

## The model of the development of the number of physicians in Slovakia

Vazan M, Kovacs L

### Modelovanie vývoja počtu lekárov na Slovensku

#### Abstract

**The aim of this study was to work out a mathematical model of the anticipated development of the number of physicians in Slovakia during the period 2000—2025. The study is based on the current state of professionally active physicians employed by state and private health care organisations, their age structure, and the assumed number number of graduates of medical universities. This study is the first work trying to produce a model of this problem. (Short communication)**

Aj keď ide o čisto matematické modelovanie, táto téma sa dotýka nás všetkých. Od počtu dobrých lekárov závisí kvalita zdravotnickej starostlivosti. Pri nízkom počte kvalifikovaných odborných pracovníkov si ťažko predstaviť fungovanie akéhokoľvek odboru. Pri nadbytku sa však zvýši konkurencia, kompetitívnosť a snaha byť lepší. To platí aspoň teoreticky, veď pri svojom povolani by lekár nemal liečiť pacienta v obave zo straty zamestnania. Nadbytok lekárov neprinesie vyššiu kvalitu starostlivosti o pacienta, ale skôr nadmieru opatrných lekárov, ktorí v žiadnom prípade nebudú chcieť urobiť chyby. Nedoplatí na to len pacient, ale aj lekár a jeho postavenie v spoločnosti.

#### Metodika

Táto časť obsahuje postup zberu a vyhodnocovania dát, vekovú štruktúru aktívnych lekárov, počty absolventov fakúlt a princíp a postup modelovania predpokladaného vývoja.

*Zdroje dát.* Dáta pre vyhodnotenie sme získali z nasledovných zdrojov: ÚZIS (1999): počty aktívnych lekárov pracujúcich na plný úväzok; Študijné oddelenia lekárske fakúlt (2000): počty absolventov; Health Care Systems in Transition — Slovakia. (WHO, 1996): počty lekárov v jednotlivých európskych krajinách.

*Analýza súčasného stavu.* Počet aktívnych lekárov podľa roku narodenia na základe informácií ÚZIS je na obrázku 1. Doiaľ nebol na Slovensku publikovaný presný prehľad o aktívnych lekároch. Stále chýba počet lekárov pracujúcich mimo praxe (vrátane pracovníkov teoretických a výskumných ústavov, farmaceutických firiem a aj nezamestnaných). Výpočty vychádzajú z pracovnej hypotézy, že sa expanzia farmaceutických firiem a poisťovní už ukončila, a preto už neexistujú kanály na odčerpávanie absolventov. Pri sčítaní všetkých aktívnych lekárov dostaneme súčet:  $N_{(\text{celkom})}$

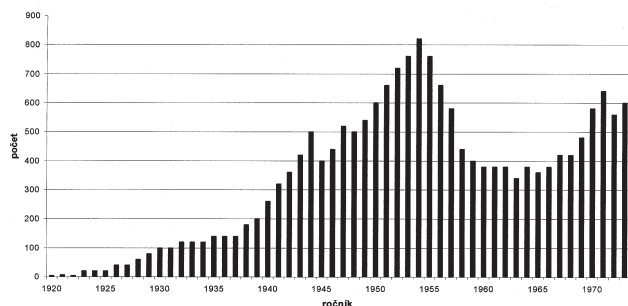
#### Abstrakt

Cieľom práce bolo vypracovať matematický model vývoja počtu lekárov na Slovensku v období rokov 2000—2025. V práci sa vychádza z aktuálneho stavu aktívne pracujúcich lekárov zamestnaných v štátnych a neštátnych zdravotníckych zariadeniach, ich vekovej štruktúry a z predpokladaného počtu absolventov lekárske fakúlt. Ide o prvú prácu, ktorá sa pokúša o modelovanie tejto problematiky.

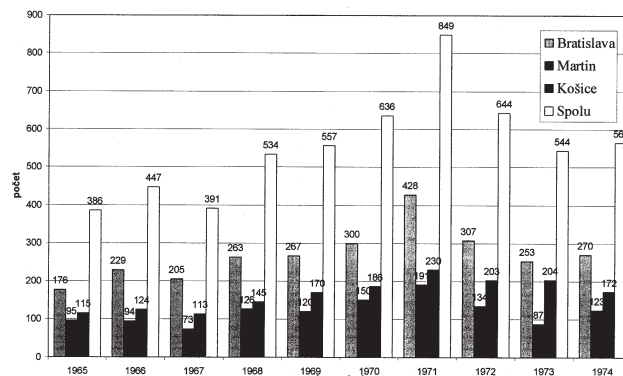
= 19 000. Na obrázku vidieť, že najviac sú zastúpené ročníky 1951 až 1955, teda vo veku 45—50 rokov. Počet študentov zrejme stúpil otvorením LF UPJŠ v Košiciach a JLF UK v Martine, čo sa odrazilo aj na zastúpení tejto vekovej kategórie v celkovom počte aktívnych lekárov. Zaujímavý je prudký pokles v rozmedzí ročníkov 1957—1958 a následná stabilizácia na celé ďalšie desaťročie. Hladina približne 400 prijatých uchádzačov sa zdala vyrovnaná až do roku 1990, keď došlo k významnému nárastu v počte prijatých. Išlo väčšinou o ročníky 1970 až 1971. Vhodnou doplnujúcou informáciou je obrázok 2, ktorý zachytáva vývoj počtu absolventov v rozpätí rokov 1990—1999, teda ročníkov 1965—1974. Vidieť, že trend nárastu počtu absolventov pokračoval až do roku 1996, keď dosiahol vrchol a dekaní troch lekárske fakúlt na Slovensku sa dohodli na celkovom počte 600 prijímaných prvákov ročne: Bratislava 300, Košice 200, Martin 100. V nasledujúcich rokoch niektoré fakulty prijímali nad stanovený limit.

*Modelovanie.* Cieľom práce bolo vytvoriť viaceré modely vývoja celkového počtu aktívnych lekárov na obdobie rokov 2000—2025. Všetky takéto modely závisia od vzájomného prepojenia počiatočného stavu, medziročného prírastku v podobe čerstvých absolventov a úbytku v podobe odchodu do dôchodku, mimo rezortu, mimo krajiny alebo v prípade úmrtia. Počiatočný stav je z informácií ÚZIS z roku 1999, doplnených o počet absolventov troch slovenských lekárske fakúlt roku 1999. Spolu bolo na Slovensku roku 1999 približne 19 000 aktívnych lekárov. Predpokladaný počet pre rok 2000 bol určený na základe predpokladaného úbytku a presného prírastku. Počet študentov v záverečnom šiestom ročníku je prakticky zhodný s počtom absolventov roku 2000.

*Ročný prírastok* je jedinou regulovateľnou premennou na vstupe, ktorú možno ľahko ovplyvniť počtom prijímaných uchádza-



Obr. 1. Veková štruktúra aktívnych lekárov (n=19 000).



Obr. 2. Počet absolventov z ročníkov 1965—1974.

čov o štúdiu na troch slovenských lekárskech fakultách. Treba si však uvedomiť, že na základe rozhodnutia fakúlt z jesene 2000 sú počty prijímaných uchádzačov o štúdiu na prijímacích skúškach pre školský rok 2001/2002 pevne stanovené na približne 600. Pri štúdiu v dĺžke 6 rokov budú títo budúci absolventi končiť štúdiu roku 2007, čo znamená, že do roku 2007 je presne určený ročný prírastok. Možno ho zmeniť až od roku 2008, keď doštudujú tí, čo prijímacie skúšky absolvujú v školskom roku 2002/2003.

Ročný úbytok sa určuje oveľa ťažšie ako prírastok. kým prírastok možno predpovedať s pravdepodobnosťou hraničiacou s istotou, úbytok je ovplyvnený celým spektrom faktorov. Pre potreby tejto práce bolo vybrané vekové kritérium, ktoré je pre odchod z aktívnej činnosti asi najdôležitejšie. Ročný úbytok bol určený podľa tabuľky 1 a jeho vývoj je znázornený na obrázku 3. Úbytok za 5 rokov znamená, koľko percent ročníka odíde z práce počas 5 rokov.  $N_{(n)}$  označuje počet lekárov narodených v roku  $n$  bez ohľadu na to, či ešte pracujú alebo nie. Do 55. roku života neodíde skoro nikto, medzi 56. a 60. rokom života odíde 20 % z  $N_{(n)}$ . Medzi 61. a 65. rokom odíde 58 % z  $N_{(n)}$  a medzi 66. a 70. rokom odíde ďalších 20 % z  $N_{(n)}$ . Zostávajúce 2 % odídu po 71. roku života. Z toho vyplýva, že medzi 56. a 60. rokom života odídu každoročne 4 %, medzi 61. a 65. rokom života odíde každoročne 11,6 %, medzi 66. a 70. rokom života odídu každoročne 4 % a ostatné 2 % po 71. roku života. Pre názornosť: dnes  $N_{(1975)}=600$  a  $1\% \times N_{(1975)}=6$ . Pri posunutí percent odchodu z aktívnej činnosti o 10 % alebo 20 % sa teda medziročne zistí rozdiel 60, resp. 120 aktívnych lekárov, čo pri celkovom počte 19 000 je menej ako 0,6 %!

Čistú zmenu  $\Delta$  vyjadruje vzorec sformulovaný podľa predchádzajúcich zásad:

$$\Delta = \text{Prírastok} + \text{Úbytok}$$

$$P = \text{Počet prijatých}_{(n-6)} \quad (n = \text{aktuálny rok})$$

$$\dot{U} = -(\text{SUMA}(N_{(n-56)} \dots N_{(n-60)}) \times 4\% - \text{SUMA}(N_{(n-61)} \dots N_{(n-65)}) \times 11,6\% - \text{SUMA}(N_{(n-66)} \dots N_{(n-70)}) \times 4\% - \text{SUMA}(N_{(n-71)} \dots N_{(n-75)}) \times 0,2\%)$$

Dosadením do tohto vzorca získame čistou medziročnú zmenu, ktorú pripočítame k stavu z predošlého roku. Vývoj možno ovplyvňovať len zmenou prírastku, pričom výsledné dáta môžu byť aj pri malej zmene prírastku dramaticky odlišné. Takýmto postupom boli vytvorené 4 rôzne prognózy vývoja.

## Výsledky

*Variant 600* predpokladá pokračovanie súčasného trendu prijímať približne 600 uchádzačov o štúdiu. Pri tomto variante je prudký nárast počas nasledujúcich 10 rokov, potom ustálenú hladinu približne 21 500 lekárov a následný trend prudkého vzostupu nad hranicu 23 000 roku 2025.

*Variant 500* predpokladá mierne zníženie oproti súčasnému trendu, teda prijímať približne 500 uchádzačov o štúdiu. Aj pri tomto variante je prudký nárast počas nasledujúcich 10 rokov, potom ustálenú hladinu približne 21 000 lekárov s jemným poklesom na približne 20 500 roku 2020 a následný trend vzostupu nad 20 500 roku 2025.

*Variant 400* predpokladá výrazné zníženie oproti súčasného trendu teda prijímať približne 400 uchádzačov o štúdiu. Pri tomto variante je prudký nárast počas nasledujúcich 5 rokov až po maximum 21 000 lekárov roku 2005 s poklesom na dnešných 19 000 po roku 2015 a postupným ustálením na hodnote 18 500 roku 2025.

*Variant 300* predpokladá výrazné zníženie oproti súčasného trendu, teda prijímať približne 300 uchádzačov o štúdiu. Pri tomto variante vidíme prudký nárast počas nasledujúcich 5 rokov až po

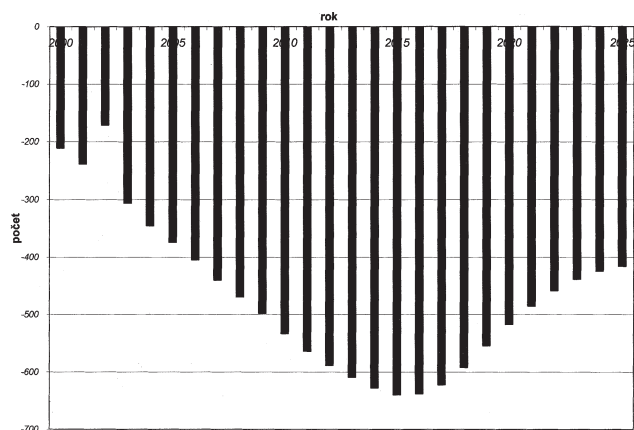
Tab. 1. Ročný úbytok vzhľadom na vek (v %).

Vek	≤55	56-60	61-65	66-70	≥71
Úbytok za 5 rokov	0	20	58	20	2
Úbytok ročne	0	4	11,6	4	0,2

maximum 21 000 lekárov roku 2005 s poklesom na dnešných 19 000 do roku 2015 a ďalším poklesom na hodnotu 16 500 roku 2025. Extrapoláciou krivky sme dosiahli ustálenie na hodnote 16 000 po roku 2030.

### Porovnanie variantov 600 až 300.

Z porovnania štyroch variantov vyplýva, že do roku 2007 nemôžeme ovplyvniť počet lekárov na Slovensku prostredníctvom regulácie počtu uchádzačov o štúdiu prijatých na lekárske fa-



Obr. 3. Úbytok lekárov v rokoch 2000—2025.

kulty. Súčasný počet 600 každoročne prijímaných vedie k prudkému nárastu počtu lekárov. Tento trend možno zvrátiť len redukciami počtu absolventov, to znamená uchádzačov o štúdium prijatých na lekárske fakulty.

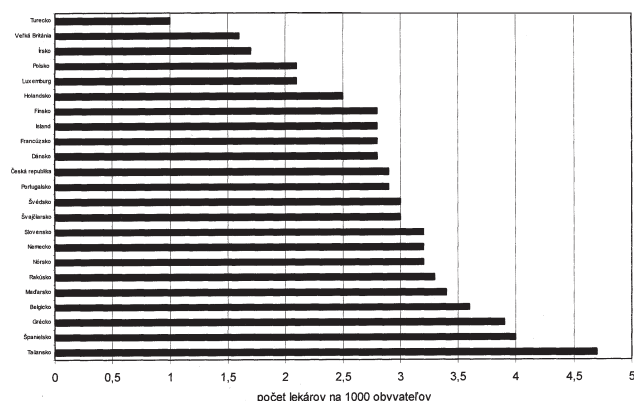
#### Diskusia

Na Slovensku pracuje v súčasnosti približne 19 000 lekárov a ročne pribúda takmer 600 absolventov. U nás je v prepočte na 1000 obyvateľov 3,6 lekára, čo je porovnateľné s okolitými krajinami a krajinami Európskej únie (obr. 4). Počty lekárov sa vo väčšine krajín regulujú už na úrovni ich výchovy. Počet nových absolventov na Slovensku (tab. 2) je blízko európskemu priemeru.

Náš problém je najmä v atypickej vekovej štruktúre lekárov, ktorá je vo veľkej miere odrazom historických zmien spoločnosti. Ide o slabšiu staršiu generáciu, veľmi silnú strednú generáciu a silnú generáciu absolventov po roku 1989. Ide teda o prechodný jav a nie o dôvod na trvalú strategickú redukciiu existujúcich výučbových kapacít. Treba však zvážiť vhodnosť pokračovania v dnešnom trende a tolerovania určitej miery nezamestnanosti. V tom prípade treba túto mieru citlivo určiť (v Rakúsku je to 9 % a v Taliansku 21 %). Pri zachovaní existujúcich výučbových kapacít možno znížiť počet slovenských študentov a zvýšiť počet zahraničných študentov — samoplátov.

V súčasnosti sa realizuje reštrukturalizácia siete zdravotníckych zariadení s tendenciou redukovať, resp. reštrukturalizovať nemocničné posteľe. Reštrukturalizácia by sa mala týkať aj ostatných poskytovateľov — primárneho kontaktu a špecializovaných ambulancií. O tom, či na Slovensku je málo, alebo veľa lekárov, sa neustále diskutuje. Predpokladá sa, že v budúcnosti bude menšia potreba počtu lekárov ako v súčasnosti. Demografické ukazovatele posledných rokov nie sú veľmi priaznivé, predpokladá sa aj naďalej skôr negatívny nárast populácie. Z tohto pohľadu počty potrebných lekárov sú ešte aktuálnejšie.

Cieľom práce bolo zmapovať súčasnú situáciu na Slovensku vzhľadom na vekovú štruktúru a trendy, ktoré vychádzajú z počtu nových absolventov a úbytku lekárov z rôznych dôvodov. Táto časť analýzy vychádza z doterajších skúseností a na odhad sa použil



Obr. 4. Počet lekárov na 1000 obyvateľov v niektorých krajinách Európy.

vzorec s koeficientmi úbytku v jednotlivých vekových kategóriách. Tu je riziko nepresnosti, lebo vzhľadom na privatizáciu najmä ambulantnej sféry sa predpokladá, že lekári budú odchádzať z praxe neskôr ako doteraz. Preto je možné, že výsledné počty budú v skutočnosti vyššie, ako prezentovaný model ukazuje.

Tab. 2. Počet absolventov LF na 100 000 obyvateľov.

Nemecko	14,36
Rakúsko	13,29
Írsko	12,88
Belgicko	11,72
<b>Slovensko</b>	11,59
Švajčiarsko	11,30
Fínsko	10,37
Holandsko	9,90
Maďarsko	9,61
Švédsko	9,47
Česko	9,30
Turecko	7,01
Portugalsko	5,23

Tento model celkom neprihliada na odchod absolventov mimo aktívnej lekárskej praxe. Preto môžu byť výsledky oproti skutočnosti vyššie. V súčasnosti ťažko vypočítať, resp. zmapovať percento absolventov, ktorí sa takto rozhodnú. Model nezachytáva ani nezamestnanosť lekárov, lebo títo sa rýchlo uplatnia v inom odbore, a teda sa dostávajú mimo systému. V skutočnosti sa nedá počítať so zvyšovaním počtu lekárov zamestnaných v štátnych a neštátnych zdravotníckych zariadeniach, skôr sa dá očakávať redukcia lekárskeho miest.

V modeli sú čísla absolventov až do roku 2006 takmer presné, pretože dekaní slovenských lekárske fakúlt uzatvorili dohodu o numerus klauzury aj pre školský rok 2000/2001. Z tohto pohľadu sú aj čísla o počte lekárov v uvedenom období veľmi blízke realite. Ak by naďalej pokračoval súčasný trend v prijímaní študentov na lekárske fakulty, roku 2025 by sa dosiahol na Sloven-

sku celkový počet takmer 23 000 lekárov. V práci sa predkladajú štyri varianty počtu prijímania uchádzačov, a teda počty absolventov o ďalších 6 rokov. Všetky 4 varianty ukazujú, že do roku 2006 bude nárast lekárov rovnaký vzhľadom na už prijaté počty a vyššie uvedený numerus klauzus pre budúci školský rok, počet lekárov prekročí hranicu 21 000, čo je o 10,5 % viac ako dnes! V tejto práci sú uvedené aj ďalšie varianty vývoja počtu lekárov v období rokov 2000—2025, ak by sa počet uchádzačov znížil na 500, resp. 400 alebo 300.

Ďalší vývoj bude závisieť od toho, ako bude proces prijímania reflektovať na definované potreby počtu lekárov. Ak vznikne spoločenský dopyt na zníženie počtu lekárov, bude potrebné na to prihliadnuť v politike prijímania, čomu by mohla pomôcť prezentovaná práca poukázaním na možné trendy vývoja v rôznych variantoch.\*

\*Práca bola prednesená na 39. fakultnej konferencii ŠVOČ v Bratislave.

## Literatúra

Bratislava, ÚZIS 1999.

Študijné oddelenia lekárskeho fakult. Bratislava, Košice, Martin, 2000.

Health Care Systems in Transition — Slovakia. WHO, Regional office for Europe, Copenhagen, 1996.

Health-For-All-2000 – [www.who.dk](http://www.who.dk). WHO, Regional office for Europe, Copenhagen, 2000.

Do redakcie došlo 20.11.2000.

II. detská klinika Lekárskej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava

**Correspondence to:** Prof. MUDr. L. Kovács, DrSc., e-mail:

**bll@fmed.uniba.sk**