVaR$  mierne uľahčuje využitie vlastností exponenciálnych disperzných tried rozdelení, resp. môžeme využiť techniku simulácií Monte Carlo napr. prostredníctvom jazyka VBA MS Excel, ktorá však si vyžaduje pokročilé programátorské zručnosti a má rôzne obmedzenia, príp. využiť komerčný softvér,
- ak poznáme rozdelenie náhodnej premennej  $X$  (individuálna výška škody) s príslušnými parametrami, môžeme vyjadriť  $CVaR$  pomocou simulácií a funkcie `r***` pre akékoľvek v R dostupné spojité rozdelenie pravdepodobnosti a funkcií `quantile`, `subset` a `mean`.
- ak poznáme rozdelenie počtu škôd  $N$  a rozdelenie individuálnej výšky škody náhodnej premennej  $X$  s príslušnými parametrami, môžeme vyjadriť  $CVaR$  pre náhodnú premennú celková škoda  $S$  pomocou simulácií (`r***`) a funkcie

`replicate` pre v R dostupné kombinácie primárneho a sekundárneho rozdelenia (ďalej využívame funkciu `quantile`, `subset` a `mean`).

Ak realizujeme dostatočne veľa simulácií, ich využitie poskytuje mimoriadne presné výsledky odhadu mier rizika pre rôzne kombinácie primárneho a sekundárneho rozdelenia pre rôzne zložené rozdelenia. Simulácie v R, ktoré sú na prvý pohľad jednoduché, sú značne efektívne a eliminujú problémy pri výpočte *CVaR*. Ako je z dostupných zdrojov autorovi príspevku známe, využitie funkcie `replicate` prezentovali v oblasti kolektívneho modelu rizika len autori Driscoll – Murphy odvolávajú sa aj na prácu Meyersa (viac na: <https://www.casact.org>). Teórii mier rizika sa venuje viacero autorov – v ČR a SR napr. Cipra (finančné a poisťné riziká), Horáková (poisťné riziká, exaktné výpočty mier rizika a komparácia exaktných výpočtov a simulácií), Mucha (simulácie Monte Carlo v jazyku VBA a ich využitie v analýzach v súvislosti s kolektívnym modelom rizika, [5]), Tichý (finančný sektor, [12] a i.).

Zavedenie syntaxe funkcie `replicate` na odhad mier rizika *VaR*, *CVaR* náhodnej premennej *S*, ak  $N \sim Po(\lambda = 30)$  a  $X \sim Exp(\delta = 0,1)$ , teda ak

$$S \sim CoPo(30; X \sim Exp(0,1))$$

je nasledovná

```
lambda <-30      # parameter rozdelenia počtu škôd
rate <-0.1       # parameter rozdelenia individuálnej výšky škody
```

```
S<-replicate(100000, sum(rexp(rpois(1, lambda), rate)))
```



```
mean(S)          # očakávaná celková škoda (stredná hodnota, E(S))
```

```
quantile(S, probs=c(0.95, 0.99))          # VaR0.95; VaR0.99
```

```
mean(subset(S, S>quantile(S, 0.95)))      # CVaR0.95
```

```
mean(subset(S, S>quantile(S, 0.99)))      # CVaR0.99
```

Vidíme, že nasimulované hodnoty náhodnej premennej *S* sú v jazyku R uložené v rovnomennej premennej *s*. Výstup riešenia uvádza tabuľka č. 1.

**Tabuľka č. 1: Výstup riešenia, ak  $S \sim CoPo(30; X \sim Exp(0,1))$ ;  $n = 100\,000$**

$p$	$E(S)$	$VaR_p(S)$	$CVaR_p(S)$	$EC^{VaR}$	$EC^{CVaR}$
0,95	299,7721	435,1814	475,7283	135,4093	175,9562
0,99	299,7721	501,7717	536,3991	201,9996	236,6270

**Zdroj: vlastné spracovanie**

Na komparáciu v tabuľke č. 2 uvádzame aj exaktné riešenie uvedené v [2]. Následne posledný stĺpec v tejto tabuľke je potom porovnaním exaktnej a simulačnej metódy.

**Tabuľka č. 2: Výstup riešenia, ak  $S \sim CoPo(30; X \sim Exp(0,1))$**

$p$	$E(S)$	$VaR_p(S)$	$CVaR_p(S)$	$EC^{CVaR}$	Chyba aproximácie $EC^{CVaR}$
0,95	300	435,4290	476,1157	176,1157	<b>0,1595</b>
0,99	300	501,5590	536,6592	236,6592	<b>0,0322</b>

**Zdroj: [2], upravené**

Exaktnú strednú hodnotu náhodnej premennej  $S$  vypočítame ako

$$E(S) = E(N) \cdot E(X) = 30 \cdot \left(\frac{1}{0,1}\right) = 300.$$

V tabuľke č. 3 opíšeme postup na odhad mier rizika na odhad mier rizika  $VaR$ ,  $CVaR$  pre rôzne kombinácie rozdelení počtu a výšky škody, pričom získané výsledky boli konfrontované aj s exaktným riešením napr. podľa príkladov obsiahnutých v [3], [9].

**Tabuľka č. 3: Simulácie hodnôt  $NP$ ,  $N$ ,  $X$ ,  $S$ ,  $IN$  pre rôzne primárne a sekundárne rozdelenia**

Rozdelenie $NP$ $N$	Rozdelenie $NP$ $X$	R kód na výpočet (pozri komentár #)
$N \sim Po(0,123)$	-	lambda<-0.123 N<-rpois(7691,lambda) mean(N) # E(N) table(N) # kontingenčná tabuľka
-	$X \sim N(20; 10)$	mean<-20; sd<-10 X<-rnorm(100000,mean,sd) quantile(X,0.995) # VaR <sub>0.995</sub> # CVaR <sub>0.995</sub> mean(subset(X,X>quantile(X,0.995)))
-	$X \sim \Gamma(10; 2)$	shape<-10 rate<-2 X<-rgamma(100000,shape,rate) # CVaR <sub>0.99</sub> mean(subset(X,X>quantile(X,0.99)))
-	$X \sim Pa(3; 10)$	library(actuar) alpha<-3 delta<-10 X<-rpareto(100000,alpha,delta) # CVaR <sub>0.99</sub> mean(subset(X,X>quantile(X,0.99)))

-	$X \sim IG(20; 80)$	<pre>library(statmod) mean&lt;-20 disp&lt;-80 X&lt;-rinvgauss(100000,mean,disp) # CVaR<sub>0.995</sub> mean(subset(X,X&gt;quantile(X,0.995)))</pre>
$N \sim Po(3)$ $M \sim Po(1)$	-	<pre>lambda1&lt;-3 lambda2&lt;-1 S&lt;-replicate(10000,sum(rpois(rpois(1, lambda1),lambda2))) mean(S) # E(S) quantile(S,0.945) # x<sub>0.945</sub></pre>
$N \sim Po(10)$	$X \sim Exp(1)$	<pre>lambda&lt;-10 rate&lt;-1 S&lt;-replicate(30000,sum(rexp(rpois(1, lambda),rate))) mean(S) # E(S) quantile(S,0.999) # x<sub>0.999</sub> = VaR</pre>
$N \sim Ge(0,8)$	$X \sim Exp(1/6)$	<pre>prob&lt;-0.8 rate&lt;-1/6 S&lt;-replicate(30000,sum(rexp(rgeom(1, prob),rate))) quantile(S,probs=c(0.8,0.897, 0.947,0.999)) # VaR<sub>p</sub></pre>
$N \sim Bi(1000; 0,15)$	$X \sim \Gamma(100; 0,02)$	<pre>size&lt;-1000; prob&lt;-0.15 shape&lt;-100; rate&lt;-0.02 S&lt;- replicate(100000,sum(rgamma(rbinom(1, size,prob),shape,rate))) mean(S) # E(S) sd(S) # <math>\sigma(S)</math></pre>
$N \sim Po(100)$	$X \sim \Gamma(5; 2)$	<pre>lambda&lt;-100 shape&lt;-5; rate&lt;-2 S&lt;-replicate(10000,sum(rgamma(rpois(1, lambda),shape,rate))) mean(S) # E(S) quantile(S,0.95) # VaR<sub>0.95</sub></pre>
$N \sim Po(98,25)$	$X \sim W(1,9; 0,615)$	<pre>lambda&lt;-98.25 shape&lt;-1.9; scale&lt;-1/0.615 X&lt;-rweibull(10000,shape,scale) mean(X) # E(X) = 1.44 S&lt;- replicate(10000,sum(rweibull(rpois(1, lambda),shape,scale))) mean(S) quantile(S,0.99) # VaR<sub>0.99</sub></pre>

$N \sim Po(73)$	$X \sim LN(4,938; 0,837)$	<pre>lambda&lt;-73 meanlog&lt;-4.938; sdlog&lt;-0.837 S&lt;-replicate(50000,sum(rlnorm(rpois(1, lambda),meanlog,sdlog))) mean(S) # E(S) quantile(S,0.995) # VaR<sub>0.995</sub> # CVaR<sub>0.995</sub> mean(subset(S,S&gt;quantile(S,0.995)))</pre>
$N \sim Po(200)$	$X \sim Pa(5; 1000)$	<pre>library(actuar) lambda&lt;-200 alpha&lt;-5; delta&lt;-1000 S&lt;- replicate(30000,sum(rpareto(rpois(1, lambda),alpha,delta))) mean(S) # E(S) sd(S) # σ(S)</pre>
$N \sim Po(2)$	$X \sim IG(1180,6347; 659,70608)$	<pre>library(statmod) lambda&lt;-2 mean&lt;-1180.6347; disp&lt;-659.70608 S&lt;- replicate(30000,sum(rinvgauss(rpois(1, lambda),mean,disp))) mean(S) # E(S) # VaR<sub>p</sub> quantile(S,probs=c(0.2331,0.9903))</pre>

*Poznámka: Úplný názov jednotlivých pravdepodobnostných rozdelení uvádza [3]. Náhodná premenná  $IN$  je náhodná premenná celkového počtu poistných udalostí, t. j. zložené diskrétné rozdelenie, podľa [3] rozdelenie Neyman Typ A.*

**Zdroj: vlastné spracovanie a vlastné spracovanie podľa [7]**

Počet opakovania simulácií je potrebné voliť obozretne v súvislosti s vypočítanou exaktnou strednou hodnotou, pričom  $E(S)_{simul} \cong E(S)_{exakt}$  a počet simulácií  $n$  s ohľadom na disperziu jednotlivých rozdelení (napr. lognormálneho). Aj napriek vysokej zadanej hodnote  $n$  R výsledky poskytuje obratom, najčastejšie od 1 do 60 sekúnd. Ďalej sa odporúča pri tvorbe kódu parametre označovať podľa ich názvu v jazyku R (napr. `shape`, `rate`,..., viac v [7]) a brať do úvahy rozlišovanie veľkých a malých písmen. Taktiež si je potrebné v tabuľke č. 3 všimnúť, že pre niektoré rozdelenia je potrebné nainštalovať príslušnú doplnkovú knižnicu (`library()`), avšak samotný výpočet simulácií prebieha v štandardnom rozhraní jazyka R (verzia  $\geq 3.3.0$  na výpočty podľa tabuľky č. 3).

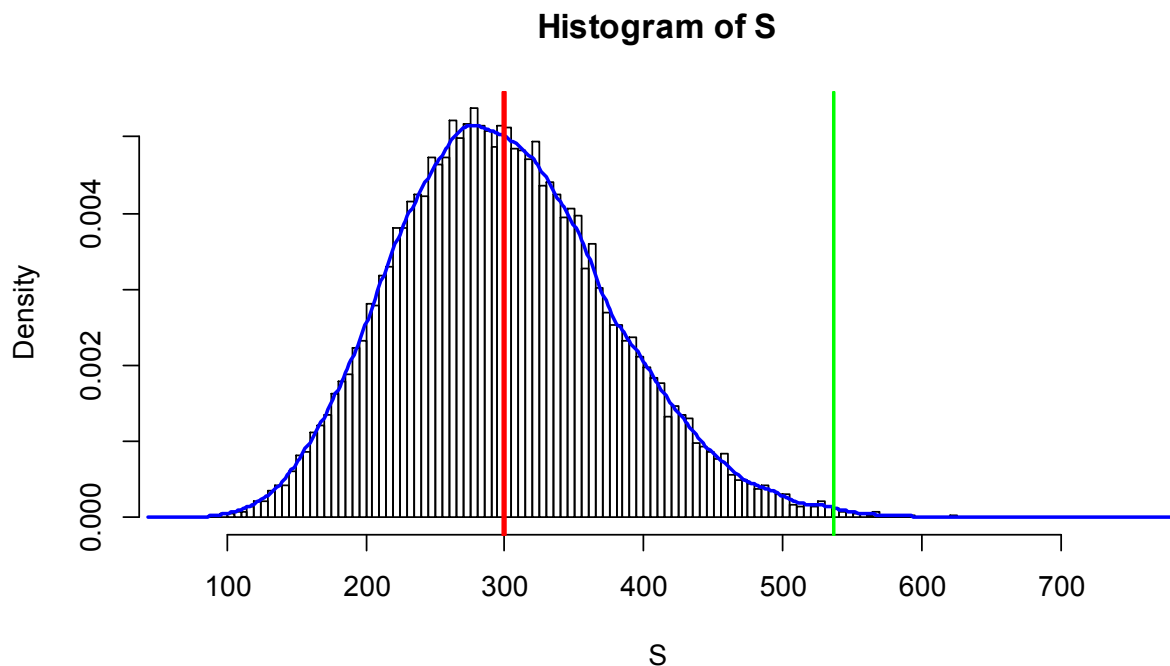
V prípade záujmu môže používateľ generovať histogram nasimulovaných hodnôt náhodnej premennej  $S$ , resp.  $X$ . Pre prípad uvedený v záhlaví tabuľky č. 1 prostredníctvom kódu

```
hist(S,breaks=200,freq=FALSE)
lines(density(S),col="blue",lwd=2)
abline(v=mean(S),col="red",lwd=3)
abline(v=
```

```
mean(subset(S, S>quantile(S, 0.99)), col="green", lwd=2)
```

dostávame výstup, ktorý zobrazuje obrázok č. 1, kde modrá čiara je jadrovou krivkou hustoty náhodnej premennej  $S$ , červená priamka zobrazuje na grafe strednú hodnotu  $E(S)$  a zelená priamka zobrazuje hodnotu  $CVaR_{0,99}(S)$ .

**Obrázok č. 1: Histogram nasimulovaných hodnôt náhodnej premennej  $S$**

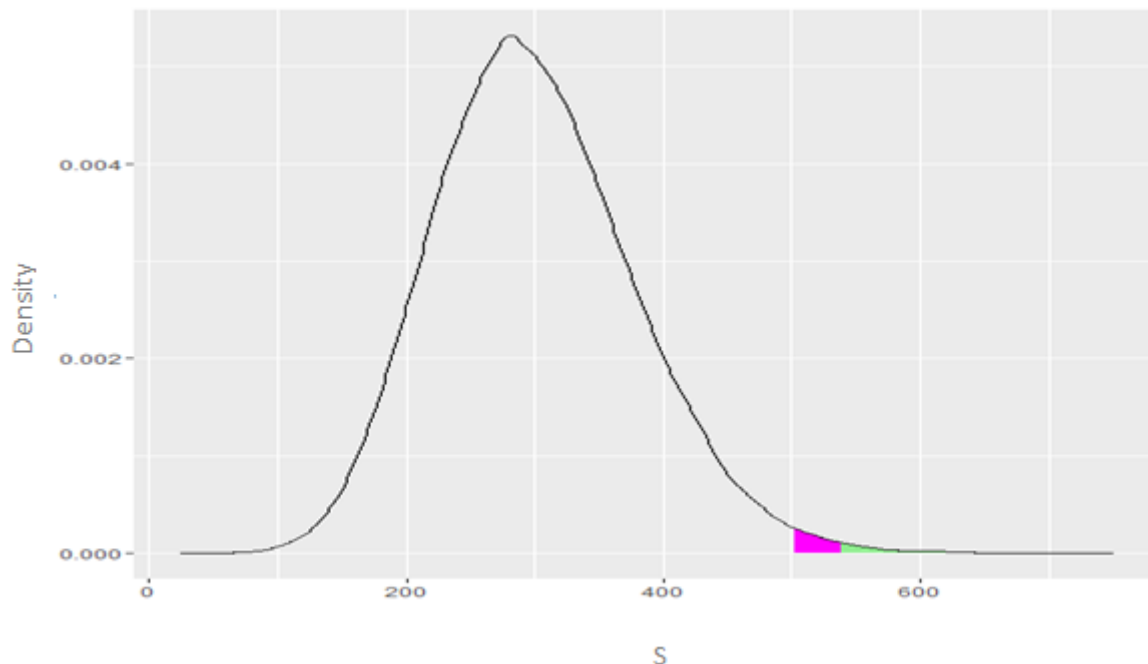


**Zdroj: vlastné spracovanie**

Iný grafický výstup (obrázok č. 2) odhadu jadrovej hustoty so zabudovaným zvýraznením mier rizika môže používateľ získať využitím funkcionality knižnice ggplot2.

```
library(ggplot2)
VaR<-quantile(S,0.99)
CVaR<-mean(subset(S,S>quantile(S,0.99)))
myd = data.frame(xvar=S,yvar=S)
  xd <- data.frame(density(myd$xvar)[c("x", "y")])
  p <- ggplot(xd, aes(x, y)) +
  +   geom_area(data = subset(xd, x > VaR), fill = "magenta")
  +   geom_area(data = subset(xd, x > CVaR), fill =
"lightgreen") +
  +   geom_line()
  p
```

**Obrázok č. 2: Krivka hustoty náhodnej premennej  $S$  s mierami rizika**



**Zdroj: vlastné spracovanie**

Možno sa domnievať, že replikovanie bolo v R využité aj v rámci funkcie `aggregateDist` knižnice `actuar` na výpočet mier rizika. Jej konštrukcia (mimo manuálu) je však pre koncového používateľa uzavretá a neposkytuje výstup nasimulovaných údajov. Ukážme teda, že podľa manuálu (pozri napr. prílohu v [7]) ku tejto knižnici a k funkcii `CTE`, *Conditional Tail Expectation* (v spojitom prípade  $CTE \cong TVaR \cong CVaR$ ) môžeme písať

```
library(actuar)
model.freq <- expression(data = rpois(7))
model.sev <- expression(data = rnorm(9, 2))
Fs <- aggregateDist("simulation", model.freq, model.sev,
nb.simul = 100000)
CTE(Fs)
```

pričom rovnaký odhad pre  $CTE_{0,99}$  získame aj pomocou nami uvedenej funkcie

```
S<-replicate(100000,sum(rnorm(rpois(1,lambda=7),mean=9,sd=2)))
mean(subset(S,S>quantile(S,0.99)))
```

A teda výhodou tejto metódy tiež je, že používateľ vie takisto ďalej pracovať s nasimulovanými údajmi náhodnej premennej  $S$  a tieto využiť pre ďalšie analýzy, napr. pre analýzu extrémnych hodnôt (Extreme Value Theory).

## 5. ZÁVER

Solvency II poskytuje metodiky na výpočet ekonomického kapitálu potrebného na krytie neočakávaných škôd, pri ktorých odporúča zohľadniť aj stochastický prístup. V príspevku sme využili kvantifikáciu poistného rizika pomocou pravdepodobnostných



rozdelení. Rozdelenia opisujúce riziká môže poisťovňa získať na základe interných údajov, z ktorých sa vytvorí príslušné zložené rozdelenie agregovanej škody. Jeho znalosť potom umožňuje analyzovať riziko a prispieva k vyhnutiu sa situáciám, že príjmy poisťovne budú nedostatočné na krytie prevzatých záväzkov. Väčšina najčastejšie využívaných mier rizika je založená na využití náhodných veličín opisujúcich pravdepodobnostné rozdelenie strát (škôd) portfólia za určitý čas, teda vedie aj k vyjadreniu mier rizika  $VaR$  a  $CVaR$  v poisťovnej praxi. Stanovenie nielen maximálnej novej straty ( $VaR$ ), ale aj na základe nej odvodennej miery rizika  $CVaR$ , teda podmienenej strednej hodnoty pravých koncov rozdelení, je v aktuárskej praxi vysoko aktuálna. Táto hodnota predstavuje očakávanú stratu, ktorá môže byť spôsobená v danom časovom období zo všetkých škôd presahujúcich príslušnú hodnotu  $VaR$  s konkrétnou pravdepodobnosťou. Aj podľa predchádzajúcich kvantitatívnych dopadových štúdií Solvency II (QIS 5) ide o dôležitú mieru pri kvantifikácii rizika. Preto by poisťovňa mala byť schopná jednak s vysokou presnosťou správne určiť príslušné rozdelenie pravdepodobnosti a jeho distribučnú funkciu a jednak s požadovanou úrovňou spoľahlivosti stanoviť miery rizika a príslušný ekonomický kapitál na krytie prevzatého rizika.

Miery rizika by mali spĺňať štyri vlastnosti: *subaditivitu*, *monotónnosť*, *homogenitu* a *invariantnosť*. Hodnota  $CVaR$  je miera rizika, ktorá uvedené vlastnosti má, no jej stanovenie nie je v niektorých prípadoch jednoduché. H. H. Panjerom boli vyvinuté postupy na jej pomerne jednoduché určenie pri niektorých rozdeleniach. Rozšírené výsledky týchto postupov sú založené na využití širokej triedy exponenciálnych disperzných modelov.

Hodnoty  $VaR$  a  $CVaR$  v tomto prípade vyjadrujeme pomocou parametrov konkrétnych rozdelení, ktoré zapadajú do koncepcie kolektívneho modelu rizika. Prístup simulácií, v rámci tohto procesu, môže byť efektívne využitý v oblasti eliminácie náročných postupov, ktoré súvisia s exaktnými metódami stanovenia zloženého rozdelenia celkovej škody. Tieto sa potom dajú využiť v aktuárstve nielen na opísanie rizika individuálnej škody, počtu škôd ale aj na zložené rozdelenia celkovej škody, čo je v prípade spojitej náhodnej premennej s existujúcou strednou hodnotou kľúčové pri odhade ekonomického kapitálu. Simulácie sú potom výraznou možnosťou získania hodnôt kvantilov zložených rozdelení. Hodnoty konkrétnych kvantilov získané pomocou simulácií sú nielen porovnateľné, ale sú zastupiteľnou alternatívou pre hodnoty kvantilov získaných exaktnou metódou a to aj v prípade založenom na vlastnostiach exponenciálnych disperzných modelov.

Ako výpočtové prostredie sme v našom prípade zvolili open-source softvér R ako efektívny nástroj (mnohokrát prevyšujúci možnosti komerčných softvérov) pre generovanie pseudonáhodných čísiel, pričom v kolektívnom modeli rizika sme využili funkciu `replicate`. Ide o veľmi účinný a sofistikovaný prístup k simulovaniu hodnôt celkovej škody bez zložitejšieho programovania, čo môže zvýšiť záujem používateľov o tento softvér. Autor zavádza použitie tejto funkcie jazyka R v našom prostredí v súvislosti s publikáciou [7]. Čitateľ sa v tomto príspevku môže podrobne, bez vynechania medzikrokov, zoznámiť s celou problematikou odhadu mier rizika prostredníctvom simulácií s vysvetlením ad hoc postupu v jazyku R.

## LITERATÚRA

- [1] CIPRA, T.: Riziko ve financích a pojišťovnictví: Basel III a Solvency II. Praha: Ekopress, 2015. ISBN 978-80-87865-24-8.
- [2] HORÁKOVÁ, G.: Odhad hodnoty CVaR a jej využitie pri riadení poisntých rizík. In: Řízení a modelování finančních rizik – 6. mezinárodní vědecká konference. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2012.
- [3] HORÁKOVÁ, G. – PÁLEŠ, M. – SLANINKA, F.: Teória rizika v poistení. Bratislava: Wolters Kluwer, 2015. ISBN 978-80-8168-273-5.
- [4] KLUGMAN, S. A. – PANJER, H. H. – WILLMOT, G. E.: Loss Models (From Data to Decision). New York: John Wiley & Sons, 2012. ISBN 978-1-118-31532-3.
- [5] MUCHA, V.: Simulácie ako nástroj riadenia rizika v neživotnom poistení. In: Řízení a modelování finančních rizik – 4. mezinárodní vědecká konference. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2008.
- [6] PÁLEŠ, M.: Aktuárstvo v režime Solventnosť II (S riešenými príkladmi v jazyku R). Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2016. ISBN 978-80-225-4288-3.
- [7] PÁLEŠ, M.: Jazyk R v aktuárskych analýzach. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2017. ISBN 978-80-225-4331-6.
- [8] PÁLEŠ, M.: Využitie kopula funkcií pri agregácií rizík. In: Slovenská štatistika a demografia, 2017, č. 1. s. 13 – 22.
- [9] PÁLEŠ, M. – POLÁČEK, Š.: Softvérová podpora pri modelovaní rozdelenia celkovej škody v havarijnom poistení. In: Slovenská štatistika a demografia, 2012, č. 4, s. 50 – 58.
- [10] R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2017.
- [11] SLANINKA, F. – KADEROVÁ, A. – SIMONKA, ZS.: Risk Modeling and Analysis in ModelRisk Software. In: Řízení a modelování finančních rizik – 8. mezinárodní vědecká konference. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2016.
- [12] ZMEŠKAL, Z. – DLUHOŠOVÁ, D. – TICHÝ, T.: Finanční modely. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-91-0.

## RESUME

Economic capital modeling is one of the fundamental components of risk management in the insurance company and is a tool for the actuary to protect the insurance company against unexpected risks and also losses. The company must analyse the risks that are relevant to it and by means of models for the determination of the economic capital, to identify the risks which can threaten its profitability. In 2016, the Solvency II methodology entered into force – a project for the regulation of insurance companies, representing a systematic approach to risk management that results in a better risk evaluation and thus guaranteeing a greater protection of the insured persons. Solvency II provides several methods for calculating the capital requirement that can be selected by the insurance companies, having regard to their scale and complexity. The risk management function carried out by the actuary of the insurance company is closely connected with this activity. By using the R language and simulations, the actuary can successfully estimate the risk measures and thus appropriately determine the economic capital.

## PROFESIJNÝ ŽIVOTOPIS

*Ing. Michal Páleš, PhD., od roku 2012 pôsobí ako odborný asistent a tajomník Katedry matematiky a aktuárstva Fakulty hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave. V rámci pedagogickej činnosti vyučuje predmety matematika, teória pravdepodobnosti, softvérové aplikácie pre aktuárov, teória rizika v poistení, úvod do aktuárstva a vybrané*

*kapitoly z matematiky. Vo svojej vedeckej práci sa orientuje na aktuársku vedu, využitie kvantitatívnych metód v ekonómii a softvérovú podporu riadenia rizík. Je autorom viacerých vysokoškolských učebníc a vedeckých článkov z oblasti aktuárstva.*

**KONTAKT**

pales.euba@gmail.com

**Roman PAVELKA**  
**Štatistický úrad SR**

## **MODELOVÁNÍ ČASOVÝCH ŘAD POMOCÍ PROCEDURY EXPAND STATISTICKÉHO SYSTÉMU SAS**

### **MODELING OF TIME SERIES WITH THE SAS PROCEDURE EXPAND**

#### **ABSTRAKT**

Mezi nejdůležitější operace nad časovými řadami jsou především interpolace časové řady a agregace časové řady. Ke konverzi časových řad z jednoho časového intervalu na jiný (resp. z jedné frekvence pozorování na jinou) a k interpolaci chybějících hodnot v časové řadě je možné použít proceduru EXPAND statistického systému SAS. Pomocí procedury EXPAND je možné časovou řadu rozložit z kratších časových intervalů na časovou řadu s delšími časovými intervaly, případně rozšířit časovou řadu s delšími časovými intervaly na časovou řadu s kratšími časovými intervaly. Například měsíční časové řady mohou být interpolovány ze čtvrtletních časových řad anebo čtvrtletní časové řady mohou být agregovány z časových řad měsíčních. Procedura EXPAND poskytuje také i mnoho dalších transformací časových řad.

#### **ABSTRACT**

Among the most important operations over time series belong mainly the interpolation and aggregation of time series. To convert time series from one time period to another (or the frequency of observations to another) and to interpolate the missing values in a time series, the procedure EXPAND of the SAS statistical system could be used. The EXPAND procedure enable the decomposition of short-term time series to long-term time series or extend the long-term time series to short-term ones. For example, monthly time series may be interpolated from quarterly time series or quarterly time series can be aggregated from the monthly time series. This EXPAND procedure also provides many other transformations of time series.

#### **KLÍČOVÁ SLOVA**

agregace, časová řada, interpolace, statistický software SAS

#### **KEY WORDS**

aggregation, time series, interpolation, SAS statistical software

#### **1. ÚVOD**

Programová procedura EXPAND statistického systému SAS<sup>1</sup> je vcelku málo známá, ale velmi výkonná softwarová funkcionality, která obsahuje mnoho nástrojů pro práce s daty časových řad. Procedura EXPAND umožňuje velmi efektivní postupy při zpracování časových řad, bez nichž by programování nad daty časových řad bylo mnohdy velmi komplexní a složité. Procedura EXPAND je částí softwarového modulu systému SAS, který se nazývá *Econometrics and Time Series (ETS)*<sup>2</sup>. Procedura

---

<sup>1</sup> *Statistický systém SAS (z angl. Statistical Analysis System) je integrovaný systém softwarových produktů vyráběný americkou firmou SAS Institute, Inc. – poznámka autora.*

<sup>2</sup> *Softwarový modul SAS/ETS poskytuje nástroje pro širokou škálu aplikací v oblasti komerční, vládní i akademické. Hlavní využití postupů SAS/ETS je ekonomická analýza, prognóza, ekonomické a finanční modelování, analýza časových řad, finanční výkazy a manipulace s daty časových řad. Zpravidla se*

EXPAND není dostupná v jiných softwarových modulech statistického systému SAS. V jiných modulech statistického systému SAS není k dispozici řada nástrojů pro práci s daty časových řad, jako je v proceduře EXPAND. Poprvé byla procedura EXPAND zavedena do systému SAS ve verzi 6.0 a neustále se rozvíjela. V současné době je procedura EXPAND součástí modulu ETS ve verzi 14.2 [2].

## 2. KONCEPCE FUNKCIONALITY PROCEDURY EXPAND

Znalost klíčových momentů koncepce funkcionality procedury EXPAND, které jsou základem toho, jak systém SAS zpracovává data, čas a tzv. datetime<sup>3</sup> proměnné<sup>4</sup>, mají centrální význam pro efektivní využití této procedury. Mezi nejdůležitější operace nad časovými řadami, které zajišťuje procedura EXPAND v rámci statistického programového systému SAS, lze jmenovat:

- agregace časové řady z vyšší na nižší vzorkovací frekvenci<sup>5</sup>, resp. z kratších na delší časové intervaly, ve kterých jsou pozorovány hodnoty časové řady;
- interpolaci hodnot časové řady o vyšší frekvenci pozorování z údajů pozorovaných z časové řady při nižší vzorkovací frekvenci;
- nahrazení chybějících hodnot v časové řadě hodnotami odhadnutými pomocí polynomických (spline) funkcí jako výchozí metodou nebo jinými volitelnými interpolačními metodami dokumentovanými v dokumentaci softwarového modulu ETS ve verzi 14.2 statistického systému SAS [3];
- měnit hodnoty časových řad aplikací operátorů transformace na časové řady, a to buď před, nebo po agregaci, resp. interpolaci vstupních časových řad. Mezi širokou škálou transformačních operátorů, které jsou k dispozici v programovém modulu EXPAND, existují například klouzavé součty, klouzavé průměry, operátory zpoždění, dekompozice časové řady a mnoho dalších typů transformačních operátorů;
- měnit charakteristiky pozorování vstupních řad. Pozorování časových řad lze měřit jako hodnoty na počátku měřeného intervalu, na jeho konci, ve středu intervalu nebo jako intervalové průměry nebo součty. Procedura EXPAND dokáže provádět konverze mezi uvedenými případy. Lze tedy konstruovat odhady intervalových průměrů z pozorování na začátku intervalu, odhady hodnot pozorování ze začátku intervalů nebo jeho středu na základě pozorovaných intervalových průměrů, apod.

Koncepci interpolace a agregace v rámci metod a funkcí procedury EXPAND přibližuje obrázek č. 1. Procedura EXPAND umožňuje odhadovat hodnoty časových řad o delších časových intervalech na základě pozorování časových řad s kratšími časovými intervaly a naopak (tedy agregace a interpolace). Pozorování mohou být sledována od sekundových intervalů až do časových intervalů v trvání několika desetiletí.

---

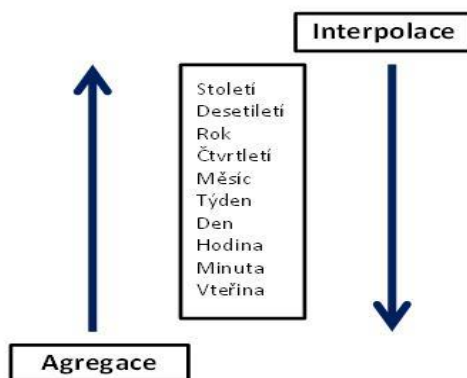
*používá tehdy, když zkoumaná data obsahují časové závislosti, souběžné vztahy nebo data jsou výsledkem dynamických procesů (poznámka autora).*

<sup>3</sup> Jedná se o proměnnou obsahující datum i čas současně – poznámka autora.

<sup>4</sup> Tyto pojmy jsou podrobně diskutovány v kapitole 4 dokumentu SAS/IETS "SAS/ETS® 14.2 User's Guide, seventh Edition ("Date Intervals, Formats and Functions"), str. 125 – 154.

<sup>5</sup> Vzorkovací frekvence (dříve vzorkovací kmitočet, anglicky *sampling rate, sample rate* nebo *sampling frequency*) definuje počet vzorků za jednotku času (obvykle za 1 sekundu). Převrácená hodnota vzorkovací frekvence je vzorkovací perioda nebo vzorkovací interval, neboli čas mezi hodnotami řady.

**Obrázek č. 1: Agregace a interpolace časové řady pomocí procedury EXPAND**



**Zdroj: konstrukce podle [7]**

K zajištění správného průběhu operací nad časovými řadami pomocí procedury EXPAND je potřebné dodržet 2 důležité zásady kladené na vstupní datové soubory:

- alespoň 1 proměnná v souboru dat musí vykazovat charakter času, data nebo tzv. datetime. Pokud není splněn tento požadavek, procedura EXPAND operaci nad takovými daty nevykoná anebo výsledek operací nad těmito daty nebude správný;
- analyzovaná proměnná, která vystupuje v roli pozorování časové řady, musí být uspořádána ve vzestupném pořadí (od nejnižší hodnoty po nejvyšší) podle časové nebo datové proměnné. Hodnoty časové nebo datové proměnné musí být přítomny pro každý okamžik nebo interval pozorování časové řady. Například mají-li být analyzovány proměnné reprezentující pozorování po dobu 24 měsíců, potom řady musí obsahovat hodnotu datové proměnné pro každý měsíc, a to dokonce, i když 1 nebo více pozorování jsou chybějící.

Výstupem činnosti procedury EXPAND je výstupní soubor dat, ve kterém se nachází transformovaná časová řada. Procedura EXPAND nevytváří ani tištěný ani obrazový výstup.

### 3. SYNTAX PŘÍKAZU PRO POUŽITÍ PROCEDURY EXPAND V SYSTÉMU SAS

Obecný tvar syntaxe příkazu pro použití procedury EXPAND je následující [4]:

#### PROCEDURE EXPAND

**DATA** = vstupující soubor dat **OUT** = vystupující soubor dat

**FROM** = časový interval **TO** = časový interval

**METHOD** = konverzní metoda;

**BY** seskupovací proměnná;

**CONVERT** původní proměnná = nová proměnná /

**OBSERVED** = frekvence (charakteristika vstupní řady, charakteristika výstupní řady)

**METHOD** = transformační metoda

**TRANSFORMIN** = (transformační operace)

**TRANSFORMOUT** = (transformační operace);

**ID** časová (datumová) proměnná;

V uvedeném obecném tvaru příkazu pro využití procedury EXPAND jsou volitelné části příkazu vyznačeny kurzívou. Ostatní parametry příkazu jsou povinné. Přesná syntaxe příkazu včetně popisu je uvedena v dokumentaci systému SAS/ETS [5].

Proceduru volá příkaz PROCEDURE EXPAND. Název vstupního datového souboru identifikuje parametr DATA. Název datového souboru, který obsahuje výsledky činnosti procedury, je udáván v parametru OUT. Parametr FROM udává časový interval pozorování časové řady vstupní, tj. řady, která je vstupní řadou pro operace procedury. Volitelný parametr TO udává časový interval pozorování výstupní časové řady, která je uložena v souboru dat pod názvem v parametru OUT. Není-li parametr TO specifikován, mají pozorování ve výstupní datové sadě stejnou vzorkovací frekvenci jako pozorování ve vstupní datové sadě. Procedura EXPAND podporuje možnost zpracování pozorování po skupinách v datových souborech. Vstupní datový soubor musí být uspořádán podle hodnot proměnné v parametru BY, a současně ve vzestupném pořadí proměnné uvedené v parametru ID.

Příkaz CONVERT identifikuje proměnnou (proměnné) s řadou (řadami) pozorování, nad kterými má procedura EXPAND vykonávat operace, vymezuje požadované operace a popřípadě i název proměnné ve výstupní datové sadě, ve které budou uloženy hodnoty pozorování výstupní časové řady. Pro příkaz CONVERT platí několik obecných pravidel:

- procedura EXPAND může analyzovat pouze numerické proměnné. Vložení znakové proměnné do příkazu CONVERT vygeneruje chybovou zprávu a způsobí, že procedura EXPAND zastaví vykonávání příkazů;
- pro každou analýzu/transformaci časové řady, kterou provádí procedura EXPAND, je vyžadován samostatný příkaz CONVERT;
- do jediné procedury EXPAND lze umístit více příkazů CONVERT;
- do několika příkazů CONVERT ve stejné proceduře EXPAND lze umístit stejnou proměnnou (stejnou časovou řadu). To je užitečné, když je třeba použít různé operátory transformace (viz níže)
- pomocí procedury EXPAND lze analyzovat různé proměnné (různé časové řady) z 1 datového souboru samostatným příkazem CONVERT a
- proměnné ze souboru vstupních dat, které nejsou uvedeny v příkazu BY, CONVERT nebo ID, nejsou kopírovány do souboru vytvořených procedurou EXPAND.

Parametrem ID se identifikuje proměnná ze vstupních dat, která je procedurou EXPAND používána jako index časové řady. Procedura EXPAND předpokládá, že proměnná uvedená v příkazu ID je datová, časová nebo datetime proměnná SAS<sup>6</sup>.

I když vynechání parametru ID v příkazu procedury EXPAND negeneruje chybu, hodnoty pozorování časové řady ve výstupním datovém souboru mohou mít menší smysl. Ve většině situací, kdy je parametr ID v příkazu pro proceduru vynechán, procedura EXPAND předpokládá, že první pozorování výstupní časové řady bylo pořízeno dne 1. ledna 1960. Následující pozorování výstupní časové řady budou poté

---

<sup>6</sup> Pozorování časové řady ve vstupním datovém souboru, na kterou má být aplikovány operace procedury EXPAND, musí být uspořádány vzestupně podle pořadí hodnot proměnné umístěné v příkazu ID.

sledována v čase zvyšujícím se o přírůstek definovaný v systémové proměnné INTNX<sup>7</sup>. Hodnoty datové, časové nebo datetime proměnné uvedené v příkazu ID používá procedura EXPAND pro přesné výpočty doby pozorování výstupních časových řad při agregování nebo interpolace dat časových řad.

Pro proceduru EXPAND je výchozím nastavením považovat pozorované hodnoty časové řady na počátku intervalů uvedených v parametrech FROM = a TO =. V reálném světě nemusí být pozorování sledována pouze na počátcích intervalů, což může způsobit velmi odlišné výsledky, zvláště pokud nejsou hodnoty naměřeny na začátku daného intervalu nebo nepředstavují jednu pozorovanou hodnotu pro konkrétní bod v čase. Polohu jednotlivých pozorování časové řady lze v proceduře řídit pomocí parametru OBSERVED v příkazu CONVERT [1]. Pro parametr OBSERVED = existuje 6 možných hodnot, jak je uvedeno v následujícím textu:

BEGINNING	Pozorování na počátku intervalu (mezi pozorováními)
MIDDLE	Pozorování ve středu intervalu (mezi pozorováními)
END	Pozorování na konci intervalu (mezi pozorováními)
TOTAL	Součet hodnot pozorování v intervalu (mezi pozorováními)
AVERAGE	Průměry přes hodnoty pozorování v intervalu (mezi pozorováními)
DERIVATIVE	Numerická derivace vyrovnávající polynomické (spline) funkce <sup>8</sup> .

Průměrné hodnoty jsou vyjádřeny v časových jednotkách definovaných volbou FROM = nebo TO =. To znamená, že celková hodnota pro interval se rovná součinu průměrné hodnoty pro interval a šířky intervalu. Pro účely interpolace jsou průměrné hodnoty nejprve převedeny na hodnoty celkové pomocí tohoto předpokladu a pak se interpolované součty převedou zpět na průměry vydělením šířky výstupních intervalů. Pokud jsou vstupní i výstupní řady hodnoty průměrné a nemění se ani jednotky pro časy pozorování, na délce časových intervalů nezáleží. Parametrem OBSERVED = DERIVATIVE se požaduje, aby výstupní řady byly derivace křivky, která vyrovnává pozorování vstupní datové řady metodou kubických polynomických (spline) funkcí.

Způsob, jakým se vstupní časová řada interpoluje na časovou řadu výstupní, je určen pomocí parametru CONVERT [7]. K interpolaci vstupní řady pozorování na výstupní řadu nabízí procedura EXPAND následující metody:

<sup>7</sup> INTNX je programovací funkce statistického systému SAS, která se používá k operacím s hodnotami data, resp. času. Zvyšuje hodnotu data, resp. času o určitý počet předem specifikovaných intervalů.

<sup>8</sup> Anglické slovo spline označuje zařízení na kreslení křivek. Při konstrukci trupu lodí a později letadel se používalo pro získání "hladké" křivky, procházející zadanými body, speciální pružné pravítko spline, které se upevnilo v zadaných bodech a svou vlastní pružností se prohnilo tak, že vytvořilo křivku takového tvaru, který vyhovoval konstruktérům; její tvar bylo možno ještě regulovat pomocnými závažími. Při zjednodušení matematické formulace se dospělo k tomu, že taková křivka je matematicky popsána po částech polynomem třetího stupně, který má nespojitosti ve třetí derivaci ve spojích jednotlivých uzlů. Proto dostala název kubický spline. Počátek teorie o splinech tedy spočíval v propojení bodů křivky empiricky zadané několika body v rovině. Přesněji řečeno, je zadáno  $k+2$  čísel  $x_0, \dots, x_{k+1}$  na ose  $x$  a  $k$  nim jsou empiricky stanoveny hodnoty  $f(x_0), \dots, f(x_{k+1})$  nějaké veličiny. Přirozený požadavek je proložit body  $(x_i, f(x_i))$  křivku, která by vyjadřovala (pravděpodobný) průběh oné veličiny na celém intervalu  $(x_0, x_{k+1})$ . Pro tu funkci  $f(x)$ , kterou máme zkonstruovat, jsou ovšem požadovány některé vlastnosti, které jsou známy o zkoumané veličině, např. spojitost nebo spojitost derivace apod. Tento postup, kterému říkáme interpolace dat, není ovšem úplně zadán. Nejpřirozenější postup je ten, že mezi uzly  $(x_i, f(x_i))$  proložíme např. části polynomů a jejich styčné body podrobíme nějaké podmínce. To je princip tzv. interpolačních polynomických (spline) funkcí. Polynomická (spline) funkce stupně 1 je lomená čára, polynomická (spline) funkce stupně 0 je skoková funkce (po částech konstantní).



SPLINE	Vyrovňuje pozorování vstupní časové řady pomocí křivky z kubických polynomických funkcí. Pro okamžiková pozorování (data typu point-in-time) je polynomická křivka omezena procházením daných datových bodů. Pro intervalová nebo průměrná pozorování jsou definované integrály polynomů přes intervaly vstupní časové řady omezeny tak, aby se rovnaly součtům hodnot pozorování v daných intervalech.
JOIN	Vyrovňuje pozorování časové řady propojením po sobě následujících segmentů přímkami. Pro okamžiková pozorování (point-in-time data) spojuje po sobě následující nechybějící vstupní hodnoty přímkami. Pro intervalová nebo průměrná data, jako spojovací body se používají středy intervalů a jejich souřadnice jsou zvoleny tak, aby hodnoty integrálů po částech lineární křivky odpovídaly součtu hodnot pozorování vstupní řady.
STEP	Vyrovňuje pozorování časové řady nespojitou po částech konstantní křivkou (krokovou funkcí). Pro okamžiková vstupní data (typu point-in-time) je výsledná kroková funkce rovna poslední vstupní hodnotě. Pro intervalové celkové nebo průměrné údaje se hodnoty krokové funkce rovnají průměrné hodnotě intervalu.
AGGREGATE	Provádí agregaci časových řad bez interpolace chybějících hodnot.
NONE	Nebude provedena žádná interpolace.

Podrobnější popis je uveden v dokumentaci procedury EXPAND softwarového modulu ETS systému SAS.

#### 4. POUŽITÉ ČASOVÉ ŘADY

Pro účely modelování časových řad pomocí procedury EXPAND byly vybrány ekonomické časové řady, které popisují ekonomické ukazatele produkované státní statistikou. Jedná se o časovou řadu hodnot:

- Dow Jonesův kompozitní index zveřejňovaný na burze Wall Street Journal (označení SNYDJCM) sledovaný denně od 1. ledna 1988 do 5. února 1992;
- peněžního agregátu M1 zahrnující oběživo a jednodenní vklady (označení řady M1), která byla zjišťována s měsíční periodicitou od ledna roku 1980 do ledna roku 1992;
- hrubého domácího produktu (označení řady GDP), který byl sledován se čtvrtletní periodicitou od 1. čtvrtletí roku 1980 po 4. čtvrtletí roku 1998 a
- hodinových počtů průjezdů osobních vozidel na hlavní městské komunikaci (označení řady HOURLY\_COUNT), které byly pozorovány od 1. čtvrtletí roku 1980 po 4. čtvrtletí roku 1991.

Vybrané časové řady jsou volně dostupné v knihovně SASHELP statistického systému SAS v datových souborech CITIhour, CITIDAY, CITYMON a CITIQTR. Délka jednotlivých časových řad je určena dostupností údajů v jednotlivých datových souborech knihovny SASHELP. Proměnná identifikující index časové řady v rámci procedury EXPAND je nazvána DATE pro všechny ukázkové příklady.

#### 5. UKÁZKY PRAKTICKÉHO MODELOVÁNÍ ČASOVÝCH ŘAD

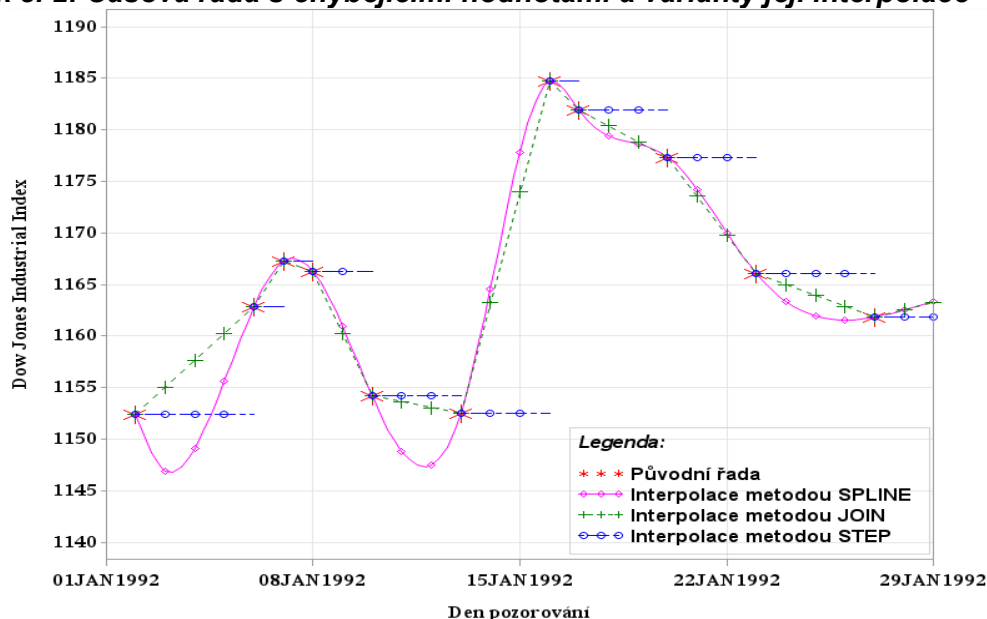
**Příklad 1:** Použití příkazu procedury EXPAND k interpolaci chybějících hodnot v časové řadě s pozorováními v nerovnoměrných časových intervalech

V časové řadě Dow Jonesova kompozitního indexu zveřejňovaného na burze Wall Street (označení SNYDJCM v datovém souboru CITIDAY v knihovně SASHELP), který byl sledován denně od 1. ledna 1988 do 5. února 1992, byly za měsíc leden 1992 zjištěny chybějící hodnoty. Chybějící hodnoty byly interpolovány pomocí následujícího příkazu:

```
PROCEDURE EXPAND DATA = SASHELP.CITIDAY
  TO = DAY
  OUT = CITIDAY_INTERPOL;
  ID DATE;
  CONVERT SNYDJCM = NEWSNYDJCM;
RUN;
```

Výsledkem působení procedury jsou časové řady, které vznikly různou metodou interpolace. Modelované časové řady vycházející z časové řady na vstupu procedury byly interpolovány hodnotami odhadnutými pomocí polynomických (spline) funkcí, přímkovou interpolací a interpolací po částech konstantní křivkou. Interpolované časové řady (včetně původní neúplné řady pozorování) jsou ilustrovány na obrázku č. 2.

**Obrázek č. 2: Časová řada s chybějícími hodnotami a varianty její interpolace**



**Zdroj: vlastní konstrukce**

**Příklad 2:** Agregování měsíčních pozorování na pozorování čtvrtletní s interpolací chybějících hodnot

Ve vstupní časové řadě peněžního agregátu M1 zahrnující oběživo a jednodenní vklady (označení řady FM1 v datovém souboru CITYMON v knihovně SASHELP), která byla zjišťována s měsíční periodicitou od ledna roku 1980 do ledna roku 1992, byly zjištěny chybějící hodnoty. Agregování vstupní časové řady na řadu se čtvrtletními pozorováními včetně interpolace chybějících hodnot bylo realizováno pomocí následujícího příkazu:

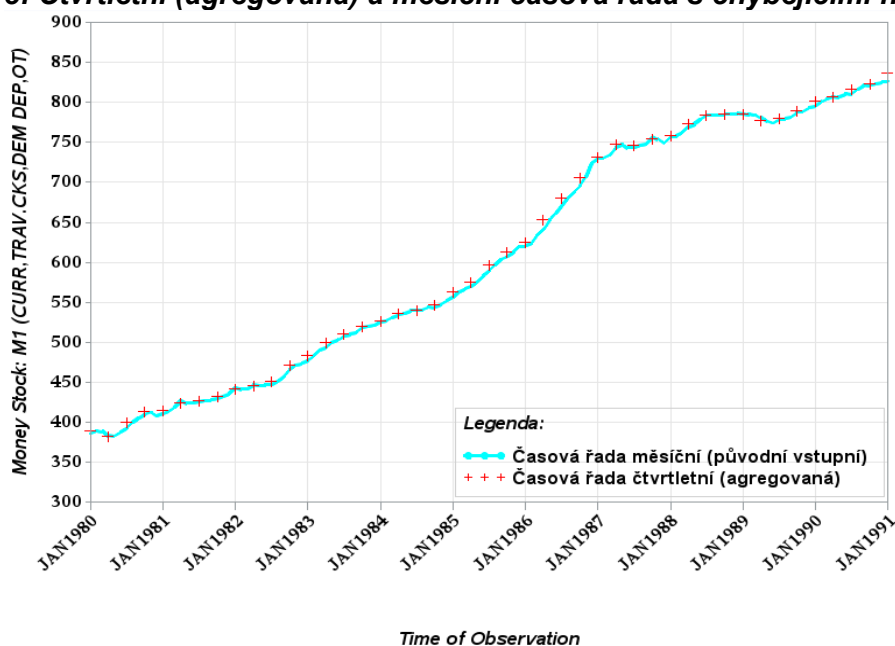
```

PROCEDURE EXPAND
  DATA = SASHELP.CITYMON
  FROM = MONTH TO =QTR
  OUT = QUATERLY;
  ID DATE;
  CONVERT FM1 = FM1_QTR;
RUN;

```

Výsledná časová řada FM1\_QTR obsahuje pozorování sledovaná se čtvrtletní periodicitou. Před provedením agregace měsíčních hodnot původní vstupní časové řady byly chybějící hodnoty doplněny pomocí interpolace pomocí polynomických (spline) funkcí. Porovnání agregované čtvrtletní časové řady FM1\_QTR a původní měsíční časové řady s chybějícími pozorováními jsou ilustrovány na obrázku č. 3.

**Obrázek č. 3: Čtvrtletní (agregovaná) a měsíční časová řada s chybějícími hodnotami**



**Zdroj: vlastní konstrukce**

### Příklad 3: Interpolace měsíčních odhadů z časové řady čtvrtletních pozorování

Na základě hodnot časové řady hrubého domácího produktu (označení řady GDP z datového souboru CITIQTR v knihovně SASHELP), které byly pozorovány se čtvrtletní periodicitou od 1. čtvrtletí roku 1980 po 4. čtvrtletí roku 1991, se má pomocí procedury EXPAND odhadnout časová řada měsíčních pozorování hrubého domácího produktu (označená jako GDP\_WEEKLY). Interpolace měsíčních odhadů z časové řady čtvrtletních pozorování byla uskutečněna pomocí následujícího příkazu:

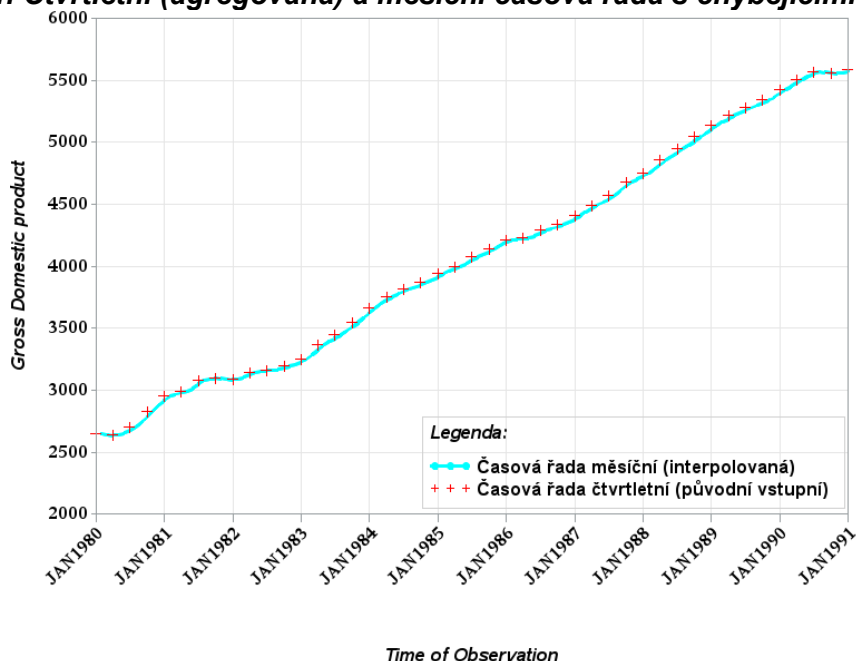
```

PROCEDURE EXPAND
  DATA = SASHELP.CITIQTR
  FROM = QUARTER TO = MONTH
  OUT = MONTHLY;
  ID DATE;
  CONVERT GDP = GDP_MONTHLY / OBSERVED=MIDDLE;
RUN;

```

Výsledná časová řada pozorování hrubého domácího produktu GDP\_WEEKLY má týdenní periodicitu zjišťování. Byla použita výchozí metoda interpolace, a to pomocí kubických polynomických funkcí. Parametr OBSERVED v příkazu CONVERT zajistí, že interpolovaná pozorování měsíční časové řady jsou uvažována uprostřed čtvrtletní periody, tedy vždy za každý druhý měsíc čtvrtletí. Porovnání výchozí čtvrtletní časové řady GDP a výsledné časové řady pozorování hrubého domácího produktu GDP\_WEEKLY jsou ilustrovány na obrázku č. 4.

**Obrázek č. 4: Čtvrtletní (agregovaná) a měsíční časová řada s chybějícími hodnotami**



**Zdroj: vlastní konstrukce**

#### **Příklad 4: Použití transformačních operací v rámci konverze časové řady**

Příklad má ilustrovat, jak lze v rámci konverze časové řady (agregace časové řady s hodinovou periodicitou na časovou řadu s týdenní periodicitou) vykonávat transformační operace. Vstupní časová řada je nekompletní, protože se v ní vyskytují i chybějící pozorování. Na základě hodnot časové řady hodinových počtů průjezdů osobních vozidel na hlavní městské komunikaci (označení řady HOURLY\_COUNT datového souboru CITIHOURL v knihovně SASHELP), které byly pozorovány od 1. čtvrtletí roku 1980 po 4. čtvrtletí roku 1991, se má pomocí procedury EXPAND odhadnout časová řada týdenních pozorování počtů průjezdů osobních vozidel na hlavní městské komunikaci (označená jako WEEKLY\_COUNT) a modifikace této časové řady.

#### **PROCEDURE EXPAND**

```

DATA = SASCLASS.CITIHOURL
FROM = OUR TO= WEEK.2
OUT = WEEKLY_COUNT
METHOD = NONE;

ID DATE;
CONVERT HOURLY_COUNT = WEEKLY_COUNT /
TRANSFORMIN = (SETMISS 0);
CONVERT HOURLY_COUNT = LAG1 /

```

```

      TRANSFORMIN = (SETMISS 0) TRANSFORMOUT = (LAG 1);
CONVERT HOURLY_COUNT = DIF1 /
      TRANSFORMIN = (SETMISS 0) TRANSFORMOUT = (DIF 1);
CONVERT HOURLY_COUNT = MOVESUM3 /
      TRANSFORMIN = (SETMISS 0) TRANSFORMOUT = (MOVSUM 3);
CONVERT HOURLY_COUNT = MOVEAVE3 /
      TRANSFORMIN = (SETMISS 0) TRANSFORMOUT = (MOVAVE 3);
CONVERT HOURLY_COUNT = PCTDIF /
      TRANSFORMIN=(SETMISS 0) TRANSFORMOUT = (PCTDIF 1);
RUN;

```

V příkladu 4 bylo použito více příkazů CONVERT pro výpočet několika klouzavých statistik ze stejné časové řady (stejně proměnné) z datového souboru na vstupu příkazu EXPAND. Parametr TO = WEEK.2 v příkazu EXPAND zabezpečí, že nové časové řady s týdenní periodicitou považují jako začátek týdne pondělí. Parametrem TRANSFORMIN se nejprve vyplní prázdné hodnoty časové řady o denní periodicitě pozorování na hodnotu 0 a následně se provede agregace denních pozorování na časovou řadu pozorování týdenní. Po provedení agregace na časovou řadu s týdenní periodicitou se vykonají operace nastavené parametrem TRANSFORMOUT. Po provedení procedury EXPAND se syntaxí podle Příkladu 4 byly vytvořeny nové proměnné obsahující nové časové řady v souboru dat na výstupu:

WEEKLY_COUNT	Jednoduchý součet hodnot pozorování časové řady od HOUR do WEEK (agregace)
LAG1	Zpětné posunutí jednoduchého součtu hodnot pozorování časové řady od HOUR do WEEK (zpožděná agregace o 1 pozorování)
MOVESUM3	Klouzavý součet jednoduchého součtu hodnot pozorování časové řady od HOUR do WEEK (klouzavé součty agregace o 3 pozorování zpětně)
MOVEAVE3	Klouzavý průměr jednoduchého součtu hodnot pozorování časové řady od HOUR do WEEK (klouzavé průměry agregace o 3 pozorování zpětně)
PCTDIF	Procentuální změna (přírůstek) mezi současným a předcházejícím pozorováním

## 6. ZÁVĚR

Procedura EXPAND je velmi mocný nástroj, pomocí kterého je možné rychle a snadno provádět potřebné operace na analyzovaných časových řadách před použitím jiných softwarových nástrojů SAS. Široká škála transformačních operátorů zabudovaných do procedury EXPAND ve verzi 6.12 je neustále doplňována i ve verzi 8 a 9. Softwarové nástroje, které procedura EXPAND nabízí uživatelům statistického systému SAS, umožňují velmi efektivně pracovat s daty shromážděnými v časové oblasti.

## LITERATURA

- [1] MORGAN, D. P.: The Essential Guide to SAS Dates and Times, Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc, 2014, xii + 264 s. ISBN 978-1-62959-491-0, s. 206.  
 [2] SAS Institute Inc. 2016. SAS/ETS® 14.2 User's Guide. Seventh Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2016, x + 4149 s. ISBN (on-line) s. 861 – 910.

- [3] SAS Institute Inc. 2016. SAS/ETS® 14.2 User's Guide. Seventh Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2016, x + 4149 s. ISBN (on-line) s. 879 – 882.
- [4] SAS Institute Inc. 2016. SAS/ETS® 14.2 User's Guide. Seventh Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2016, x + 4149 s. ISBN (on-line) s. 861 – 910.
- [5] SAS Institute Inc. 2016. SAS/ETS® 14.2 User's Guide. Seventh Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2016, x + 4149 s. ISBN (on-line) s. 871 – 876.
- [6] SAS Institute Inc. 2016. SAS/ETS® 14.2 User's Guide. Seventh Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2016, x + 4149 s. ISBN (on-line) s. 881 - 884.
- [7] Using proc EXPAND with Time Series Data. In: SAS Conference Proceedings: Western Users of SAS Software 1996, 1996, San Francisco, California. 276 – 279 s. [online]. [cit. 25. 08. 2017]. <<http://www.lexjansen.com/wuss/1996/WUSS96073.pdf>>, s. 276.

## RESUME

Time series analysis is an important statistical approach to a systematic assessment of time-related dynamics of variables or time-related relationships among several variables. Among various procedures in SAS/ETS, the PROC EXPAND allows us to transform time series data so that the data can be used for various univariate and multivariate time series analyses. In particular, the PROC EXPAND has a very useful feature that can transform time series data to different frequencies. For example, the monthly time series data can be transformed to higher frequency data, e.g., daily or weekly data, to lower frequency data, e.g., quarterly or annual data. Various multivariate time series approaches, such as transfer function modeling, econometrical modeling (vector autoregression) etc., assume that all the variables in the model are based on the same frequency. For these cases, the PROC EXPAND is an extremely useful tool.

## PROFESNÍ ŽIVOTOPIS

*Ing. Roman Pavelka, PhD., v letech 1995–2010 pracoval v poradenské společnosti Trexima, s. r. o. Na pozici statistik-analytik se zabýval analýzami zejména mzdových a personálních dat. Podílel se na tvorbě pravidelných statistických přehledů a reportů. Spolupracoval s akademickými pracovišti, agenturami i soukromými subjekty na realizaci a vyhodnocování ad-hoc statistických výzkumů. Oblast jeho vědeckého zájmu představují výběrová šetření, odhady a statistické modely. V letech 2012 až 2013 se zúčastnil zahraniční stáže ve Velké Británii. Od roku 2013 působil v Národnom ústave certifikovaných meraní vzdelávania (NÚCEM), kde zajišťoval statistické vyhodnocování výsledků testování žáků a studentů. Od roku 2015 pracuje v odboru metod statistických zjišťování Štatistického úradu SR.*

## KONTAKT

Roman.Pavelka@statistics.sk

**Branislav ŠPROCHA**

**INFOSTAT – Výskumné demografické centrum, Centrum spoločenských a psychologických vied SAV**

**KTO SÚ ZAHRANIČNÍ MIGRANTI SLOVENSKA?  
ŠTRUKTURÁLNA ANALÝZA IMIGRANTOV A EMIGRANTOV**

**WHO ARE INTERNATIONAL MIGRANTS OF SLOVAKIA?  
STRUCTURAL ANALYSIS OF IMMIGRANTS AND EMIGRANTS**

**ABSTRAKT**

Zahraničná migrácia predstavuje pre viacero krajín Európy jeden z najdôležitejších faktorov populačnej dynamiky. Ide o komplexný, meniaci sa proces s rôznymi vplyvmi na viaceré spoločenské oblasti a politiky. Najmä posledné roky ukázali, že ide o veľmi citlivo a široko spoločensky vnímanú otázku. Problematike migrácie je na Slovensku venovaná určitá pozornosť z rôznych uhľov pohľadu, no analýzy samotných migrantov sú skôr zriedkavé. Preto hlavným cieľom príspevku je podrobná analýza štrukturálnych charakteristík zahraničných migrantov a ich prípadný vývoj v čase. Zameriavame sa na vek, pohlavie, rodinný stav a najvyššie dosiahnuté vzdelanie.

**ABSTRACT**

International migration is one of the most important factors of population dynamics for several European countries. It is a complex, and continually changing process with different implications for various social areas and policies. Especially in recent years, it has been shown that it is a very sensitive and society-wide issue. Migration issues in Slovakia are given some attention from different points of view, but the analysis of the migrants themselves is rather rare. Therefore, the main objective of this paper is a detailed analysis of the structural characteristics of foreign migrants and their possible development over time. We focus on age, gender, marital status, and the highest level of education.

**KLÚČOVÉ SLOVÁ**

zahraničná migrácia, migranti, Slovensko, vek, pohlavie, rodinný stav, vzdelanie

**KEY WORDS**

international migration, migrants, Slovakia, age, sex, family status, education

**1. ÚVOD**

Migrácia predstavuje komplexný a postupne sa meniaci, vyvíjajúci proces s dopadmi na široké spektrum spoločenských oblastí a verejných politík. Najmä obdobie posledného desaťročia prinieslo značnú dynamizáciu migračných tokov, čo sa odzrkadlilo aj na zvyšujúcom sa záujme politických predstaviteľov i širšej verejnosti o migráciu a otázky s ňou spojené. Týka sa to aj predstaviteľov oficiálnej štatistiky, o čom svedčí hlavná téma poslednej v poradí 103. Konferencie DGINS v Budapešti. Ústrednou problematikou bola práve migrácia v širšom kontexte (napr. migračná štatistika – chýbajúce údaje a výzvy, budúce perspektívy a pod.).<sup>9</sup>Jedným z odkazov konferencie bola okrem iného potreba rozširovania zisťovaných údajov o migrantoch (nielen z oblasti demografických údajov, ale aj vzdelania, ekonomického statusu,

<sup>9</sup>Viac na <http://www.ksh.hu/dgins2017/presentations.html> [cit. 9.11.2017].

zdravia, spoločenskej socializácie). Práve širší informačný detail v migračnej štatistike by mal prispievať k adresnejším analýzám tohto procesu.

V spojitosti s migráciou nesmieme zabúdať ani na skutočnosť, že práve migračné pohyby v európskom priestore predstavujú v poslednom období jeden z hlavných motorov populačného rastu a tiež predstavujú jeden z významných faktorov plodnosti [12]. Migráciu tiež môžeme zaradiť medzi jeden z najvýznamnejších procesov ovplyvňujúcich demografickú, ekonomickú i sociálnu štruktúru obyvateľstva. Súčasne patrí k sprievodným procesom časti profesionálnych a sociálnych zmien a svojou selektívnosťou predovšetkým podľa pohlavia, veku, rodinného stavu a vzdelania ovplyvňuje demografickú reprodukciu jednotlivých územných jednotiek [7]. Proces migrácie tak predstavuje jeden z najdôležitejších faktorov populačného vývoja nielen na národnej, ale aj regionálnej úrovni. Aj keď demografické faktory nepatria vo všeobecnosti k hlavným spúšťačom medzinárodných migračných tokov, je veľmi dôležité im porozumieť a poznať ich základné charakteristické črty [11]. Poznanie štruktúrnych charakteristík migrantov navyše prináša dôležitý informačný potenciál k pochopeniu samotných príčin, ako aj potenciálnych dopadov migrácie a migračných tokov na populácie prijímajúcich a vysielajúcich krajín [11]. Demografické profily migrujúcich osôb tiež pomáhajú pochopiť samotný charakter procesu migrácie, migračné trendy, a to nielen na globálnej, ale aj regionálnej úrovni [3, 15]. Dôležitou z tohto pohľadu je aj relatívna stabilita niektorých demografických aspektov migrácie, čo sa prejavuje napríklad z pohľadu vekového zloženia migrantov [napr. 8, 9], ktorých identifikácia prispieva k presnosti formulovania budúcich vývojových scenárov.

Problematike migrácie je na Slovensku vo vedeckých kruhoch pozornosť venovaná dlhodobo, a to z rôznych uhlov pohľadu [napr. 1, 2, 4, 5], no len niektoré analýzy sa hlbšie venujú aj štruktúrnym charakteristikám migrantov [napr. 6, 13]. Práve poznanie vybraných populačných štruktúr zisťovaných pri zahraničnom sťahovaní je hlavným cieľom nášho článku. Ide o demografické premenné, ako vek (konštruovaný z dátumu prihlásenia sa na trvalý pobyt a dátumu narodenia), pohlavie, najvyššie dosiahnuté vzdelanie a rodinný stav. Okrem toho sa tiež pokúšame poukázať na ich prípadné zmeny v čase, a to v období posledných dvoch desaťročí (1996 – 2016).

Štatistika zahraničnej (i vnútornej migrácie) je na Slovensku založená na pohybe osôb cez hranice územnej jednotky, ktorého výsledkom je zmena trvalého bydliska. V prípade zahraničnej migrácie je to pohyb cez štátnu hranicu, ktorý znamená prihlásenie sa (imigrácia) na trvalý pobyt, alebo odhlásenie sa (emigrácia) z trvalého pobytu na Slovensku. Hlavným zdrojom údajov je každoročne vykonávané úplné štatistické zisťovanie migračného pohybu v rámci Hlásení o sťahovaní (OBYV 5-12) spravodajskými jednotkami (obecné a mestské úrady – ohlasovne pobytov a v prípade cudzincov pracoviská MV SR). Keďže dlhodobo sa ukazuje, že kým štatistika prisťahovaných osôb je v podstate kompletná, v prípade emigrantov do zahraničia sú počty podhodnotené v dôsledku neodhlasovania trvalého pobytu u časti osôb sťahujúcich sa do zahraničia. Z tohto dôvodu aj naše výsledky v prípade emigrantov budú prezentovať len tú časť populácie, ktorá tento administratívny úkon v sledovanom období vykonala, a preto ich nie je úplne možné prezentovať ako štruktúrné charakteristiky celej populácie sťahujúcej sa do zahraničia.



## 2. ZAHRANIČNÁ MIGRÁCIA SLOVENSKA PO ROKU 1989

Zmena politického režimu a rozdelenie Československa prispeli k značnému oživeniu migračných tokov, ako aj k zmene úrovne migračného salda. Kým ešte v 80. rokoch Slovensko strácalo obyvateľstvo, v prvej polovici 90. rokov sa situácia obrátila. Predpokladá sa, že väčšinou išlo o návratovú migráciu [14]. Migrácia s Českom vedená už ako zahraničná naďalej predstavovala dôležitú zložku migrácie, no jej vplyv postupne klesal. Od roku 1994 sa podľa oficiálnych údajov hlásení OBYV 5-12 stáva Slovensko migračne ziskové, a to nielen sťahovaním s ostatnými zahraničnými krajinami, ale aj s Českom. Táto situácia v podstate platí až do súčasnosti. V spojitosti s uvedenými údajmi je však potrebné upozorniť na skutočnosť, že tieto údaje reflektujú len situácie, keď zahraniční migranti nahlásia zmenu svojho trvalého bydliska. Viacerí autori [1, 4, 5, 14] poukazujú na skutočnosť, že kým počet prisťahovaných zo zahraničia na Slovensko je pomerne presný, v prípade emigrantov sú oficiálne údaje podhodnotené. Do určitej miery to potvrdzujú aj všetky sčítania po roku 1989, keď počet sčítaných osôb a počet osôb získaný každoročnou demografickou bilanciou sa líšil o niekoľko desiatok tisíc.

Z pohľadu migračných objemov tieto postupne klesli z približne 17 – 20 tis. osôb ročne (začiatok 90. rokov) na menej ako 3-tis. osôb ročne v druhej polovici 90. rokov. Ani začiatok nového milénia nepriniesol výraznejšiu zmenu (objem zahraničnej migrácie zostával pod hranicou 4-tis. osôb ročne), čo poukazuje na minimálny vplyv zahraničnej migrácie na samotný populačný vývoj na Slovensku. Až prijatie Slovenska do EÚ, schengenského priestoru a tiež po rozšírení EÚ o Rumunsko a Bulharsko sa objem zahraničnej migrácie dramaticky zvýšil. V rokoch 2007 a 2008 sa presťahovalo cez hranice Slovenska viac ako 10-tis. osôb, pričom v tomto období Slovensko zaznamenalo aj najvyššie počty imigrantov (8,6 – 8,7 tisíce osôb). Nasledujúci vývoj zahraničnej migrácie do značnej miery ovplyvnila globálna hospodárska kríza a s ňou spojené viaceré negatívne javy: recesia, rast nezamestnanosti, inflácia. To sa odrazilo aj na výraznom poklese celkového objemu zahraničnej migrácie, ako aj počtu prisťahovaných. Pomyselné dno zahraničná migrácia dosiahla v roku 2011, keď sa na Slovensko prisťahovalo menej ako 5-tis. osôb, objem zahraničnej migrácie predstavoval len necelých 6,7 tisíce osôb a zisk z nej činil ani nie 3-tis. osôb. Vývoj v ďalších rokoch priniesol jednoznačné oživenie zahraničnej migrácie. V rokoch 2015 a 2016 už objem prekročil výrazne hranicu 10 tis. osôb, pričom v poslednom z menovaných rokov to už je dokonca takmer 11,5 tisíce osôb. Ide tak o historicky najvyššie objemy zahraničnej migrácie od vzniku samostatnej Slovenskej republiky. Uvedený trend sa pritom týkal nielen počtu prisťahovaných (7,0 – 7,7 tisíce osôb), ale aj registrovaného počtu vystávaných do zahraničia (takmer 3,9 tisíce). V súvislosti s uvedenými údajmi je však potrebné upozorniť na jednu dôležitú metodickú zmenu, ktorá do určitej miery tieto objemy ovplyvnila. Ide o spôsob vykazovania detí narodených v zahraničí matkám s trvalým pobytom na Slovensku. Do roku 2011 (vrátane) tieto osoby boli zaraďované medzi živonarodené deti, kým od roku 2012 (ak ich matka prihlási aj na trvalý pobyt) ich ŠÚ SR spracováva v rámci zahraničného sťahovania. Aj napriek tomu je zrejmé, že po roku 2011 došlo na Slovensku k oživeniu zahraničnej migrácie a Slovensko sa z krajiny, kde ešte v polovici 90. rokov zahraničné sťahovanie bolo veľmi mierne, počet cudzincov s povolením na pobyt minimálny, počty nelegálnych migrantov, žiadateľov o azyl či pracovných migrantov zanedbateľné, obchodovanie s ľuďmi či repatriácia imigrantov v podstate neznáma, potreba integrácie cudzincov neartikulovaná a migračná politika len symbolická, zmenilo na štát, v ktorom sa viaceré migračné komponenty pomerne rapídne dynamizovali [1, 2].

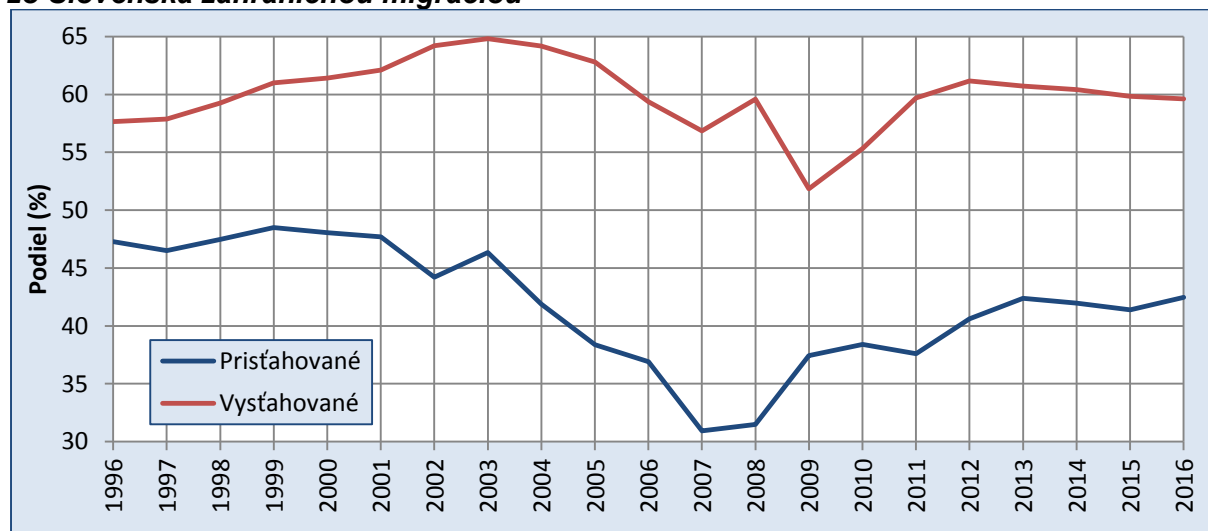
### 3. ŠTRUKTURÁLNE CHARAKTERISTIKY ZAHRANIČNÝCH MIGRANTOV

Zloženie migrantov z pohľadu viacerých socio-demografických štruktúr úzko súvisí s prechodmi (napr. nasledovanie rodičov, ukončenie vzdelávania, vstup na pracovný trh, vstup do manželstva, rozvod, rezidenčná samostatnosť, materstvo a rodičovstvo, odchod do dôchodku a pod.) v životných cykloch jednotlivcov. Zvlášť sa pritom nazerá na ženy a na mužov, ktorých niektoré prechody sú odlišne nastavené (napr. v spojitosti s vekom), prípadne v ich biografii môžu dokonca absentovať. Viaceré práce [napr. 4, 5, 6, 10] poukazujú na určité prepojenie medzi vekom, pohlavím, vzdelaním, rodinným stavom migrantov a samotnou intenzitou migrácie. Tieto demografické štruktúry umožňuje v spojitosti so zahraničným sťahovaním analyzovať aj slovenská štatistika na základe Hlásení o sťahovaní (OBYV 5-12). V nasledujúcej časti príspevku sa zameriame práve na otázku vybraných štruktúrnych charakteristík sťahujúcich sa osôb cez štátne hranice Slovenska.

#### 3.1 VEK A POHLAVIE

Z pohľadu pohlavnej štruktúry je situácia v zahraničnej migrácii Slovenska dlhodobo jasne vykryštalizovaná. Medzi prisťahovanými prevažujú muži a naopak, u vystahovaných majú hlavné postavenie ženy. Vývojové trendy podielu sťahujúcich sa žien zo Slovenska a na Slovensko od roku 1996 zobrazuje nasledujúci graf č. 1. Ako je z neho zrejmé, v druhej polovici 90. rokov a aj na začiatku 21. storočia sa podiel žien medzi vystahovanými zvyšoval až dosiahol takmer dve tretiny z celkového počtu. V ďalších rokoch však postupne rástlo aj zastúpenie emigrujúcich mužov a pred hospodárskou krízou sa pomer medzi pohlaviami takmer vyrovnal. Od roku 2009 však opäť sledujeme rastúci trend podielu žien medzi emigrantmi. V posledných piatich rokoch tak približne šesť z desiatich osôb sťahujúcich sa do zahraničia zo Slovenska sú ženského pohlavia.

**Graf č. 1: Vývoj zastúpenia žien medzi prisťahovanými na Slovensko a vystahovanými zo Slovenska zahraničnou migráciou**



**Zdroj údajov: ŠÚ SR, vlastné spracovanie**

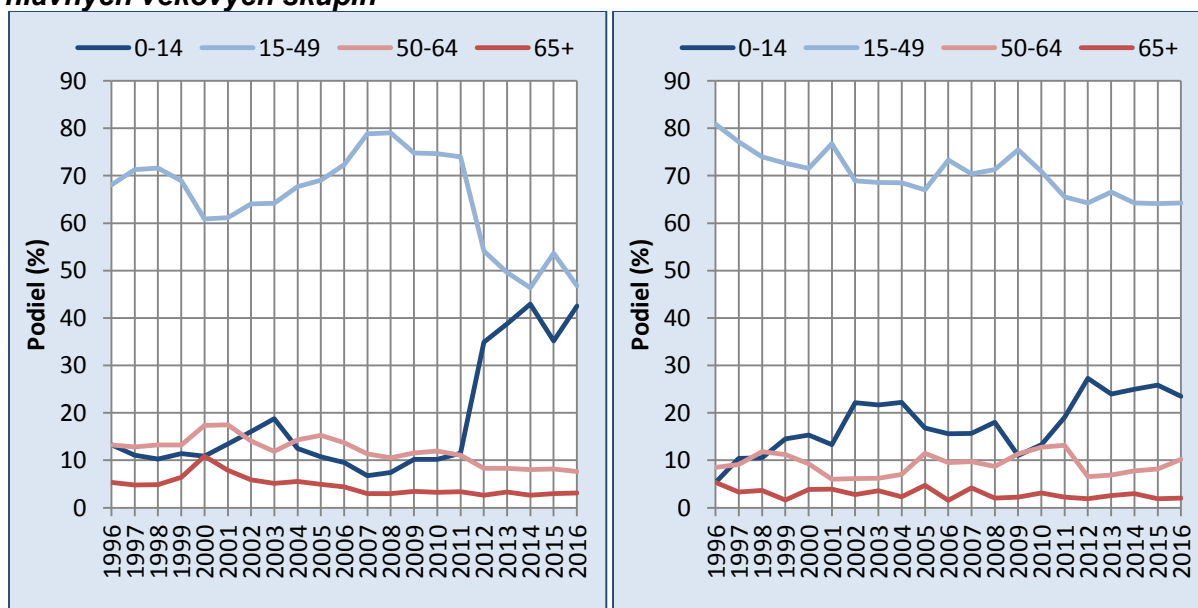
U prisťahovaných zo zahraničia naopak dlhodobo mierne prevládajú muži. Do začiatku nového milénia predstavovali 51 – 55 % z celkového počtu imigrantov. Od vstupu Slovenska do EÚ sa však ich zastúpenie začalo výrazne zvyšovať. Maximum dosiahlo v rokoch maximálneho počtu prisťahovaných na Slovensku v rokoch 2007 a 2008, keď takmer sedem z desiatich imigrantov predstavovali muži. Dá sa

predpokladať, že hlavnou príčinou bolo rozšírenie EÚ o Rumunsko, Bulharsko a čiastočne aj začlenenie Slovenska do schengenského priestoru, s čím bola úzko previazaná ekonomicky motivovaná migrácia týkajúca sa najmä mužov.

Čiastočne to reflektuje aj samotná veková štruktúra migrantov. Práve v tomto období viac ako 80 % z prisťahovaných mužov predstavovali osoby vo veku 15 – 49 rokov, pričom tiež vzrástol podiel osôb vo veku 25 – 39 rokov (na približne 44 %). V nasledujúcom období sa podiel mužov medzi prisťahovanými postupne znižoval, a to aj zhoršením hospodárskej situácie, ktorá nepriala ekonomicky motivovanej zahraničnej migrácii. V súčasnosti muži tvoria spomedzi prisťahovaných niečo menej ako 60 %.

Veková štruktúra zahraničných migrantov vykazuje všetky typické črty vekového profilu sťahujúcich sa osôb. Hlavnou skupinou, ktoré prichádzajú na Slovensko sú dlhodobo osoby v reprodukčnom veku. Podiel osôb prisťahovaných zo zahraničia v tomto veku navyše od začiatku nového milénia vykazoval rastúci trend z približne 60 % až na takmer 80 % (vzhľadom na dominanciu mužov v mladšom produktívnom veku). Vplyvom poklesu celkového objemu migrácie a najmä ekonomicky motivovanej migrácie v čase hospodárskej krízy sa podiel prisťahovaných vo veku 15 – 49 rokov znížil. Ďalší vývoj po roku 2011 však už ovplyvnil predovšetkým už spomínaný metodický zásah a zaradenie detí narodených v zahraničí matkám s trvalým pobytom na Slovensku medzi prisťahovaných. Váha prisťahovaných v produktívnom veku sa dostala na úroveň približne 50 %, pričom približne 40 % predstavujú práve deti do 15 rokov. Ich podiel pred zmenou metodiky sa pritom pohyboval na úrovni jednej desatiny. Podobnú úroveň dosahovali osoby v staršom produktívnom veku (50 – 64 rokov). Dlhodobo najnižšiu váhu majú medzi zahraničnými imigrantmi seniori (65+ rokov), ktorých podiel sa v poslednej dekáde pohybuje na úrovni približne 3 % (140 – 260 osôb).

**Graf č. 2 a č.3: Štruktúra zahraničných imigrantov (vľavo) a emigrantov (vpravo) podľa hlavných vekových skupín**



Zdroj údajov: ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Rovnako aj medzi registrovanými osobami sťahujúcimi sa do zahraničia majú trvalo prevahu muži a ženy v reprodukčnom veku. Ich podiel síce postupne mierne klesol z viac ako 80 % na približne 65 %, no aj napriek tomu stále predstavujú dominantnú časť emigrantov. Opačný trend pozorujeme v detskej zložke. Z necelých 10 % jej zastúpenie v posledných rokoch už dosahuje približne jednu štvrtinu. Podiel osôb v staršom produktívnom veku sa pohybuje okolo úrovne 10 % a seniorská zložka aj v prípade emigrantov je zanedbateľná (1,9 – 3,0 %).

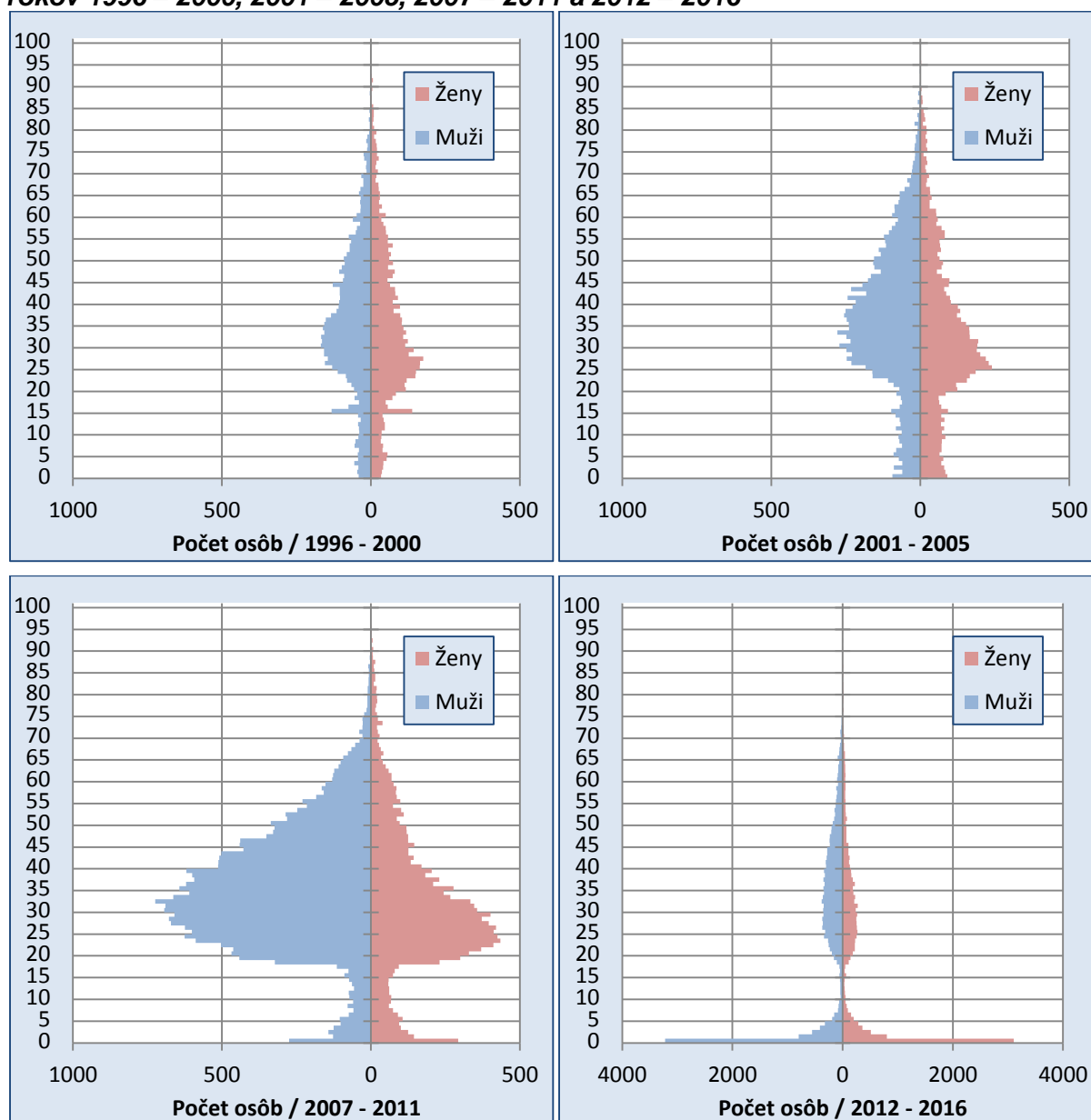
Detailnejší pohľad na vývoj vekovej a pohlavnej štruktúry prisťahovaných zo zahraničia na Slovensko vo vybraných 5-ročných obdobiach poskytujú nasledujúce grafy č. 4 – 7. Ak odhliadneme od poslednej veľmi špecifickej vekovej pyramídy z rokov 2012 – 2016, ktorú ovplyvňuje spomínaná zmena metodiky vykazovania detí narodených v zahraničí, potom môžeme jednoznačne identifikovať prehlbovanie váhy mužskej zložky a tiež určitú odlišnosť vo vekovej štruktúre imigrantov z radov mužov a žien. Vo všeobecnosti platí, že na Slovensko sa sťahujú o niečo mladšie ženy ako muži. Rozdiel medzi pohlaviami sa medzi rokmi 1996 – 2011 (ďalšie roky nehodnotíme vzhľadom na zmeny v metodike) dokonca mierne zväčšil. Priemerný vek prisťahovaných mužov sa v druhej polovici 90. rokov postupne zvyšoval až dosiahol takmer 40 rokov. Rastúci podiel osôb v reprodukčnom veku, ako aj pokles seniorov a mužov v staršom produktívnom veku prispel v ďalšom vývoji k jeho poklesu, a to až na hranicu 35 rokov. U žien bol tento vývojový trend obdobný, keď na konci 90. rokov už priemerný vek prisťahovanej osoby dosahoval približne 38,6 roka. Nasledovalo však postupné mladnutie imigrantiek, ktoré sa dostali až k hranici 31 rokov (obdobie 2009 – 2011). Zahnutím značného počtu detí narodených v zahraničí sa priemerný vek prisťahovaných dostáva u žien na úroveň 19 – 22 rokov a u mužov na 25,0 – 27,6 roka.

Na celkovo mladšiu vekovú štruktúru prisťahovaných žien ako mužov tiež odkazujú aj najpočetnejšie vekové skupiny zobrazené v grafoch č. 4 – 6. Ak sa zameriame na obdobie rokov 2007 – 2011, u mužov išlo predovšetkým o osoby v širšom vekovom intervale 23 – 39 rokov (v každom veku viac ako 2,5 % podiel, spolu približne 48 % všetkých prisťahovaných mužov). Naopak, u žien mali hlavné postavenie osoby vo veku 19 – 32 rokov (v každom veku viac ako 2,5 % podiel, spolu približne 44 % zo všetkých prisťahovaných žien). Posledné sledované obdobie (2012 – 2016) bolo ovplyvnené zmenou metodiky vykazovania narodených detí v zahraničí, a preto váha detí do jedného roka života u mužov predstavovala viac ako 18 % a u žien dokonca viac ako 24 %. Spoločne deti do 5 rokov tvorili takmer 30 % v mužskej a takmer 40 % v ženskej časti imigrantov na Slovensko.

Medzi registrovanými vystťahovanými osobami zo Slovenska dlhodobo prevažujú ženy. Potvrdzujú to aj grafy č. 8 – 11 zobrazujúce vekové pyramídy emigrantov vo zvolených obdobiach. Zaujímavosťou je tiež, že kým na Slovensko sa zo zahraničia prisťahovávajú mladšie ženy ako muži, v prípade vystťahovaných je situácia v súčasnosti už opačná. Priemerný vek emigrantov sa u mužov mierne znížil z 35 na približne 31 rokov, a to predovšetkým zvýšením počtu a podielu detskej zložky (z 12 % na 25 %, pozri graf č. 11). Podobná situácia je čiastočne aj u žien (z 9 % na 14 %), no v ich prípade sa predovšetkým významne znížilo zastúpenie osôb vo veku do 30 rokov a naopak, vzrástol počet a podiel vystťahovaných vo veku 35 – 45 rokov (zo 14 % na 28 %). Výsledkom je tak celkové starnutie vekového profilu emigrujúcich žien do zahraničia, čo potvrdil aj nárast priemerného veku emigrantiek na takmer 35 rokov.

Rovnako tento trend môžeme identifikovať aj pri porovnaní vekových pyramíd zobrazujúcich prvé a posledné sledované obdobie. Kým v druhej polovici 90. rokov najčastejšie zo Slovenska emigrovali ženy vo veku 21 – 30 rokov (spoločne tvorili takmer 47 % z celkového počtu vystáňovaných), v poslednom období rokov 2012 – 2016 to boli predovšetkým osoby vo veku 28 – 38 rokov (46 %). Aj u mužov môžeme postupne identifikovať zvyšovanie zastúpenia osôb v druhej polovici reprodukčného veku. V druhej polovici 90. rokov sa najčastejšie zo Slovenska vystáňovali muži vo veku 24 – 33 rokov (31 %), no v posledných piatich rokoch ide najmä o osoby vo veku 30 – 39 rokov (31 %). Aj napriek tomu však priemerný vek emigrujúceho muža mierne klesol, keďže zvyšovanie váhy detskej zložky bolo dynamickejšie.

**Graf č. 4 – 7: Vekové pyramídy prístáňovaných mužov a žien na Slovensko v období rokov 1996 – 2000, 2001 – 2005, 2007 – 2011 a 2012 – 2016**

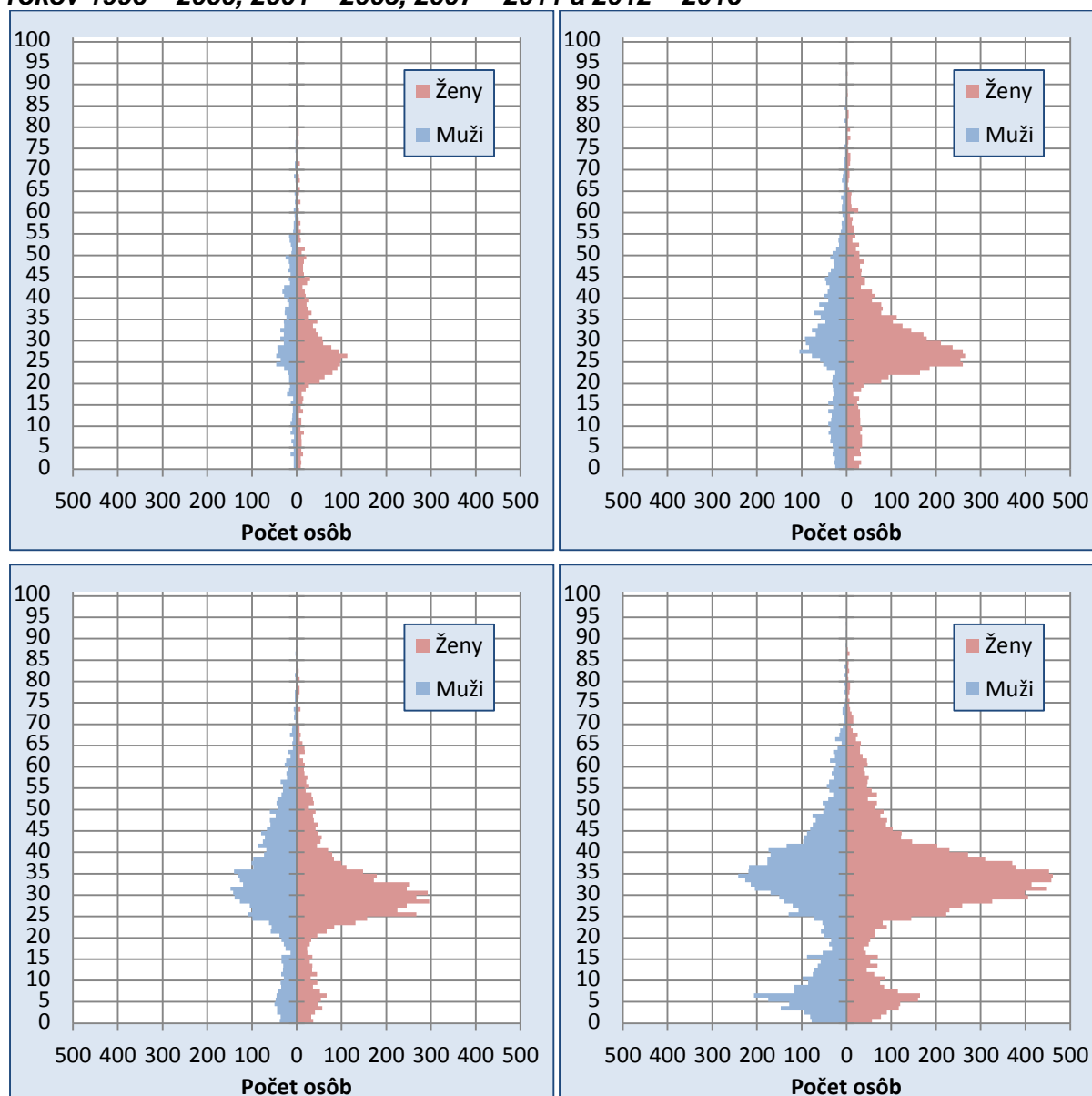


**Zdroj údajov: ŠÚ SR, vlastné spracovanie**

### 3.2 RODINNÝ STAV

Štruktúra prisťahovaných a vystahovaných osôb starších ako 15 rokov zo Slovenska sa v posledných dvoch desaťročiach pomerne výrazne zmenila. Týka sa to najmä zastúpenia slobodných a ženatých, resp. vydatých, ktorých váha sa postupne v podstate vyrovnala. Ešte na začiatku 21. storočia však medzi zahraničnými migrantmi mali pomerne výraznú prevahu osoby žijúce v manželskom zväzku. Tvorili 63 – 70 % z celkového objemu imigrantov a približne 63 – 65 % z emigrantov. S prijatím Slovenska do EÚ sa začala aj postupná premena zahraničných migrantov z pohľadu rodinného stavu. Predovšetkým došlo k zvyšovaniu slobodných osôb na úkor migrantov žijúcich v manželstve.

**Graf č. 8 – 11: Vekové pyramídy vystahovaných mužov a žien zo Slovenska v období rokov 1996 – 2000, 2001 – 2005, 2007 – 2011 a 2012 – 2016**

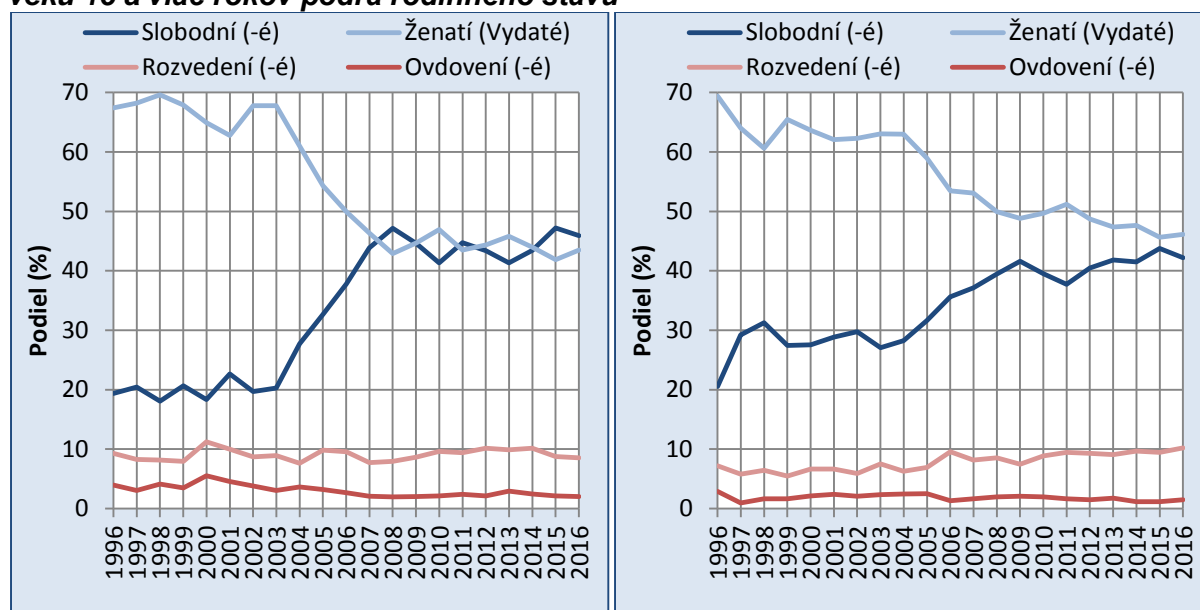


**Zdroj údajov: ŠÚ SR, vlastné spracovanie**

V prípade prisťahovaných už platí, že zastúpenie týchto dvoch rodinných stavov je približne rovnaké (42 – 45 %, pozri graf č. 12). V skupine emigrantov ešte stále majú

miernu prevahu žienatí a vydaté (45 – 47 %), no slobodní už predstavujú tiež niečo viac ako 40 % z celkového objemu vystaňovaných zo Slovenska (pozri graf č. 13). Podiel rozvedených emigrantov sa mierne zvýšil a rovnako ako u prisťahovaných zo zahraničia v posledných rokoch tvoria približne jednu desatinu. Ovdovené osoby aj vzhľadom na veľmi nízky počet a podiel mužov a žien sťahujúcich sa cez hranice Slovenska v poreprodukčnom a najmä poproduktívnom veku sú len marginálnou skupinou spomedzi zahraničných migrantov (2 – 3 % imigranti, 1 – 2 % emigranti).

**Graf č. 12 a 13: Štruktúra zahraničných imigrantov (vľavo) a emigrantov (vpravo) vo veku 16 a viac rokov podľa rodinného stavu**

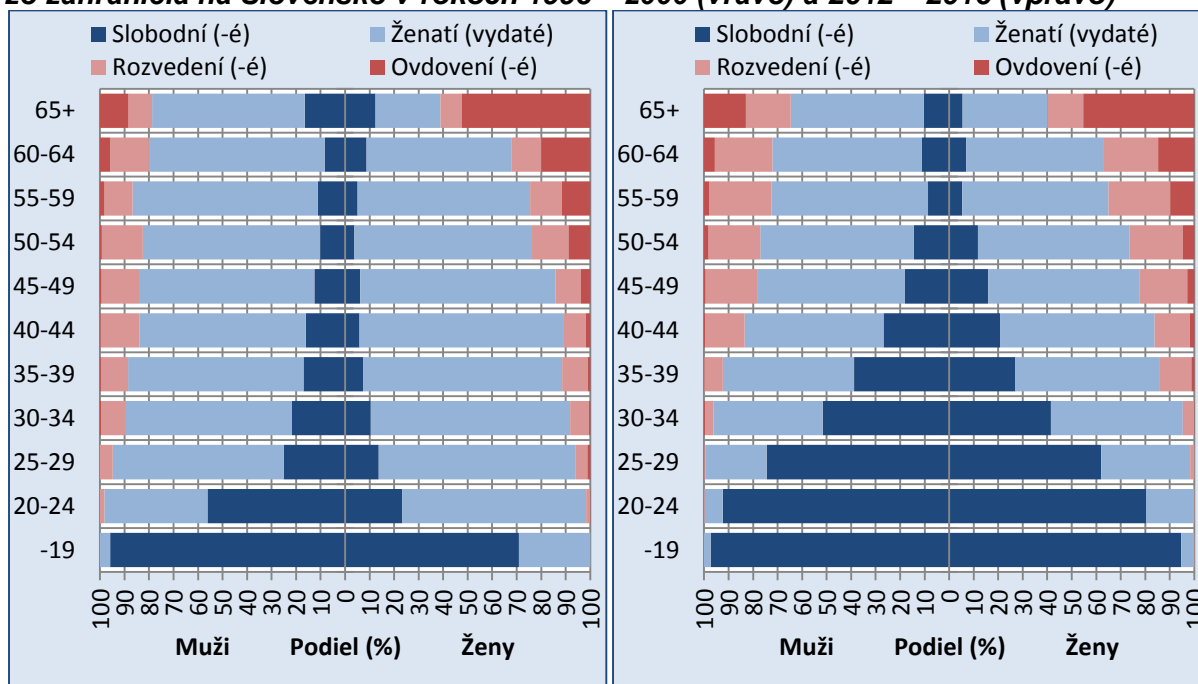


**Zdroj údajov: ŠÚ SR, vlastné spracovanie**

Zvyšovanie váhy slobodných osôb medzi prisťahovanými bolo predovšetkým vďaka zmene rodinného stavu imigrantov v mladšom veku (do 35 rokov), a to u oboch pohlaví. V podstate sa dá povedať, že kým v druhej polovici 90. rokov mali slobodní imigranti prevahu len vo veku do 25 rokov a u žien dokonca len vo veku do 20 rokov (pozri graf č. 14), v poslednom sledovanom období dominujú (majú viac ako 50 % zastúpenie) u mužov až do veku 35 rokov a u žien do veku 30 rokov. Prevaha prisťahovaných osôb žijúcich v manželstve tak vzniká až na konci reprodukčného obdobia.

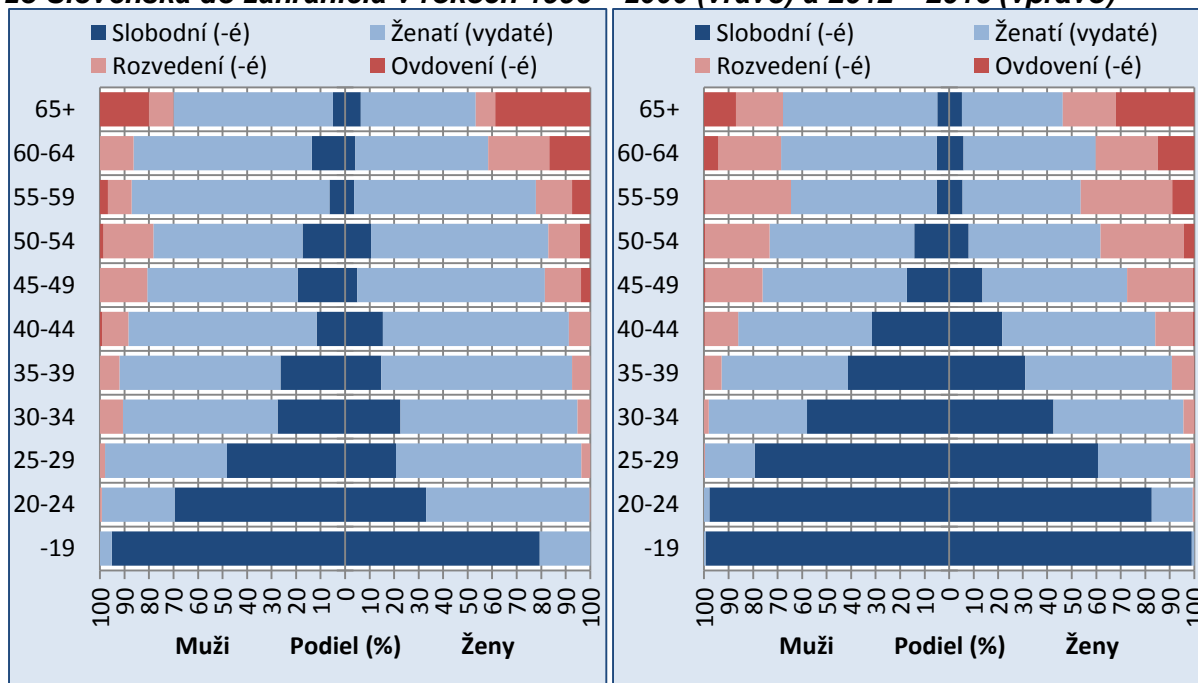
Určitými zmenami prešlo aj zastúpenie rozvedených imigrantov podľa veku. U oboch pohlaví identifikujeme určitý pokles podielu rozvedených prisťahovalcov v prvej polovici reprodukčného obdobia a naopak, nárast na jeho konci a v poreprodukčných vekových skupinách. Napríklad vo veku 45 – 64 rokov každá piata až štvrtá osoba (platí pre obe pohlavia rovnako) prisťahovaná na Slovensko zo zahraničia bola rozvedená. Ovdovení majú vyššie zastúpenie medzi imigrantmi len v najstarších vekových skupinách, pričom platí všeobecný jav, že častejšie sú ovdovenými ženy ako muži. Obdobné zmeny v štruktúre mužov a žien podľa veku a rodinného stavu môžeme vidieť aj u emigrantov. Aj v ich prípade teda dochádza k zvyšovaniu váhy slobodných, a to najmä v prvej polovici reprodukčného veku na úkor osôb žijúcich v manželstve, ako aj k zvyšovaniu váhy rozvedených. Detailne tieto posuny medzi obdobiami rokov 1996 – 2000 a 2012 – 2016 zobrazujú grafy č. 16 a 17.

**Graf č. 14 a 15: Štruktúra prisťahovaných mužov a žien podľa veku a rodinného stavu zo zahraničia na Slovensko v rokoch 1996 – 2000 (vľavo) a 2012 – 2016 (vpravo)**



Zdroj údajov: ŠÚ SR, vlastné spracovanie

**Graf č. 16 a 17: Štruktúra vystáhnovaných mužov a žien podľa veku a rodinného stavu zo Slovenska do zahraničia v rokoch 1996 – 2000 (vľavo) a 2012 – 2016 (vpravo)**



Zdroj údajov: ŠÚ SR, vlastné spracovanie

### 3.3 NAJvyššie DOSIAHNUTÉ VZDELANIE

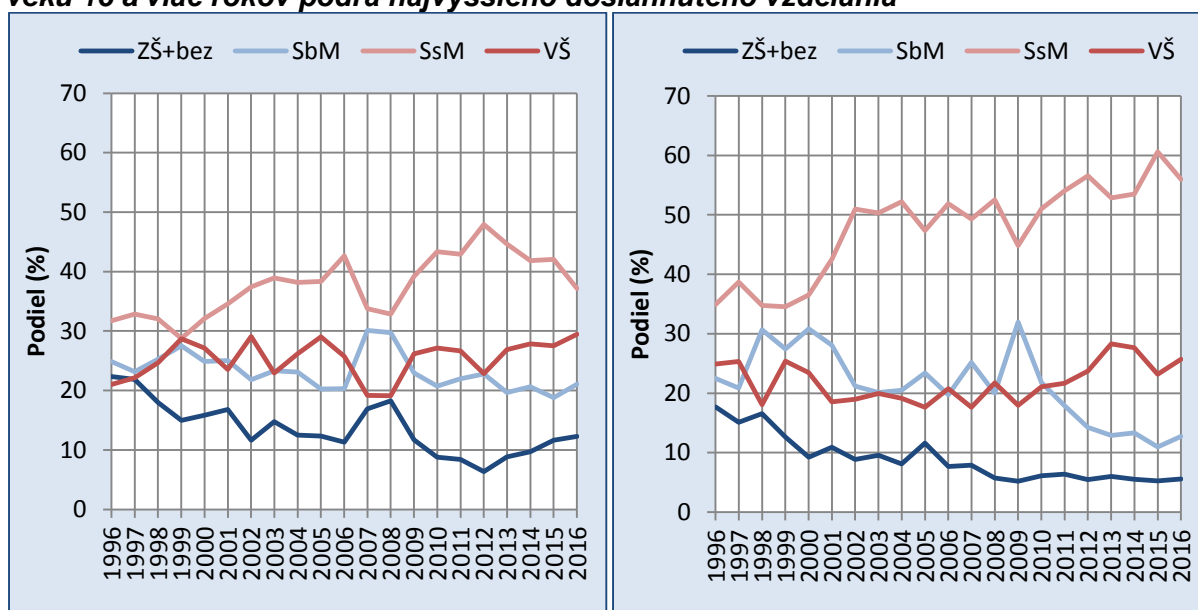
Štruktúra prisťahovaných osôb vo veku 16 a viac rokov zo zahraničia na Slovensko podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania vykazovala v druhej polovici 90. rokov pomerne značnú heterogenitu. Aj keď miernu prevahu mali osoby s úplným stredoškolským vzdelaním (pozri graf č. 18), rozdiely medzi jednotlivými vzdelanostnými stupňami boli zanedbateľné. Postupne však môžeme vidieť



jednoznačný trend poklesu nižších a najmä najnižších stupňov vzdelania. Výnimkou bolo len obdobie rokov 2007 a 2008 s vysokým počtom prisťahovaných osôb po vstupe Rumunska a Bulharska do EÚ. V poslednom období sa na Slovensko zo zahraničia sťahujú predovšetkým osoby s vyšším vzdelaním. Podiel mužov a žien s úplným stredoškolským vzdelaním predstavuje približne 40 % a váha absolventov terciárneho stupňa vzdelania sa dostáva k hranici 30 %. Len približne každý desiaty imigrant má nanajvýš základné vzdelanie (v 90. rokoch tvorili takmer jednu štvrtinu) a približne každý piaty dosiahol stredoškolské vzdelanie bez maturity.

Rovnako u emigrujúcich osôb zo Slovenska do zahraničia sledujeme postupný príklon k vyšším stupňom vzdelania. V druhej polovici 90. rokov síce rovnako ako v súčasnosti mali prevahu osoby s úplným stredoškolským vzdelaním (35 %), no emigranti so základným alebo so stredoškolským vzdelaním bez maturity stále tvorili ešte približne 40 % (graf č. 19). V ďalších rokoch došlo predovšetkým k nárastu podielu emigrantov so stredoškolským vzdelaním s maturitou, ktorí v súčasnosti už predstavujú takmer 60 % z celkového počtu vystahovaných do zahraničia. Mierne sa zvýšil aj podiel absolventov vysokých škôl, ktorí tvoria približne štvrtinu. Znamená to, že na emigrácii do zahraničia sa v posledných rokoch osoby s nanajvýš neúplným stredoškolským vzdelaním podieľajú len 15 – 18 %.

**Graf č. 18 a 19: Štruktúra zahraničných imigrantov (vľavo) a emigrantov (vpravo) vo veku 16 a viac rokov podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania**



**Zdroj údajov: ŠÚ SR, vlastné spracovanie**

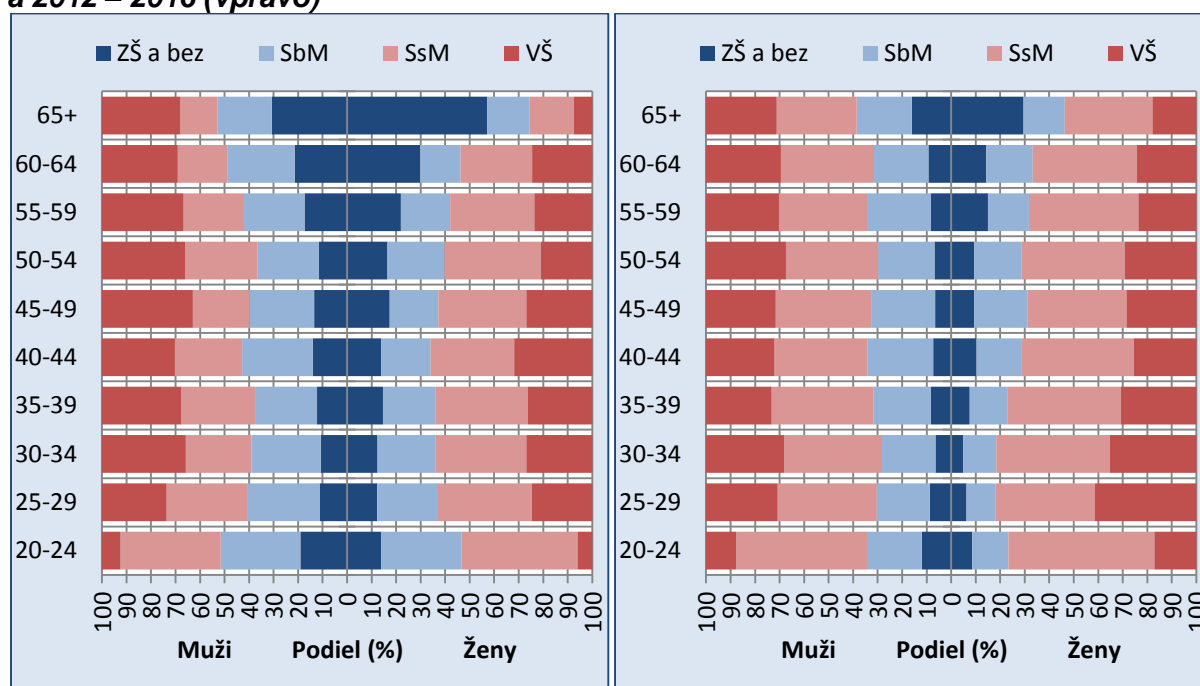
Posuny vo vzdelanostných skupinách osôb prisťahovaných zo zahraničia a vystahovaných do zahraničia podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania podrobne môžeme analyzovať pri porovnaní nasledujúcich dvojíc grafov č. 20 – 21 (imigranti) a 22 – 23 (emigranti), ktoré vzdelanostnú štruktúru migrantov navyše kombinujú s vekom a pohlavím.

Získané výsledky poukazujú na niekoľko dôležitých záverov. Predovšetkým sa u oboch pohlaví potvrdzuje postupný presun k vzdelanejším osobám, ktoré sa sťahujú zo zahraničia na Slovensko. Platí to najmä pre najmladších imigrantov, ale postupne sa znižuje podiel osôb so základným a neúplným stredoškolským vzdelaním aj

v staršom produktívnom a poproduktívnom veku. Súčasne tiež platí, že medzi mladšími imigrantmi sú vzdelanejšie ženy ako muži, no približne od konca reprodukčného veku je situácia opačná. Ak sa pozrieme detailnejšie na zastúpenie imigrantov s vyšším vzdelaním podľa veku a pohlavia a ich zmeny medzi obdobiami 1996 – 2000 a 2012 – 2016 (grafy č. 20 a 21), zistíme, že vo veku 25 – 29 rokov už ženy s vysokoškolským vzdelaním tvoria viac ako 40 % z celkového počtu prisťahovaných a vo veku 30 – 39 rokov je to viac ako tretina. U mužov sa zastúpenie absolventov terciárneho stupňa vzdelania zvýšilo na približne 30 % vo veku 25 – 34 rokov a približne štvrtinu tvoria vo veku 35 – 39 rokov. Zaujímavosťou však tiež je, že okolo hranice 30 % sa nachádzajú aj starší imigranti, kým u žien vo veku nad 40 rokov podiel absolventiek s vysokou školou klesá k úrovni jednej štvrtiny.

U oboch pohlaví tiež platí, že sa vo všetkých vekových skupinách zvýšilo zastúpenie prisťahovaných s úplným stredoškolským vzdelaním. O niečo dynamickejšie k tomu dochádzalo u mužov. Aj napriek tomu však naďalej platí, že na Slovensko s maturitou častejšie prichádzajú ženy ako muži. Ich podiel v poslednom sledovanom 5-ročnom období v každej vekovej skupine výrazne prekročoval hranicu 40 % (s výnimkou najstaršej). U mužov tak vysoké zastúpenie nachádzame len približne do veku 40 rokov a následne ich podiel postupne klesá k hranici jednej tretiny (graf č. 21).

**Graf č. 20 a 21: Štruktúra prisťahovaných mužov a žien podľa veku a najvyššieho dosiahnutého vzdelania zo zahraničia na Slovensko v rokoch 1996 – 2000 (vľavo) a 2012 – 2016 (vpravo)**



**Zdroj údajov: ŠÚ SR, vlastné spracovanie**

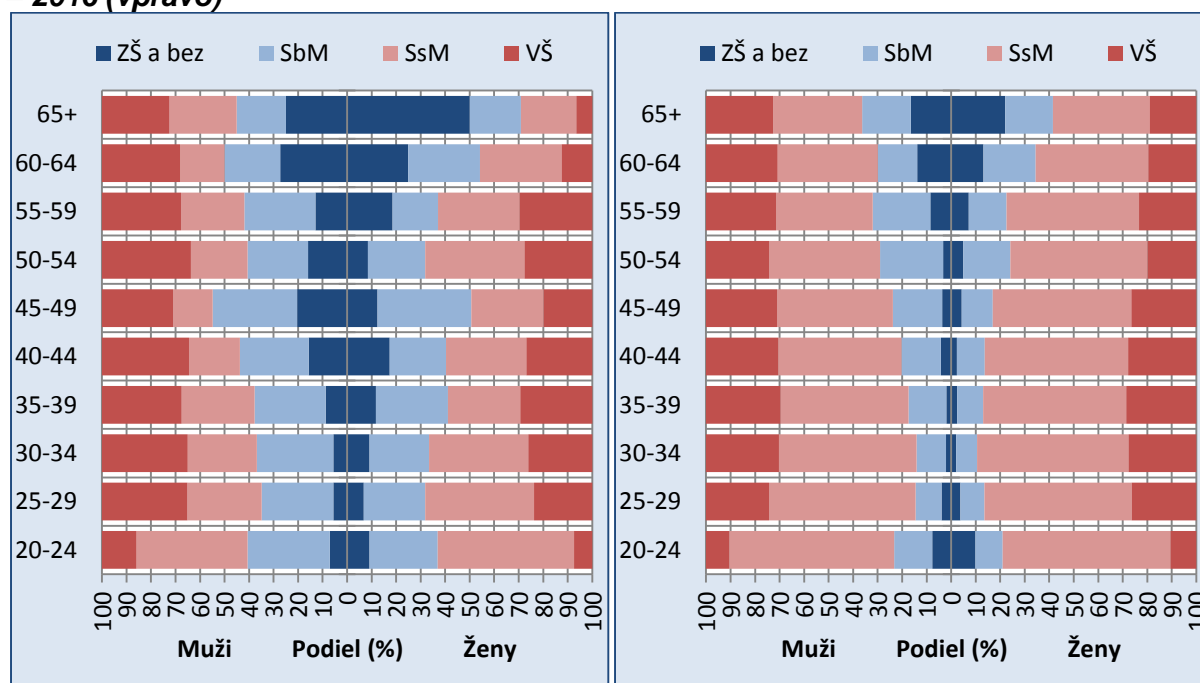
Predovšetkým v reprodukčnom veku je vyšší podiel imigrantov so stredoškolským vzdelaním bez maturity doménou najmä u mužov. Platí to naďalej aj napriek postupnému poklesu ich zastúpenia. Ten však bol oveľa dynamickejší práve u žien, a preto v poslednom sledovanom období vo veku do 40 rokov medzi prisťahovanými predstavovali ženy s neúplným stredoškolským vzdelaním len približne 10 – 15 %. U mužov je to však naďalej stále viac ako jedna pätina (okolo 22 %). Aj v starších vekových skupinách však je tento stupeň vzdelania častejšie prítomný v mužskej časti

prist'ahovaných na Slovensko zo zahraničia (pozri graf č. 21 a 22), keďže tvorí približne jednu štvrtinu, kým u žien je to približne 17 – 20 %.

Ak porovnáme vekovú štruktúru prist'ahovaných osôb v poslednom sledovanom období s výsledkami SODB 2011, môžeme vidieť, že na Slovensko sa vo všeobecnosti sťahujú vzdelanejší muži i ženy. Platí to v podstate vo všetkých vekových skupinách, no najväčšie rozdiely sú predovšetkým vo veku nad 30 rokov. Súčasne tiež platí, že vzdelanostné diferencie medzi populáciou Slovenska a imigrantmi sú výrazne väčšie v mužskej zložke, ako je to u žien.

Rovnako pri podrobnej analýze štruktúry emigrujúcich osôb zo Slovenska registrujeme postupný príklon k vyšším stupňom vzdelania. Výnimkou sú však muži s vysokoškolským vzdelaním, ktorých podiel medzi vyst'ahovanými oproti druhej polovici 90. rokov mierne klesol, a to vo všetkých vekových skupinách. U absolventiek vysokých škôl v mladšom veku došlo k miernemu nárastu a u starších osôb vo veku nad 50 rokov identifikujeme tiež určitý pokles. Na druhej strane pomerne výrazne vzrástlo zastúpenie osôb s úplným stredoškolským vzdelaním, a to predovšetkým na úkor osôb so základným a neúplným stredoškolským vzdelaním. Aj u emigrantov pritom platí, že častejšie stredoškolské vzdelanie s maturitou dosahovali odchádzajúce ženy a naopak, stredoškolské vzdelanie bez maturity bolo skôr doménou emigrujúcich mužov. Najnižšie zastúpenie medzi vyst'ahovanými už v poslednom období dosahovali osoby so základným vzdelaním alebo bez vzdelania, pričom ich váha bola u oboch pohlaví a vo všetkých vekových skupinách približne vyrovnaná.

**Graf č. 22 a 23: Štruktúra vyst'ahovaných mužov a žien podľa veku a najvyššieho dosiahnutého vzdelania zo Slovenska do zahraničia v rokoch 1996 – 2000 (vľavo) a 2012 – 2016 (vpravo)**



**Zdroj údajov: ŠÚ SR, vlastné spracovanie**

Porovnanie vzdelanostnej štruktúry emigrantov so štruktúrou populácie Slovenska poukazuje na niekoľko zaujímavých skutočností. Predovšetkým je to nižší podiel osôb sťahujúcich sa do zahraničia s terciárnym stupňom vzdelania. Kým u mužov to platí

v podstate vo všetkých vekových skupinách, u žien je tento jav zrejmy len do 35. roku života. V starších vekoch, ak sa žena sťahuje do zahraničia, častejšie (v porovnaní s celoslovenským priemerom) ide o osoby s najvyšším vzdelaním. Hlavnou skupinou, ktorá je vystavená riziku odchodu zo Slovenska sú predovšetkým muži a ženy s úplným stredoškolským vzdelaním, ktorých podiel v skupine emigrantov je výrazne vyšší, ako je tomu v populácii Slovenska. Opačná situácia je u osôb s nízkym a veľmi nízkym vzdelaním, keďže ich zastúpenie na Slovensku je výrazne vyššie, ako je tomu v skupine emigrujúcich osôb do zahraničia.

## ZÁVER

Od začiatku 90. rokov Slovensko z pohľadu zahraničnej migrácie prešlo niekoľkými vývojovými obdobiami. Nárast objemov sťahujúcich sa cez hranice v prvých rokoch priniesol pád bývalého režimu a rozdelenie Československa. Nasledujúce roky sa niesli v znamení poklesu počtu prisťahovaných, ako aj vystahovaných a zahraničná migrácia sa stala málo dynamickým prvkom populačného vývoja. Na druhej strane sa však Slovensko stalo až do súčasnosti ziskovým z registrovanej zahraničnej migrácie. Prijatie do EÚ, schengenského priestoru a ďalšie rozširovanie EÚ priniesli ďalší nárast migračných objemov. Tento vývoj však následne prerušilo nepriaznivé obdobie hospodárskej krízy a výsledkom bol ďalší pokles zahraničnej migrácie. V poslednom období opäť identifikujeme nárast počtu prisťahovaných, ako aj vystahovaných osôb cez hranice Slovenska. Dôležitú úlohu pri tom zohráva (v prípade imigrantov) aj metodická zmena vykazovania detí narodených v zahraničí matkám s trvalým pobytom na Slovensku.

Uvedené zmeny sa podpísali do určitej miery aj na niektorých charakteristikách osôb sťahujúcich sa na Slovensko a zo Slovenska. Aj keď medzi prisťahovanými dlhodobo prevažujú muži, obdobie zvýšenej imigrácie v rokoch 2007 a 2008 napríklad prinieslo ešte ďalšie zvýraznenie tejto disproporcie. Rovnako aj analýza registrovanej emigrácie síce poukázala na stabilnú prevahu žien, no v spomínanom období došlo k jej zmierneniu.

Analýza štruktúry zahraničných migrantov podľa veku potvrdila viaceré základné črty vekového profilu sťahujúcich sa osôb. Medzi prisťahovanými i vystahovanými prevládajú osoby v reprodukčnom veku. V období najväčších migračných tokov dokonca došlo u prisťahovaných k ich zvýrazneniu. Na druhej strane výnimkou je posledné obdobie piatich rokov v prípade imigrantov, kde došlo k výraznej transformácii v dôsledku zmeny metodiky vykazovania detí narodených v zahraničí matkám s trvalým pobytom na Slovensku. Určité posilňovanie váhy detskej zložky však identifikujeme aj u prisťahovaných. Podiel osôb v poreprodukčnom a poproduktívnom veku sťahujúcich sa cez hranice Slovenska je stabilne veľmi nízky.

V posledných dvoch desaťročiach došlo tiež k výraznej premene štruktúry zahraničných migrantov podľa rodinného stavu. Ide predovšetkým o zvyšovanie podielu slobodných osôb vo veku 16 a viac rokov na úkor migrantov žijúcich v manželstve.

Z pohľadu zloženia migrantov podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania analýza z druhej polovice 90. rokov ukázala značnú heterogenitu sťahujúcich sa osôb. V nasledujúcom období však jednoznačne nastáva posun smerom k vyšším formám vzdelania, pričom hlavnou skupinou sa ukazujú byť osoby s úplným stredoškolským vzdelaním. Naopak osoby s nízkym a veľmi nízkym vzdelaním predovšetkým

u vystaňovaných prestávajú byť dôležitými skupinami sťahujúcich sa cez hranice Slovenska.

***Príspevok je čiastkovým výsledkom projektu VEGA č. 2/0057/17 Najvyššie dosiahnuté vzdelanie a jeho vplyv na transformujúce sa rodinné a reprodukčné správanie žien na Slovensku.***

## LITERATÚRA

- [1] DIVINSKÝ, B. Zahraničná migrácia v Slovenskej republike – stav, trendy, spoločenské súvislosti. Bratislava: Friedrich Ebert Stiftung, 2005, ISBN 80-89149-04-9.
- [2] DIVINSKÝ, B. Zahraničná migrácia v Slovenskej republike: Vývojové trendy od roku 2000. Bratislava : Výskumné centrum Slovenskej spoločnosti pre zahraničnú politiku, n.o. 2007. [cit. 2017-06-10]. 68 s. URL: <<http://www.iz.sk/download-files/sk/iom/sfpaboris-divinsky-Zahranicna-migracia-v-Slovenskej-republike.pdf>>.
- [3] FASSMANN, H. – MUNZ, R. Patterns and Trends of International Migration in Western Europe. In: Population and Development Review, 1992, č. 18, s. 457–480.
- [4] JURČOVÁ, D. Migrácia. In: Populačný vývoj v Slovenskej republike 2011. Bratislava: INFOSTAT, 2012, s. 65 – 78.
- [5] JURČOVÁ, D. Migrácia. In: Populačný vývoj v Slovenskej republike 2014. Bratislava: INFOSTAT, 2015, s. 57 – 67. ISBN 978-80-89398-27-0.
- [6] KÁČEROVÁ, M. – HORVÁTHOVÁ, R. Zahraničná migrácia Slovenska – demografické a priestorové aspekty. In: Slovenská štatistika a demografia, 2014, č. 2, s. 33 - 51.
- [7] PAVLÍK, Z. – RYCHTAŘÍKOVÁ, J. – ŠUBRTOVÁ, A. Základy demografie. Praha: Academia, 1986.
- [8] ROGERS, A. – JONES, B. – PARTIDA, V. – MUHIDIN, S. Inferring Migration Flows From the Migration Propensities of Infants: Mexico and Indonesia. In: The Annals of Regional Science, 2007, č. 41, s. 443 – 465.
- [9] ROGERS, A. – LITTLE, J. – RAYMER, J. The Indirect Estimation of Migration: Methods for Dealing with Irregular, Inadequate, and Missing Data. Springer: Dordrecht, 2010.
- [10] SALT, J. – CLARKE, J. Europe's migrant groups. In: The demographic characteristics of immigrant populations. European Population Committee, Council of Europe Publishing, Population studies. č. 38., 2002, s. 17 – 56, ISBN 92-871-4974-7.
- [11] SANDER, N. – ABEL, G.J. – RIOSMENA, F. The Future of International Migration. In: Lutz, W. - Butz, W.P., KC, S. (eds.) World Population and Human Capital in the Twenty-First Century. Oxford: Oxford University Press, 2014, s. 333 – 396, ISBN 978-0-19-870316-7.
- [12] SOBOTKA, T. The rising importance of migrants for childbearing in Europe. In: Frejka, T. – Sobotka, T. – Hoem, J.M. – Toulemon, L. (eds.) Childbearing Trends and Policies in Europe. Demographic Research, č. 19, 2008, s. 225 - 248, ISBN 978-3-8370-6186-4.
- [13] ŠPROCHA, B. – MAJO, J. Storočie populačného vývoja Slovenska I. demografické procesy. Bratislava: INFOSTAT, 2016, ISBN 978-80-89398-30-0.
- [14] VAŇO, B. (ed.) Populačný vývoj v Slovenskej republike 2004. Bratislava: INFOSTAT. 2015. ISBN 978-80-89398-27-0.
- [15] ZLOTNIK, H. International Migration 1965 – 1996: An Overview. In: Population and Development Review, 1998, č. 24, s. 429 – 468.

## RESUME

International migration in Slovakia has undergone several important developmental changes since the early 1990s. Slovakia has gradually become a migrant profitable country (in terms of the registered migration). Significant factors affecting foreign migration have in recent years been the accession to the EU, joining the Schengen area, further enlargement of the EU in 2007 and the last economic crisis and the subsequent economic revival in the European area. These aspects are relatively often analyzed in different studies, though less often the focus is placed on the nature of the migrants themselves.

The main aim of this paper was a detailed analysis of the structural characteristics of the international migrants in Slovakia and their possible development during the period 1996 - 2016. We focus on age, gender, marital status and the highest level of education.

From a gender perspective, the analysis confirmed the persistence of male prevalence among immigrants, which increased even during the largest migration volumes (2007 and 2008). In contrast, there is a female dominance among emigrants. Age structure of migrants was characterized by the dominance of people of reproductive age. At the same time there is a certain increase in the proportion of children's component, which is extreme for immigrants as a result of changes in the reporting methodology of children born abroad to women with permanent residence in Slovakia after 2011. From the marital status point of view, the trend is increasing the proportion of single persons aged 16 and over at the expense of the share of the married persons. The divorced and the widowed are included only to a minimum extent among migrants crossing the Slovak border. Significant changes also occur in the structure of the highest education. The main feature is the increased proportion of migrants with higher education while the migrants with complete secondary education appear to be the dominant group.

## PROFESIJNÝ ŽIVOTOPIS

**RNDr. Branislav Šprocha, Ph.D.**, absolvoval magisterské štúdium na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Karlovej v Prahe v odbore demografia a demogeografia (2006). V roku 2011 ukončil doktorandské štúdium v programe demografia. Od roku 2007 je vedeckovýskumným pracovníkom Výskumného demografického centra Inštitútu informatiky a štatistiky v Bratislave a od roku 2009 vedeckým pracovníkom Prognostického ústavu Slovenskej akadémie vied. V oblasti demografie sa špecializuje na problematiku rodinného a reprodukčného správania, vplyvu populačného vývoja na spoločnosť. Okrem toho sa zaoberá analýzou vybraných populačných štruktúr, reprodukčného správania rómskeho obyvateľstva na Slovensku a problematike populačného prognózovania.

## KONTAKT

branislav.sprocha@gmail.com

## **IN MEMORIAM, prof. Ing. IVA RITSCHELOVÁ, CSc.**

Dňa 2. decembra 2017 prehrala svoj boj o život prof. Ing. Iva Ritschelová, CSc., predsedníčka Českého statistického úradu, významná osobnosť spoločenského i akademického života. Vo funkcii predsedníčky úradu pôsobila od roku 2010, predtým zastávala funkciu rektorky Univerzity J. E. Purkyňe v Ústí nad Labem.

Počas svojho pôsobenia na Českom statistickom úrade sa pričnila o modernizáciu tvorby štatistík, vrátane elektronického zberu dát, taktiež znížila celkovú administratívnu záťaž v oblasti štatistických zisťovaní, podieľala sa na zvyšovaní štatistickej gramotnosti širokej verejnosti a vysoko dbala na nezávislosť ČSÚ. Výrazným spôsobom prispela k zlepšeniu spolupráce medzi štatistickým úradom a akademickou obcou.

V priebehu vedeckej kariéry sa venovala environmentálnej ekonómii a politike životného prostredia, podporovala rozvoj národného štatistického systému v oblasti životného prostredia. Bola severočeskou patriotkou a patrónkou Detského domova v Ústí nad Labem.

Pani Ritschelová venovala časopisu Slovenská štatistika a demografia posledný rozhovor.

Jej predčasný odchod hlboko zasiahol všetkých, ktorí ju mali radi a vážili si ju pre jej vysokú odbornosť, profesionalitu, pevný charakter, obetavosť a dobrotu.

**Čeť jej pamiatke!**

## Rozhovor/Interview

### V NÁVRHU CENZU 2021 ČSÚ NEPOČÍTA SO ZISŤOVANÍM NÁBOŽENSKEJ VIERY A MATERINSKÉHO JAZYKA

#### IN THE PROPOSAL OF CENSUS 2021 CZSO DOESN'T COUNT WITH DISCOVER OF RELIGIOUS BELIEF AND MOTHER LANGUAGE

*Príprava sčítania obyvateľov, domov a bytov v roku 2021 je zaradená medzi priority Českého štatistického úradu na rok 2017. Je to pochopiteľné, veď cenzus v roku 2021 bude opäť medzinárodne koordinovaný a štatistici nielen v Českej republike stoja pred mimoriadne náročnou úlohou – nájsť optimálny spôsob ako získať požadované údaje s čo najnižšou záťažou obyvateľov. Informatizácia spoločnosti sa na jednej strane pre cenzus javí ako výhoda, na druhej strane aj využitie technických vymožeností, ktoré informatizácia prináša, má svoje úskalia. Akou cestou sa teda vyberú v Českej republike, na čo stavili? Na otázky časopisu Slovenská štatistika a demografia odpovedala predsedníčka Českého štatistického úradu Iva Ritschelová.*



Prof. Ing. Iva Ritschelová, CSc.

**Každé sčítanie by malo byť originálom vzhľadom na to, že spoločnosť sa veľmi rýchlo mení a 10 rokov od jedného sčítania k druhému je pomerne dlhý čas. Čo sa dá podľa vás využiť z cenzu 2011 pri príprave cenzu v roku 2021?**

Souhlasím s tým, že desať let je pomerne dlhý čas. Adekvátne tomu se také mení podoba cenzů. Nikoliv však zcela. Na řadu věcí navazujeme. Jednou z největších předností sčítání jsou výstupní data dostupná v časových řadách. Proto je samozřejmé, že návaznost tkví zejména ve struktuře vybraných údajů, které zjišťujeme. Z minulých sčítání také využijeme know-how a některých postupů, které se osvědčily.

Změny souvisejí především s tím, že chceme v maximální možné míře čerpat informace z administrativních zdrojů dat. Přispěje to k tomu, že ve srovnání se sčítáním v roce 2011, kdy sčítací formuláře za osobu, dům a byt obsahovaly celkem 47 údajů zjišťovaných od respondentů, by mělo být v roce 2021 zjišťováno přímo od obyvatel pouze 20 údajů v rámci formulářů za osobu a za byt. Využití dostupných administrativních zdrojů dat také umožní zcela zrušit formulář s údaji za domy. Alespoň takto to předkládáme v návrhu věcného záměru zákona, který v září vstoupil do meziresortního připomínkového řízení.

Druhou výraznou změnou je fakt, že chceme samotný sběr údajů od respondentů realizovat v maximální možné míře on-line způsobem. Provedení sčítání připravujeme v kontextu aktuálního technologického vývoje.



## **Ako sa tento zmenený koncept kombinovaného zberu údajov plánuje uplatniť v praxi?**

Primárnym a hlavným spôsobom sberu dát od obyvateľ bude on-line sčítaní, ktoré nabíza výrazne väčší komfort pre respondenty a zároveň umožní zvýšiť kvalitu dát, rýchlosť ich spracovania a efektívnosť výdajů. Následovať bude terénny došetrení prostredníctvom sčítacích komisařů, jemuž budú podléhať pouze ty bytové domácnosti, ktoré nevyplnily údaje on-line. Jedným z hlavních úkolů sčítacích komisařů bude tyto domácnosti v terénu identifikovať, respektive snažiť se vyhnout kontaktování domácností, které se již sečetly ve fázi on-line sčítání.

Vytvoříme podmínky k tomu, aby většina populace měla možnost vyplnit elektronické sčítací formuláře. To povede k menšímu zatížení respondentů. Stejně jako fakt, že na rozdíl od minulých cenzů jsou navrhovány ke zjišťování u respondentů pouze údaje vyžadované evropskými či národními právními předpisy. Oproti cenzu v roce 2011 proto chceme ze zjišťování vypustit položky, které nejsou vyžadovány ze strany Eurostatu ani národních právních předpisů. Mezi jinými jde např. o mateřský jazyk, náboženskou víru nebo obor vzdělání.

## **Je dnes v České republice více administrativních zdrojů ako bolo v roku 2011? Aké je podľa Vás ich potenciálne využitie pri zohľadnení kvality týchto údajov v pripravovanom cenzu?**

Ano, k dispozici je více administrativních zdrojů. Jde ale především o to, zda jsou tyto zdroje kvalitní a zda jsou využitelné pro statistiku. Českému statistickému úřadu se v souladu s mezinárodními trendy podařilo získat k těmto administrativním zdrojům přístup a předmětná data otestovat. Využijeme zejména údaje z registrů Ministerstva vnitra, ze systémů vedených Ministerstvem práce a sociálních věcí nebo Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. Cenným zdrojem budou také data shromažďovaná Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním.

V závislosti na věcném obsahu administrativních zdrojů, na jejich úplnosti, vzájemné propojitelnosti, přesnosti a dalších aspektech využije Český statistický úřad tyto údaje tak, aby maximálním způsobem zefektivnil proces sčítání a zkvalitnil jeho výsledky.

## **Zaoberali ste sa aj myšlienkou uskutočniť v Českej republike výlučne registrový cenzus? Čo bráni aplikovať túto myšlienku do praxe už v roku 2021?**

I touto variantou, kdy by sčítání bylo realizováno s výhradním využitím administrativních zdrojů dat, jsme se zabývali. Nepočítala by s celoplošným šetřením údajů u obyvatelstva a dalších subjektů, neboť by předpokládala pokrytí všech zjišťovaných dat z administrativních zdrojů. Analýza vytipovaných existujících administrativních zdrojů dat však ukázala, že ne všechny dle legislativy EU povinně zjišťované položky ve sčítání jsou ve stávajících administrativních zdrojích dostupné. Tyto zdroje by bylo nutné rozšířit o nové položky, např. ekonomická aktivita, zaměstnání či místo pracoviště. Musel by také vzniknout nový administrativní zdroj o bytovém fondu. S ohledem na časovou náročnost naplnění těchto úkolů a další komplikace je zmiňovaná varianta v horizontu roku 2021 bohužel nerealizovatelná.

### **Podľa dostupných informácií v roku 2011 sa v Českej republike elektronicky sčítala približne štvrtina obyvateľov. Aké formy elektronického sčítania plánujete využiť v cenze 2021?**

Máte pravdu v tom, že v Českej republike bola v roce 2011 návratnosť formuláľů elektronickou cestou 25,5 %. Tedy nižší, než jsme očekávali. Při příštím sčítání počítáme se zhruba dvojnásobným zvýšením této návratnosti.

Sčítání během fáze on-line šetření bude provedeno zápisem údajů do on-line sčítacího formuláře. Předpokladem je využití společného elektronického formuláře pro celou bytovou domácnost, který bude respondentům zpřístupněn pomocí ověření osobních údajů jednoho z členů domácnosti při registraci. Zatímco registrací bude procházet jen jedna osoba z bytové domácnosti, následně vygenerované přístupové údaje umožní přístup a opakované přihlašování do společného formuláře všem členům domácnosti do té doby, než jimi bude kompletně vyplněn a odeslán.

### **Čo považujete za hlavné výhody a čo za hlavné nevýhody online sčítania, čo rozhodlo, že práve online sčítanie dostane v cenze „zelenú“?**

On-line sčítání umožní zredukovať rozsah terénnych prác, zvýšiť kvalitu dát a výrazne zvýšiť komfort obyvateľů při vyplňování údajů. Tento koncept je v souladu s mezinárodními trendy. Jednou z jeho klíčových výhod je také zabudování filtrů a logických kontrol, které zajišťují správné vyplnění jednotlivých částí formuláře a podmíněné uvedení všech požadovaných údajů před jeho odesláním. Tento systém má mnoho výhod. Přesto jsme mysleli na to, že pro některé obyvatele může být nevýhodný, např. jsou-li jakkoliv indisponováni v přístupu k výpočetní technice a internetu. Proto budou bytové domácnosti, které se nesečtou on-line, následně podléhat terénnímu došetření prostřednictvím sčítacího komisaře.

### **Ako môže podľa vášho názoru nový zákon o sčítaní reflektovať dynamiku spoločenských zmien, najmä tých, ktoré tvorcovia zákona o sčítaní 2021 môžu v súčasnosti len ťažko predvídať?**

Důležité je navrhnout moderní koncepci cenzu, která bude s to reflektovat i aktuální podmínky v roce 2021. My jsme nyní ve fázi, kdy jsme předložili návrh věcného záměru zákona do meziresortního připomínkového řízení. Při jeho přípravě jsme se snažili maximálně zohlednit dynamický technologický vývoj, rostoucí požadavky na ochranu osobních dat i minimalizaci zásahu do soukromí obyvatel. V ideálním případě respondent nebude muset být v průběhu sčítání v místě pobytu, nebude se muset setkat s komisařem, ani se nebude muset ve stanoveném období nikam dostavit. K sečtení odkudkoliv na světě mu postačí chytrý telefon a datové připojení. Věříme, že tato koncepce obstojí i v roce 2021.

### **Zámery Eurostatu pre cenzy po roku 2021 naznačujú poskytovanie dát v kratších (jednoročných) intervaloch síce v menšom, ale rovnako podrobnom rozsahu, ako je to pri cenzoach, ktoré sa konajú raz za desať rokov. Ako v príprave SODB 2021 reflektujete túto skutočnosť?**

V současné době neexistuje na evropské úrovni právní předpis, který by každoroční statistiky cenzového typu (tzv. „malé cenzy“) zaváděl. Tento záměr je formulován zatím pouze ve strategickém dokumentu Eurostatu, o nějž nelze návrh národního zákona opřít. Přesto se na tuto chystanou změnu připravujeme. Důležitým krokem by bylo založení informačního systému sčítání, s čímž počítáme už ve věcném záměru zákona o cenzu v roce 2021. Informační systém by měl umožnit uchování údajů získaných v

rámci sčítaní, jejich následné doplnění a aktualizaci administrativními daty a využití pro budoucí každoroční cenzy. Existence tohoto typu informačního systému je rovněž jednou z nutných podmínek pro úplný přechod k cenzové statistice bez terénního došetřování, která je založena výhradně na administrativních datech.

**Za rozhovor ďakuje Mgr. PAVOL ŠKÁPIK**

*Interviewer je vedúcim Oddelenia Sčítania obyvateľov, domov a bytov a prierezových štatistík Štatistického úradu SR.*

## Informácia/Information

### **103. KONFERENCIA DGINS A BUDAPEŠTIANSKE MEMORANDUM 103. DGINS CONFERENCE AND THE BUDAPEST MEMORANDUM**

Význam migračnej štatistiky je v posledných desaťročiach rastúci. Dôkazom je nielen situácia nazývaná migračnou krízou, ale aj požiadavky užívateľov na údaje a aktivity realizované v rámci Európskeho štatistického systému.

V septembri 2017 sa v Budapešti uskutočnilo 10. zasadnutie konferencie DGINS, ktoré bolo zamerané na tému „Pohyb obyvateľstva a otázky integrácie – štatistiky migrácie“. Zasadnutie otvorila zastupujúca predsedníčka Eurostatu (p. Koceva) a predsedníčka maďarskej štatistiky (p. Vukovic). Jednotlivé prezentácie pokrývali celkovo 3 sekcie – sekciu o výzvach pre migračnú štatistiku a nedostatku údajov, sekciu o výskume v migračnej štatistike a sekciu o budúcich perspektívach. V jednotlivých príspevkoch sa kládol dôraz predovšetkým na zohľadnenie rôznorodosti užívateľov, pravdivý koncept o migračných štatistikách a spoluprácu s akademickou obcou. Problémom je tiež asymetria emigračných a imigračných tokov a požiadavka na výmenu mikroúdajov. V diskusii v rámci prvej sekcie bola zdôraznená potreba využívania administratívnych zdrojov údajov a iných zdrojov údajov (Big data) pre migračnú štatistiku. Ako uviedol riaditeľ sociálnych štatistík Eurostatu (Gallo Guye): „rapídne zmeny v spoločnosti sú ťažko podchytiliteľné a ukazuje sa nedostatok vhodných nástrojov“. Niektoré príspevky zdôrazňovali prepojenie migrácie a cenzu osobitne vo vzťahu k požiadavkám postcenzu 2021. Eurostat kladie dôraz na premennú krajina pôvodu respondenta vo výberových zisťovaniach, ktorej použitie umožní rozšíriť a skvalitniť údaje a následné analýzy, osobitne vo vzťahu k integrácii migrantov a ich potomkov.

Na záver konferencie bola panelová diskusia na témy a) aké sú hlavné nedostatky v dátach a kde sa z dlhodobého hľadiska vidí zlepšenie, b) použitie administratívnych zdrojov údajov pre migračnú štatistiku a c) výmena údajov migračnej štatistiky medzi národnými štatistickými úradmi. Diskutovali zástupca Eurostatu a zástupcovia Španielska a Maďarska. Ako hlavné oblasti, ktoré je potrebné pokryť dátami boli identifikované predovšetkým údaje o imigrácii a emigrácii medzi krajinami, krátkodobá migrácia v EÚ, socioekonomické informácie o migrantoch a dopad emigrácie v krajine odchodu. Pre použitie AZÚ sa ako hlavná požiadavka javí zaistenie ich kvality a prístupu, a to tak z krátkodobého, ako aj z dlhodobého hľadiska. Čo sa týka výmeny údajov, táto požiadavka vznikla ako reakcia na existujúcu asymetriu v údajoch, aj keď zástupca Španielska zdôraznil, že možno ani tak nejde o výmenu údajov, ako o upozornenie na asymetriu. Samotná výmena mikroúdajov je totiž vzhľadom na mnohé obmedzenia dané národnou legislatívou problémom.

Výsledkom rokovania bolo schválenie tzv. Budapeštianskeho memoranda. V rámci neho konferencia DGINS odsúhlasila :

- aktívne presadzovať pridanú hodnotu vysoko kvalitných migračných štatistík,
- podporovať úsilie rozvíjať a implementovať spoločné definície týkajúce sa obyvateľstva a migrácie,

- sústrediť sa na poskytovanie údajov vrátane štatistík s longitudinálnymi aspektmi, ktoré ďalej podporujú analýzu integrácie migrantov a ich potomkov v ich cieľových krajinách,
- podporovať identifikáciu, hodnotenie a prijímanie nových metód a zdrojov údajov,
- podporovať prístup k administratívnym zdrojom údajov na štatistické účely a podporovať vysokokvalitné národné registre,
- odporúčať a podporovať užšiu spoluprácu medzi národnými štatistickými inštitúciami s cieľom rozširovania výmeny údajov medzi krajinami,
- podporovať postupne sa rozširujúce ročné zhromažďovanie údajov cenového typu ako zdroja informácií o demografických, sociálnych a ekonomických charakteristikách migrantov
- vyvinúť základný súbor geograficky odkazovaných údajov o migrantoch vo väzbe na sčítanie obyvateľstva
- spolupracovať s orgánmi a agentúrami zodpovednými za správu a riadenie migrácie na regionálnej, vnútroštátnej a európskej úrovni.

Úplné znenie memoranda, ktoré bolo následne odsúhlasené na 34. zasadnutí Výboru pre Európsky štatistický systém (EŠS), uvádzame v prílohe. Treba len predpokladať, že implementácia aktivít naznačených v memorande reálne prispeje ku skvalitneniu migračnej štatistiky a nadviaže na predchádzajúce memorandum (Maltské memorandum).

**PhDr. ĽUDMILA IVANČÍKOVÁ, PhD.**

*Autorka je generálna riaditeľka Sekcie sociálnych štatistík a demografie Štatistického úradu SR, ktorý zastupovala na DGINS konferencii v Budapešti, spolu s predsedom Štatistického úradu SR Ing. Alexandrom Ballekom.*

## **BUDAPEŠTIANSKE MEMORANDUM ÚPLNÉ ZNENIE**

Pokiaľ

- a. migrácia je relevantná, komplexná, neustále sa vyvíjajúca a potenciálne citlivá téma s dôsledkami pre širokú škálu oblastí politik;
- b. existuje vysoká úroveň politického a verejného záujmu v problematike migrácie a otázkach súvisiacich s migráciou;
- c. rôzne migračné toky, ktoré predstavujú rozdielne koncepčné výzvy a problémy súvisiace s meraním, dopad na veľkosť, priestorové rozloženie a demografickú štruktúru obyvateľov Európy a európskych krajín, ako aj na sociálny, ekonomický a environmentálny vývoj;
- d. EŠS musí reagovať na potrebu harmonizovaných, spoľahlivých, relevantných a včasných štatistických údajov a informácií o migrácii a migrujúcej populácii;
- e. štatistické požiadavky sa netýkajú len pôvodu, destinácie a demografických charakteristík migrantov ale aj ich vzdelania, zdravia, zamestnanosti a sociálnej integrácie;
- f. úspech politik zameraných na zníženie a odstránenie kontrol na vnútorných hraniciach v rámci EÚ/EFTA a prekážok pre občanov žijúcich, študujúcich a pracujúcich v rôznych členských štátoch EÚ/EFTA zmenili rozsah a vzory pohybu v rámci EÚ/EFTA krajín, a súčasne čiastočne znížili možnosti zberu údajov;
- g. existujú významné medzery a nedostatky v dostupných údajoch, napriek značným zlepšeniam na európskej a vnútroštátnej úrovni za posledné desaťročie;
- h. mnohé členské štáty zvyšujú svoje využívanie administratívnych zdrojov údajov pri tvorbe štatistiky o obyvateľstve a migrácii; existuje potenciál pre použitie nových zdrojov údajov v budúcnosti vrátane prípadných veľkých údajov (Big Data);
- i. účinky migrácie sa prejavujú nielen na vnútroštátnej úrovni, ale aj na miestnej úrovni a v migračnej štatistike si vyžadujú väčšie geografické podrobnosti s cieľom umožniť primerané analýzy;
- j. širšia dostupnosť a použitie nových technológií na zber údajov umožňuje zhromažďovanie ďalších informácií, ako napríklad efektívne georeferenčné údaje;
- k. existuje možnosť väčšej spolupráce medzi krajinami pri výmene údajov (vrátane výmeny mikrodát) a osvedčených postupov, hoci v Európe existujú veľké národné rozdiely, pokiaľ ide o metódy a zdroje údajov použité pre migračné štatistiky.

### **DGINS súhlasí s nasledovnými činnosťami:**

1. Posilniť úsilie EŠS s cieľom pružne reagovať na meniace sa potreby štatistických údajov o migrácii a migrujúcom obyvateľstve a rôznych situáciách týkajúcich sa

štatistiky o migrácii v európskych krajinách a aktívne presadzovať pridanú hodnotu vysokokvalitných migračných štatistík.

2. Pokračovať v úsilí o „začleňovanie“ tém súvisiacich s migráciou do širšieho rozsahu sociálnych a ekonomických štatistík, pričom sa vychádza z vývoja vyplývajúceho z DGINS z roku 2009. Toto úsilie by malo byť zamerané na poskytovanie údajov vrátane štatistík s longitudinálnymi aspektmi, ktoré ďalej podporujú analýzu integrácie migrantov a ich potomkov v ich cieľových krajinách.

3. Podporovať úsilie rozvíjať a implementovať spoločné definície týkajúce sa obyvateľstva a migrácie s cieľom ďalej harmonizovať a štandardizovať migračné štatistiky v rámci EŠS. To by malo zohľadňovať potrebu stanoviť koncepty a definície, ktoré sú štatisticky spoľahlivé, relevantné a uplatniteľné vzhľadom na nové objavujúce sa typy migrácie a rastúce využívanie administratívnych zdrojov údajov.

4. Podporovať identifikáciu, hodnotenie a prijímanie nových metód a zdrojov údajov, najmä zvýšené využívanie adekvátnych administratívnych zdrojov údajov primeranej kvality, zabezpečenej prostredníctvom priebežného hodnotenia kvality na štatistické účely – buď jednotné registre, prepojené údaje z viacerých administratívnych zdrojov alebo v kombinácii s výberovými zisťovaniami a príležitosti ponúkané novými zdrojmi údajov (napr. Big Data). Toto úsilie zahŕňa, kde je to vhodné, realizáciu výstupov projektu ESS Vision 2020 ADMIN. Administratívne registre pre migračnú štatistiku by mali podliehať pravidelným a udržateľným opatreniam na zabezpečenie kvality; štatistické využívanie údajov a zlepšenie kvality údajov by malo byť súčasťou cieľov registra.

5. Podporovať prístup k administratívnym zdrojom údajov na štatistické účely, podporovať vysokokvalitné národné registre, ktoré by najmä podporovali rozvoj migračných štatistík, tak ako to požadujú používatelia a zainteresované strany.

6. Odporúčať a podporovať užšiu spoluprácu medzi národnými štatistickými inštitúciami s cieľom rozširovania výmeny údajov medzi krajinami, budované na základe existujúcich príkladov, či už výmeny agregovaných údajov, a tam, kde to je opodstatnené, uskutočniteľné a právne povolené, prostredníctvom mikroúdajov zlepšiť meranie veľkosti a charakteristík migrácie. Toto sa môže uskutočňovať na bilaterálnej alebo širšej báze.

7. Ako súčasť stratégie sčítania obyvateľstva po roku 2021 rozvíjať a podporovať postupne sa rozširujúce ročné zhromažďovanie údajov cenzového typu ako zdroja informácií o demografických, sociálnych a ekonomických charakteristikách migrantov a širšej populácie, pričom sa berie do úvahy dostupnosť vhodných zdrojov údajov a zabezpečenie synergií a súladu s existujúcou migračnou a demografickou štatistikou.

8. Vyvinúť základný súbor geograficky odkazovaných údajov vo väzbe na sčítanie obyvateľstva, pokrývajúci obmedzený rozsah demografických a sociálno-ekonomických charakteristík, ako zdroja geograficky podrobných regionálnych údajov o migrantoch.

9. Pri vykonávaní týchto činností bude EŠS ťažiť z užšej spolupráce s orgánmi a agentúrami zodpovednými za správu a riadenie migrácie na regionálnej, vnútroštátnej

a európskej úrovni. Podobne je veľmi dôležitá spolupráca s výskumníkmi a medzinárodnými organizáciami pôsobiacimi v tejto oblasti.

10. Monitorovať implementáciu týchto akčných bodov a iných súvisiacich aktivít založených najmä na pravidelných krátkych správach Európskeho štatistického výboru (ESSC), ktoré vypracuje Eurostat.



Informácia/Information

**ŠTATISTICKÉ METÓDY V SOCIÁLNO-EKONOMICKOM VÝSKUME  
– TEÓRIA A APLIKÁCIE**

**24. Poľsko-Slovensko-Ukrajinský vedecký seminár**

**STATISTICAL METHODS IN SOCIO-ECONOMIC RESEARCH  
– THEORY AND APPLICATIONS**

**24<sup>th</sup> Polish-Slovak-Ukrainian Scientific Seminar**

Vedecký seminár „Štatistické metódy v sociálno-ekonomickom výskume – teória a aplikácie“ sa konal v hoteli Dobczyce (Poľsko) v dňoch 10. až 13. októbra 2017. Tento úspešný v poradí už 24. vedecký seminár organizovala v tomto roku Katedra štatistiky Akademii Ekonomicznej v Krakowe. Seminára začali písať svoju históriu v roku 1995. Štvordňový seminár bol zameraný na metódy ekonomickej analýzy, výskum v oblasti demografie, teóriu a aplikácie kvantitatívnych ekonomických metód, sociálne a podnikové štatistiky a analýzy trhu práce. Autori z Akademii Ekonomicznej v Krakowe, Kyiv National University of Economics, Lviv Academy of Commerce, Lviv Academy of International Affairs a Ekonomickej univerzity v Bratislave prezentovali svoje príspevky, ktorých abstrakty sú publikované v Zborníku abstraktov z tohto seminára.

V priebehu 24-ročnej histórie sa seminár vyvinul do pravidelných vedeckých fór, ktoré poskytujú medzinárodnú platformu pre diskusie metodologických problémov, týkajúcich sa ekonomickeho, sociálneho a demografického výskumu. Seminár poskytuje príležitosť na výmenu vedomostí a názorov na rozdiely v sociálno-ekonomickom a demografickom vývoji v Poľsku, na Ukrajine a na Slovensku.

Príspevky účastníkov konferencie boli rozdelené organizátormi do siedmich blokov podľa ich obsahového zamerania. Ťažiskovým príspevkom v prvom bloku bol príspevok profesora Pociachu o súčasných zmenách v nástrojoch používaných pri štatistických analýzach. Ďalšie príspevky v tomto bloku prezentovali autori z Ukrajiny, pričom ich obsahom bola problematika ďalšieho zvyšovania využitia štatistiky pri sledovaní programov hospodárskeho rozvoja štátu (prof. Dryha) ako aj štatistická analýza globálnych trendov pri rozvoji vysokoškolského vzdelania (prof. Mantsurov).

V dvoch blokoch venovaných sociálnej štatistike odznel príspevok prof. Tereka o význame mediánu a mediálu na príklade regionálnej príjmovej štruktúry na Slovensku z údajov štatistického zisťovania EU SILC. Prof. Ulman sa ďalej venoval kvalite života starších ľudí v Poľsku a na Slovensku. Niekoľko príspevkov slovenských autorov sa zameralo na sledovanie chudoby na Slovensku. Docentka Vojtková prezentovala jeden zo subindikátorov merania chudoby, a to mieru materiálnej deprivácie vo vzťahu k relevantným faktorom. Nízku pracovnú intenzitu ako ďalší subindikátor chudoby vo vzťahu k sociálno-ekonomickým charakteristikám domácností prezentoval docent Šoltés. Posledný príspevok z tejto oblasti, zameraný na meranie materiálnej deprivácie detí, prezentovala docentka Labudová. Metodologické prístupy pri meraní uplatnenia mladých na trhu práce predstavila prof. Baranyk. Nakoniec odznel príspevok Dr. Walegy o použití indexov mobility pri hodnotení zadlženosti domácností v Poľsku.

Štvrtý až šiesty blok sa venoval štatistickým metódam pri ekonomickom výskume. Hodnoteniu fiškálnej udržateľnosti na Ukrajine sa venoval prof. Schevchuk. Dr. Check a Cherkas z Ľvova sa zaoberali determinantami pridanej hodnoty a súťaživosti európskych krajín. Napokon odznel rad príspevkov poľských autorov zaoberajúcich sa modelovaním dynamického vzťahu medzi priamymi zahraničnými investíciami a obchodom v rámci odvetvia v Poľsku (prof. Salamaga), hodnotením systematického riziku v poisťovacom sektore (prof. Wanat), ako aj monitorovaním stochastického procesu pri kontrole kvality (Dr. Major) a nakoniec tvorbou výberu z konečných populácií (Dr. Augustyn).

Demografické metódy boli predmetom posledného bloku seminára. S analýzou vybraných indikátorov z oblasti demografie podnikov na Slovensku za roky 2008 až 2014 nás oboznámila Ing. Hurbánková. Dr. Kharpunova nás uviedla do problematiky hodnotenia vplyvu prirodzeného rastu a migračných tokov na sociálny a hospodársky rozvoj Ukrajiny. Na záver seminára odznel zaujímavý príspevok RNDr. Sivašovej o súčasnom vývoji rómskej menšiny na Slovensku.

24. seminár prezentoval možnosti nielen na výmenu vedomostí a skúseností získaných vo vedeckej a pedagogickej činnosti, ale tiež na diskusie možností spolupráce medzi zúčastnenými univerzitami. Prezentované príspevky boli zamerané na teoretické a metodologické aspekty aplikácie štatistických metód používaných v analýzach demografických, sociálnych a ekonomických javov. Prínosom bol taktiež sprievodný sociálny program zameraný na kultúru a históriu krajiny.

Spomínaný 24. poľsko-slovensko-ukrajinský vedecký seminár bol ďalším úspešným podujatím v sérii vysoko profesionálnych vedeckých stretnutí. Účasť mladých učiteľov a výskumníkov by mala zabezpečiť pokračovanie seminárov aj v budúcnosti. Očakávaný 25. seminár sa bude konať v septembri na Ekonomickej univerzite v Bratislave.

**Doc. Ing. Mária Vojtková, PhD.**

*Autorka je vedúcou Katedry štatistiky Ekonomickej univerzity v Bratislave.*

Informatívny článok/Informative article

## **A FEW WORDS ON WINE IN ITALY AND SLOVAKIA, TWO COUNTRIES WITH A LONG TRADITION IN THIS SECTOR**

### **NIEKOĽKO SLOV O VÍNE V TALIANSKU A NA SLOVENSKU, DVE KRAJINY S DLHOU TRADÍCIOU V TOMTO SEKTORE**

#### **1. INTRODUCTION**

The origin of wine is of such ancient origin that some people trace it until Adam and Eve, saying the forbidden fruit of Eden was the succulent grapes and not the apple. Even the Old Testament Jews who attributed to Noah the plantation of the first vineyards, considered the wine „one of the most precious goods of man“ and exalted the wine „cheers the heart of the mortal“ (Salms).

The history of wine dates back to the prehistoric era and it is so ancient to be confused with the same story as humanity. The first recorded archeological evidence of the presence of „vitis vinifera“ was found in some parts of today's China (7000 years BC), Georgia (6000 BC), Iran (5000 BC), Greece (4500 BC), as well as in Sicily (around 4000 BC). But the earliest evidence of serial vine vinification (wine making), was found in Armenia (about 4100 BC), with the discovery of the oldest conservation cell in existence.

In ancient Egypt, the practice of wine-making was consolidated so that the funeral equipment of the king Tutankhamun (1339 BC) included the amphora containing wine and showing the area of origin, vintage and the producer (something like actual DOC). From Egypt the practice of wine-making spread among the Jews, Arabs and Greeks who dedicated to the wine a deity: Dionysus, the god of conviviality.

In the Greek world, wine was considered a gift of gods and all the myths are attributed to Dionysus, the youngest immortal son of Zeus. Dionysus, the god of wine was worshipped not only by the Greeks, but also in Etruria, where he was identified with the Fufluns country goddess, and also in the Roman world, where he was known as Bacco and was associated with Liber, an ancient Latin God of fertility.

In the heart of the Mediterranean, the wine began its journey from Sicily to Europe, spreading first among the Sabines and later among the Etruscans who became skilled wine producers and spread the cultivation of grapes from Campania to the Po Valley. Among the ancient Romans, wine-making assumed considerable importance only after the conquest of Greece. The wine has contributed to the birth of the Roman Empire: the Romans were in fact aware of the bactericidal properties of wine and usually they referred to it in their campaigns as the drink of the legionnaires.

The birth of Christianity and the decline of the Roman Empire marks the beginning of a dark period for the wine, charged with bringing intoxication and ephemeral pleasure.

We must wait until the Renaissance to find a literature that evaluates the wine, its leading role in the Western culture. The seventeenth century honed the art of coopers, the less expensive bottles and the spread use of corks contributed to the preservation

and promotion of the wine trade. The nineteenth century saw the consolidation of the distinctive and extraordinary position of wine in the Western civilization and it becomes the object of scientific research. In 1866 L. Pasteur in his published work "Études sur le vin" wrote: "wine is the most healthful and hygienic of all beverages".

Recent medical studies have shown that among those who go travelling to countries where you are most likely to get food related infections, tourists who drink wine are less prone to bouts of diarrhea than those consuming bottled water. [1]

## **2. SHORT HISTORY OF WINE IN SLOVAKIA AND IN ITALY**

### **2.1 Slovakia**

The national wine sector is definitely one of the best in the Slovakian agro-food industry. Slovakia can pride itself on having high quality wines. The production of high quality wines accounts for 85% of the total national production: in 2015 for example, more than 51.000 quintals of grapes were harvested on an area of 15.000 hectares of land.

The Slovak traditions of viticulture and wine have a long a rich history since Roman times and even before. Some evidences confirm the existence of wine-growing already 2700 years ago: indeed near Smolenice, on the Molpir Mountain, seven vineyards knives and a wine bowl from the 7<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> century BC were discovered demonstrating the attitude of grape cultivation in Slovakia before the arrival of the Romans. Later the Great Moravian princes demonstrated their great love for wine and it has been preserved in the following three prayers: for the vineyards, the harvesting and the fermentation of must. Another demonstration of the culture of wine in ancient times dates to the King Svätopluk who, in 892, sent as gift for the Prince Bořivoj a barrel of wine. The princesses were also keen on wine. Princess Ludmila asked the King Svätopluk for grapevine seedling and founded a vineyard by Mélnik. [2]

The first written testimonies on vineyards could be found in the Nitra region, at the beginning of the 9<sup>th</sup> century. Others date back to the 11<sup>th</sup> century coming from the Tekov area. But in the 13<sup>th</sup> century with the arrival of Tatars, the vineyards were destroyed. Then, at the end of 13<sup>th</sup> century, the Hungarian King Ondrej III decided to help winegrowers by giving them the privilege of not paying taxes to the King. A subsequent flowering of vineyards in Slovakia took place in the 15<sup>th</sup> century when the feudalists began to cultivate them with their settlers, who paid to the feudal lord a portion of the product, 1/10 or 1/12 of the harvest. In the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> centuries, the vineyards gained more importance, and the towns of their origin were becoming „free royal cities“. In the eighteenth century, during the reign of Maria Teresa and Joseph II, the wine cultivation reached its peak production and this period is sometimes known as „the golden age of wine“. In 1720, there were 57,000 hectares of vineyards in Slovakia, more than three times than today. In 1825, Bratislava became the first producer of sparkling wine outside of France, with one of the most famous Slovak wine brands J.E. Hubert. The production of grapes and wine was reduced starting from the mid-eighteenth century as a consequence of the Habsburgs' preference for Austrian wine. The increasing beer consumption also dramatically decreased the consumption of wine. The reduction of vineyards and the production of wine continued in the second half of the 19<sup>th</sup> century due to diseases such as downy, powdery mildew and phylloxera. These diseases came to Europe from America along with the American vineyards. In the early twentieth century, however, scientific research advanced and improved its quality. In 1924, a special research institute was founded in Bratislava and another institute in Malá Trná. In the 1930s the vineyards were blooming again. In

1936, the Cooperative of Pezinok was founded which became the center of wine cultivation in Slovakia. In 1948, the beginning of socialism put an end of the cultivation of wine by private individuals, therefore more cooperatives were formed, all together forming a single, large state cooperative (monopoly). In the 1970s, socialists increased the production at the expense of quality. In 1989, the restitution of land to private citizens, together with an increase of wine imports from Spain, France, Italy and Czech Republic resulted in a decrease of production still today.

It is interesting to note that Slovakia is also a producer of the Tokaj wine, famous not only because it was loved by the kings, popes and presidents but also by the first cosmonaut of the world, Yuri Gagarin. Finally, the 2001 Rizling Rýnsky (Riesling) from Chateau Béla became Slovakia's first wine entered in the world-renowned Wine Spectator [3].

## 2.2 Italy

Italy has always been famous, from the earliest times, for the cultivation and production of wine, so that the Greeks used to refer to Italy "Enotria Tellus", meaning the land of wine. Every Italian, at their birth became citizen of Enotria, and was a natural "friend of wine", and this is not a vice but is an art.

The history of Italian wine-making dates back to around 1000 BC, when the Greeks conquered the Mediterranean basin: during their colonization campaigns they introduced the cultivation of vines in the country, first in Sicily and Calabria where the first Greek commercial bases were built, spreading gradually north. The Greeks therefore play an essential role in the history of wine in Italy, especially the southern part, which shows that many of the grapes today vinified have been introduced in the era of Greek colonization dated around the 7th century BC. Thus the Greeks began not only to develop viticulture and wine-making in their territories, but also contributed to its spread in other areas, planting seeds whose fruits will be harvested by the Romans and spread throughout Europe for a product that will become immediately a principal product for all peoples of Europe. Indeed, during the Roman Empire the cultivation of vines spread across the Alps in northern Italy and in the territory over the Alps. In Roman times, wine was diluted with water because it was believed to be very strong in alcohol because of the late harvest and vinification. In this ritual there was a figure of the magister bibendi or rex convivii, chosen by other commensals who established the proportion between water and wine (usually with the 65% of water) and the number of toasts. Throughout the Empire, wine was drunk not only among the nobility, but even among middle and lower classes which was considered a novelty. With the Barbarian Invasions, viticulture had a rapid decline and flourished again many years later in the thirteenth century and especially during the Renaissance. After this very flourishing period for the world of wine (during which the famous vineyards existing even today were found), viticulture in the sixteenth century again experienced a meltdown in coincidence with the decline of the Medici dynasty when Italy fell under the Spanish-Habsburg domination.

The political upheavals of the nineteenth century allowed its rebirth but only until the second half of 1800s, when the phylloxera broke out. This dramatic situation culminated after the two world wars that brought about a real destruction of vineyards. The Italian wine gave the first signs of recovery only around 1970. Over the last thirty years, the wine and the Italian viticulture have undergone more radical changes than in the three previous centuries. The combination of cultivating, vines together with olive

and fruit trees have disappeared, and there were a lot of changes also in the basement of which particularly important is the introduction of the temperature control during fermentation, which opened new horizons for the Italian quality wines. The modernization of viticulture and wine-making has led to a qualitative improvement starting from Tuscany in the late 1960s, spreading first in Friuli and Piedmont then touching all regions of the peninsula [4].

### **3. FEATURES OF WINES**

#### **3.1 Slovak wines**

Slovak wines can be divided into three quality categories: wine, wine with protected geographical indication, wine with protected designation of origin.

Wine (vino, stolove vino) – also known as table wine without geographical indication. This is the lowest category of wine. It is produced from grapes with a minimum sugar content. Protected Geographical Indication or PGI (CHZO) - this is a mid-level category of wines which includes local, specific wines, as well as regional wines. Burčiak belongs to this category. Protected Designation of Origin or PDO (CHOP) – indicates the highest quality of wines in the European Union. These wines are entered into the E-Bacchus database which is an electronic register of the protected designation of origin and the protected geographical indication of wines. The protected Slovak geographical indications are the following: Malokarpatská, Južnoslovenská, Stredoslovenská, Východoslovenská and wine-growing region Tokaj.

Malokarpatská (Little Carpathian) 5,359.2 ha: these wines are produced in the southwestern part of Slovakia, the oldest and the most famous wine-growing region, bearing the ancient heritage of the Celts and the Romans, as well as the Germans and, of course, the Slovaks. The region „Malokarpatská“ stretches from the confluence of the Danube and Morava rivers, from the rolling hills near Hlohovec, up to Skalica in the Záhorie region. Local vineyards have produced clearly-defined varieties of wines like Grüner Veltliner, Welshriesling, Silvánske Zelené, the regal Blaufrankish and the traditional Blauer Portugieser which, in Middle Ages were used to be valued against gold.

Južnoslovenská (South Slovakia) 5,345.6 ha: the region, situated north of the Danube river, is a corner of the Slovak wine-making wealth, and produces marvellous Welsh Riesling, as well as the first Slovak Riesling, included in Robert Parker's Wine Spectator. This winegrowing region also prides itself in its beautiful Chardonnay and Sauvignon, the white, gray and blue variants of Pinot, as well as the unique Central European version of the Cabernet Sauvignon and Dunaj, Slovakia's newest jewel.

Stredoslovenská (Central Slovakia) 2,502 ha: this region is situated in the southern part of Central Slovakia, produces five notable wines: Welsh-Riesling, Grüner Veltliner, Müller – Thurgau, Gewürztraminer and Pinot blanc. The red wines also deserve to be praised for their pure varietal profile: Blaufrankish made history at the 2002 international viniculture congress, Saint Laurent and Blauer Portugieser carry the torch of the Slovak tradition, while Cabernet Sauvignon serves as evidence of the unique viticulture area.

Východoslovenská (East Slovakia) 1,074.1 ha: its wine have soaked up traces of the conditions affecting the continental climate of the Russian and Ukrainian plains and the composition of the volcanic soils by Tibava and Sobrance. Pinot blanc, Chardonnay, Silvánske zelené, Dievčie Hrozno and Müller-Thurgau are sufficiently spicy wines. The blue varieties are represented by bright ruby-colored Blaufränkisch and the Pinot noir.

Tokaj region 908 ha: the only wine in Europe that can compete with the Italian Chianti or the French Bordeaux. The wine is grown on both sides of an area demarcating the border between Slovakia and Hungary, is timeless, majestic and unlike any other. The conditions of this territory of the southeastern slopes of Zemplín hills enable grapes to become “nobly rotten”, producing a small, not annually guaranteed, raisin miracle of nature. The time-tested varieties of Tokaj wines Furmint, Lipovina a Muškát žltý, coupled with the slow oxidation technology in wooden barrels gave birth to a mythical wine that continues to enchant wine lovers. [5]

**Table 1: The total area under vines (hectares)**

Year	Vineyards together	Vineyards in production	Vineyards not in production
2004	15.831	12.248	3.583
2005	16.772	13.429	3.343
2006	16.262	12.145	4.118
2007	15.903	11.844	4.059
2008	15.722	9.980	5.742
2009	14.876	9.594	5.282
2010	14.475	9.225	5.249
2011	13.954	10.226	3.727
2012	12.616	10.612	2.003
2013	11.773	10.341	1.432
2014	11.074	8.939	2.135

*Source: Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej Republiky, „Vinič hroznorodý, hroznové víno“, 31.07.2015*

Development of the size of the total vineyard area have already maintained a downward trend for nine consecutive years. In 2014, the area was reduced by 6.99 ha (-5.9%).

**Table 2: Consumption of wine per capita in the Slovak Republic**

Indicator	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wine grape	12,2	11,5	11,4	12,7	13,2	13,3	12,8	13,0	17,8

*Source: Národné Poľnohospodárske a Potravinárske Centrum, Výskumný ústav ekonomiky poľnohospodárstva a potravinárstva.*

In 2014, wine consumption per capita increased by 4.8 liters (+36.9%). This is the highest since 1990 (since the data were available at SOSR) [6].

### 3.2 Italian wines

Italian wines can also be divided into 3 categories wine, wine with protected geographical indication and those with protected designation of origin.

Wine (Common wine): these are essentially wines that do not have a specific link with the territory and are similar to the former table wines.

IGP (Protected Geographical Indication): it means the geographical name of a region used to describe the product resulting therefrom and possessing quality, reputation or characteristics attributable to that area (Tuscany, Latium).

DOP (Protected Designation of Origin): it means the geographical name of a wine growing region used to describe a renowned quality product, whose characteristics are due essentially or exclusively to the natural environment and the human factor. The

DOCG and DOC are the traditional specific terms used to describe the wine sector from Italy DOP, as regulated by the European Union.

Italy is the fourth largest area of vineyards

According to data from the 2014 survey, there were:

- 341.070 ha of vineyard DOP
- 123.066 ha of vineyard IGP
- 177.606 ha of vineyard for common wine

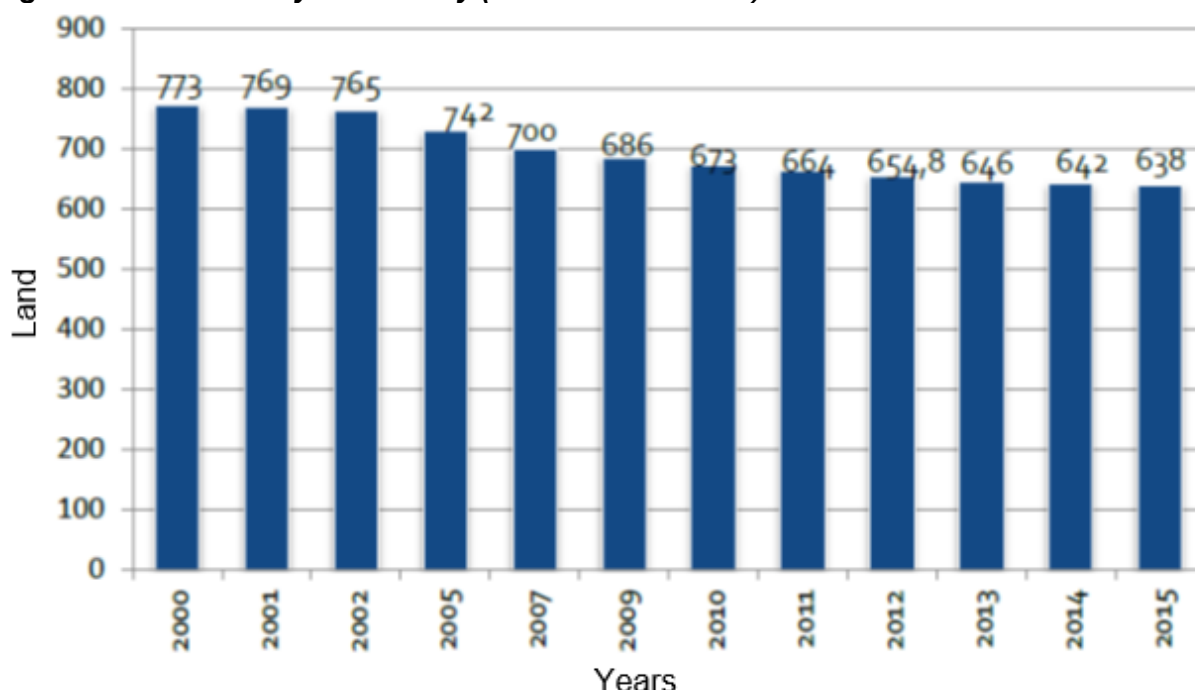
**Table 3: The main grape varieties in Italy**

Sangiovese:	53.000 ha
Trebbiano:	37.000 ha
Montepulciano:	27.000 ha
Glera:	27.000 ha
Pinot Grigio:	25.000 ha
Merlot:	24.000 ha
Catarratto	22.000 ha
Chardonnay:	20.000 ha

**Source: I numeri del vino, "Statistiche produttive 2016"**

There is a rich variety of wines across different regions. The latest census data mention about 90 varieties covering 77% of the total surface. There are 8 varieties in the group of 20.000 ha, and also 8 in the group 10.000 -20.000 ha group. These 16 varieties, on the whole, represent approximately 53% of the total area under vines.

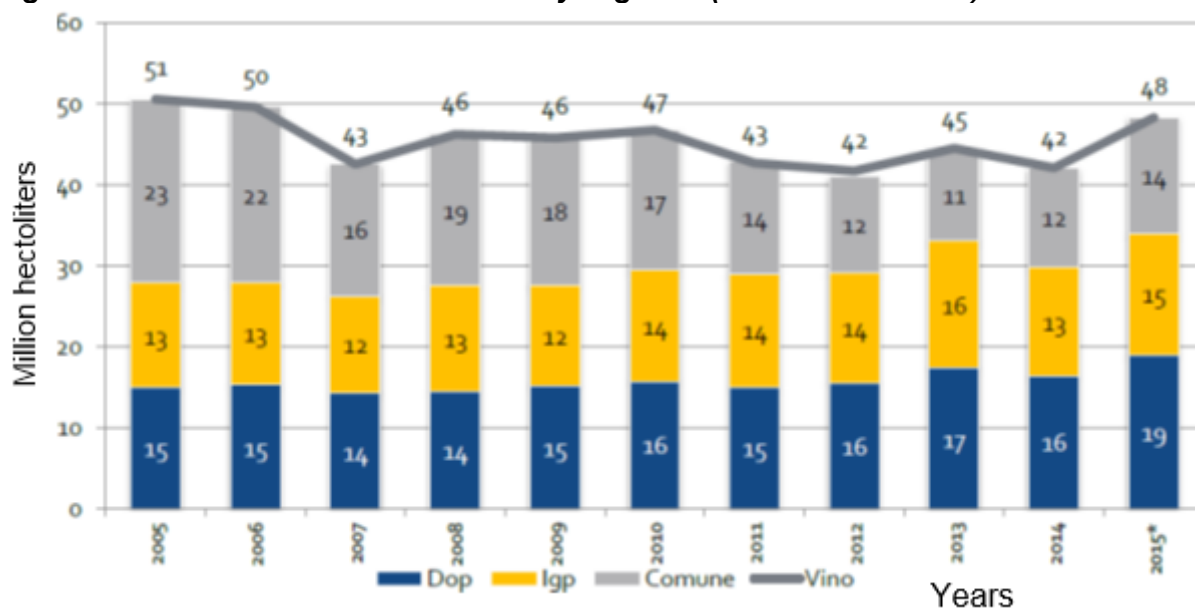
**Figure 1: Area of vineyards in Italy (thousand hectares)**



**Source: I numeri del vino, "statistiche produttive 2016".**



**Figure 2: Production of wine and must by segment (million hectoliters)**

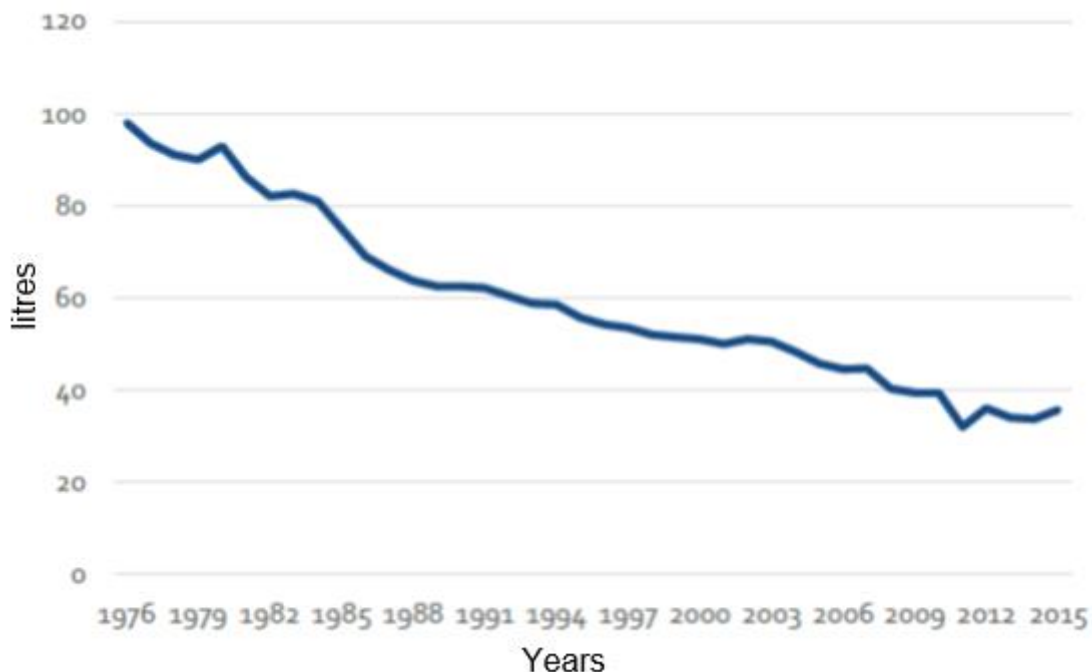


Source: *Il mercato del vino italiano, analisi ISMEA gennaio 2016.*

### 3.2.1 The wine consumption in Italy: a slow and steady decline

In recent decades, wine has substantially changed its use and function from energetic product consumed mainly in agricultural regions, to gradually becoming a product for occasional consumption at special events or cultural consumption for connoisseurs. It has resulted in a slow and steady decline in wine consumption. In the last thirty years, the per capita consumption is more than halved, and in 2009 it fell for the first time below the threshold of 40 liters, and remained firmly below this threshold.

**Figure 3: Wine consumption per capita in Italy (litres)**

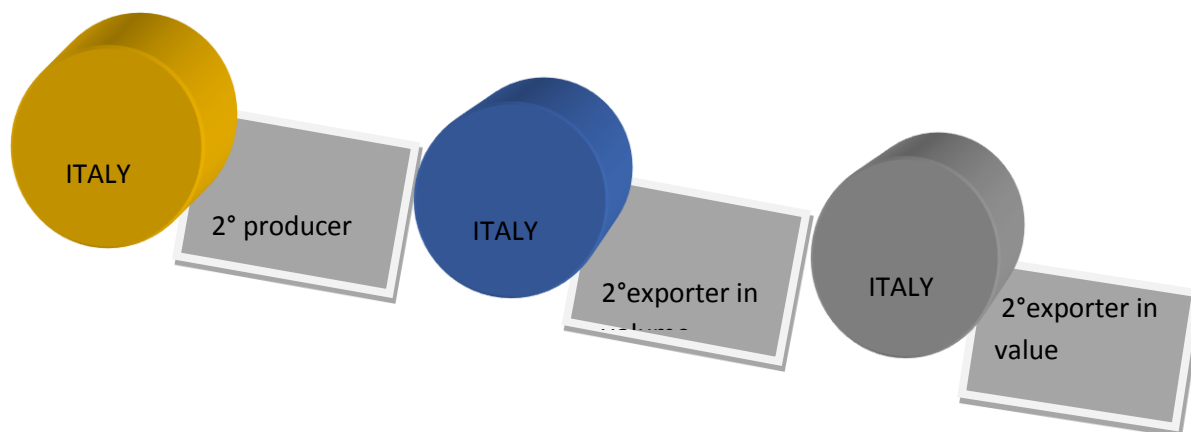


Source: *I numeri del vino, statistiche produttive 2016*

### 3.2.2 Italy in the international context

In 2014, the leadership of world exports of wine has been taken over by Spain that, thanks to the extreme price competitiveness, has exported 22.6 million hectoliters compared with 18.5 million hectoliters in 2013. In 2015, was Spain also exported 24 million hectoliters compared to the 20 million of Italy.

**Figure 4: Italian wine in the world**



**Source: ISMEA Mercati, "Vino, il ruolo dell'Italia nello scenario internazionale" 02.07.2016**

### CONCLUSION

Italy and Slovakia are definitely countries with an old tradition of wine-making: as already mentioned, the first indication of the existence of a winegrowing dates around 10 and 7 centuries BC. However, over the years, the situation concerning production and consumption of wine has changed in the two countries.

Taking into account only the most recent years, different trends can be observed: in Slovakia the total area under vines decreased by approximately 5.000 ha, year- year from 2004 to 2014. In the same time, wine consumption per capita increased by more than 5 liters: there is an increase from 12 liters in 2004, to 17.8 liters in 2014 (per capita).

The collected data refer to a different situation in Italy: the wine consumption per capita shows a steady decline from around 50 liters in 2006 to less than 40 liters in 2014 and 2015. The area under vines, conversely, after a slight decrease from 2000 to 2015, has shown an increase by around 4.000 hectares (not yet official data), in 2016.

To sum up, we can say that wine, apart from special fluctuations in consumption and production in individual countries, is present in today's culture, in its most extensive representations, from art, to fashion, through the music and movies. The wine makes us feel united and connected with the culture of belonging, but at the same time, it gives us this a great feeling of individuality, freedom, expression and identification with the rest of the world, and it' is a tool for renewing the ancestral relationship with the nature.

**JUDr. Giancarlo Marone**

*Author is the official of the Ministry of Agriculture, Food and Forestry Policies of Italy seconded at the Statistical Office of the Slovak Republic for purposes of cooperation and exchange of information.*

## **BIBLIOGRAPHY**

- [1] Storia del vino, origini della vite del vino e della vinificazione. Italyeno 2016. [online] [cit. 2015-07-31]. Dostupné na: <[www.italyeno.com](http://www.italyeno.com)>
- [2] An introduction to the wines of Slovakia. 2017. [online] [cit. 2015-08-20]. Dostupné na: <[www.vivino.com](http://www.vivino.com)>
- [3] Interesting facts about Slovak wine. Slovenské víno, 2017. [online] [cit. 2015-08-05]. Dostupné na: <[www.slovakwines.com](http://www.slovakwines.com)> ,
- [4] Storia del vino Italiano. Italian Wine Tour. [online] [cit. 2015-08-05]. Dostupné na: <[www.Italywinetour.eu](http://www.Italywinetour.eu)> ,
- [5] Varieties of wine. Slovenské víno. 2015.
- [6] Ministerstvo Pôdohospodárstva a rozvoj vidieka Slovenskej Republiky: Vinič hroznorodý, hroznové víno". [cit. 2015-07-31].
- [7] ISMEAMERCATI: "Vino-Analisi e studio filiera vinicola". [online] [cit. 2015-07-31]. Dostupné na: <[www.ismeamercati.it/vino](http://www.ismeamercati.it/vino)>

## PRIPRAVUJEME/COMING SOON

**Mikuláš CĀR, Roman VRBOVSKÝ**

HODNOTENIE VÝVOJA CENY BÝVANIA POMOCO U KOMPOZITNÉHO INDEXU  
EVALUATION OF THE PROPERTY PRICE DEVELOPMENT BY A COMPOSITE  
INDEX

**Jan DRAHOKOUPIL, Agnieszka PIASNA**

WHAT IS BEHIND LOW WAGES IN CENTRAL AND EASTERN EUROPE?  
ČO JE PRÍČINOU NÍZKYCH MIEZD V STREDNEJ A VÝCHODNEJ EURÓPE?

**Ľubica HURBÁNKOVÁ**

ANALÝZA VYBRANÝCH UKAZOVATEĽOV DEMOGRAFIE PODNIKOV NA  
SLOVENSKU V ROKOCH 2008 – 2014  
ANALYSIS OF SELECTED INDICATORS OF BUSINESS DEMOGRAPHY IN  
SLOVAKIA IN YEARS 2008-2014

\* \* \*

**ONLINE VERZIA KOMPLETNÉHO ČÍSLA 1/2018 SLOVENSKEJ ŠTATISTIKY A  
DEMOGRAFIE BUDE VEREJNE DOSTUPNÁ** na internetovej stránke Štatistického  
úradu SR [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk) **15. APRÍLA 2018.**

**THE FULL ONLINE VERSION OF THE JOURNAL SLOVAK STATISTICS AND  
DEMOGRAPHY No 1 (2018) WILL PUBLICLY BE AVAILABLE** at the website of the  
Statistical Office of the SR [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk) **ON APRIL 15, 2018.**

## INFORMÁCIE PRE PRISPIEVATEĽOV

Príspevky prijímame v slovenskom, v českom a v anglickom jazyku. Musia rešpektovať odborné zameranie časopisu a jeho vedecký charakter. Zaslaný príspevok nesmie byť v recenznom konaní v inom časopise, ani uverejnený v odbornej a inej tlači.

Príspevky zasielajte v elektronickej forme vo formáte MS Word alebo Open Office, typ písma Arial, veľkosť 12, riadkovanie 1. Nad titulkom treba uviesť meno autora a jeho pracovisko.

Súčasťou príspevku je abstrakt (základný popis cieľa a spôsobu spracovania faktov v rozsahu do 100 slov), kľúčové slová (maximálne 5), resumé (stručné zhrnutie obsahu článku s dôrazom na jeho prínos a najvýznamnejšie závery v rozsahu do 500 slov), profesijný životopis (v rozsahu do 120 slov) a kontakt (e-mailová adresa autora). Názov článku, abstrakt, kľúčové slová a resumé poskytne autor aj v anglickom jazyku. Zoznam použitej literatúry v abecednom poradí s úplnými bibliografickými údajmi sa uvádza na konci článku. Odkazy na literatúru sa uvádzajú v texte číslami v hranatých zátvorkách. Poznámky s poradovým číslom sú umiestnené pod čiarou na príslušnej strane textu, ku ktorému sa vzťahujú. Podrobnejšie pokyny nájdete autori na [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

Maximálny rozsah vedeckých článkov je 15 normostrán, informatívnych článkov 6 normostrán, recenzie, rozhovory a informácie publikujeme v rozsahu maximálne 3 normostrany. Tabuľky, mapy, grafy a obrázky musia mať názov a uvedený zdroj údajov; odporúčame, aby kopírovali šírku textu. Skratky sa používajú len minimálne, pri prvom použití je potrebné skratku v zátvorke rozpísať. Redakcia zabezpečuje jazykovú úpravu textu.

Príspevky sú recenzované. Oponentské konanie je obojstranne anonymné. Konečné rozhodnutie o publikovaní článku vydáva redakčná rada.

Redakcia si vyhradzuje právo zverejniť články schválené redakčnou radou v tlačenej podobe a s odstupom troch mesiacov aj v elektronickej forme na internetovej stránke Štatistického úradu SR.

## INFORMATION FOR AUTHORS

Articles are accepted in Slovak, Czech and English languages and must comply with the journal's professional specialisation and scientific nature as well. The submitted articles should not be peer-reviewed by another journal and should not have already been published in any specialised or other press.

Please submit your articles in electronic form, in MS Word or Open Office format, Arial font, size 12 and typed in single spacing. The author's name and workplace should be indicated above the heading.

Articles should contain an abstract (general description of the objective and the processing methods used up to 100 words), key words (max. 5), resume (brief summary of the article's content emphasizing its contribution and the most important conclusions up to 500 words), curriculum vitae of the author (no more than 120 words) and the author's contact (e-mail address). The author should submit the article's title, abstract, key words and resume in English language. List of the literature used with full bibliographic data should be given in alphabetical order at the end of an article. Bibliographic citations should be given in square brackets. References are indicated by numbers in a text in square brackets. Footnotes should be numbered in the order of the corresponding page of a text. Authors can find more details at the website [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

Maximum scope of a scientific article is up to 15 standard pages, informative articles should be up to 6 standard pages in length, reviews, discussions and information not more than 3 standard pages. Tables, maps, graphs and pictures should have a title and the data source indicated, it is also advised to copy the width of a text. Abbreviations should be used only rarely and should be appropriately explained in parentheses when first used. Language text revisions are provided by the editorial office.

Articles are reviewed. The opponent procedure is mutually anonymous. The final decision on the article's publication is made by the editorial board.

The editorial office reserves the right to publish articles approved by the editorial board in printed form at intervals of at least three months also in electronic form at the website of the Statistical Office of the SR.

## SLOVENSKÁ ŠTATISTIKA A DEMOGRAFIA

je jediný recenzovaný vedecký časopis so zameraním na prezentáciu moderných štatistických a demografických metód a postupov. Propagujeme miesto a význam slovenskej štatistiky v Európskom štatistickom systéme, spoluprácu Eurostatu a národných štatistických úradov pri harmonizácii zisťovaní a multidimenzionálny rozmer štatistiky. Podporujeme rozvoj štatistickej teórie a jej prepojenie s praxou. Naším cieľom je prispievať k využiteľnosti štatistických výstupov v rôznych oblastiach a k zvyšovaniu ich kvality a efektivity.

Publikujeme analytické články, prognózy, názory, diskusné príspevky, recenzie, rozhovory, informácie a oznamy z rôznych oblastí štatistiky (národné účty, produkčné štatistiky, sociálne štatistiky, štatistika životného prostredia a pod.) a demografie (demografická štatistika, teoreticko-metodologické východiská demografie, historická demografia a pod.), vrátane sčítania obyvateľov, domov a bytov ako neodmysliteľnej súčasti demografickej štatistiky.

### **Vydáva:**

Štatistický úrad SR

### **Identifikačné číslo vydavateľa:**

IČO 00166197

### **Vychádza:**

Štyrikrát ročne

### **Dátum vydania:**

15. január 2018

### **Tlač:**

Reprografické stredisko  
Štatistického úradu SR

### **Predplatné:**

20 € (na rok)

5 € (za jeden výtlačok)

### **Objednávky prijíma:**

Informačný servis  
Štatistického úradu SR  
Tel.: +4212/502 36 339  
+4212/502 36 335  
E-mail: [info@statistics.sk](mailto:info@statistics.sk)

## SLOVAK STATISTICS AND DEMOGRAPHY

is the only scientific peer-reviewed journal focusing on the presentation of modern statistical and demographic methods and procedures. Our aim is to promote the position and importance of Slovak statistics in the European statistical system, cooperation between the Eurostat and the national statistical offices in the field of survey harmonisation and the multidimensional character of statistics as well. We support the development of statistical theory and its connection with practice. We aim to contribute to the utility of statistical outputs in various fields and to the improvement of quality and efficiency.

We publish analytic articles, prognoses, views, discussion contributions, reviews, discussions, information and announcements from various statistical fields (national accounts, production statistics, social statistics, environmental statistics etc.) and demography (demographic statistics, theoretical and methodological bases of demography, historical demography etc.) including the population and housing census as an essential part of demographic statistics.

### **Issued by:**

Statistical Office of the SR

### **Company registration number:**

00166197

### **Published:**

Four times a year

### **Date of issue:**

15<sup>th</sup> January 2018

### **Press:**

Reprographic centre of the  
Statistical Office of the SR

### **Subscription:**

€20 (per year)

€5 (for one copy)

### **Orders are to be addressed to:**

Information Service of the  
Statistical Office of the SR  
Tel.: +4212/502 36 339  
+4212/502 36 335  
E-mail: [info@statistics.sk](mailto:info@statistics.sk)