

MODELOVANIE VÝVOJA MIEZD

Lukáčiková Adriana - Szomolányi Karol - Lukáčik Martin

ABSTRAKT

Mzdový vývoj je dôležitým ekonomickým ukazovateľom, ktorý má významný vplyv na konkurencieschopnosť podnikov na mikroekonomickej úrovni a na makroekonomickú stabilitu celej ekonomiky. Nominálna mzda je pravidelným skúmaným indikátorom štatistických sledovaní, ktorý je porovnávaný aj v kontexte nadnárodných pozorovaní. Mzdy sú v mnohých podnikoch najpodstatnejšou zložkou nákladov, ktorých čo najpresnejšie plánovanie je dôležité pri každom strategickom rozhodovaní. Preto je sledovanie a prognózy vývoja miezd v hospodárstve respektíve v kľúčovom odvetví podstatnou informáciou pre každého manažéra.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: mzdový vývoj, keynesiánska a klasická škola, inflácia, nezamestnanosť, produktivita práce, ekonometrický model, kvantifikácia, verifikácia, prognóza

JEL klasifikácia: C30, C53, E10, E24

ÚVOD

Modelovanie každého ekonomického javu respektíve konkrétnej ekonomickej veličiny vyžaduje pochopenie jeho podstaty a fungovania v rámci celého ekonomického prostredia. Inak tomu nie je ani v prípade miezd. Podstata mzdy sa premieta do jej základných funkcií:

- 1) *Ekonomická funkcia mzdy*, ktorú môžeme sledovať v dvoch rovinách:
 - a) národohospodárska funkcia mzdy sleduje makroekonomické vzťahy najmä v súvislosti s tovarovo-peňažnou rovnováhou a infláciou. Tovarovo-peňažná rovnováha vyjadruje proporciu medzi tovarom na trhu a výškou disponibilných peňažných príjmov, ktoré obyvateľstvo vynakladá na nákup tovarov a služieb. Kúpyschopný dopyt by nemal rásť rýchlejšie ako množstvo tovarov na trhu. Narušenie tejto proporcie môže byť príčinou inflácie. Nemenej významným je vzťah výšky mzdy, produktivity práce a cenovej hladiny.
 - b) podnikovohospodárska funkcia spočíva v tom, že mzda ako cena práce ovplyvňuje výšku nákladov podniku. Poznanie tejto funkcie vedie podnik k hľadaniu možnosti znižovať mzdové náklady a efektívne vynakladať živú prácu. Mzda zároveň pôsobí aj ako stimul pre pracovný výkon.
- 2) *Sociálna funkcia mzdy* je dimenziou štátnej sociálnej politiky a využíva sa predovšetkým pri usmerňovaní minimálnej životnej úrovne, pri zabezpečovaní sociálneho zmiernenia a pod. Preto pri stanovení výšky mzdy a platu musia byť zohľadnené nielen ciele organizácie a zamestnancov, ale tiež ďalších subjektov – sociálnych partnerov a štátu.

Všeobecne teda môžeme vymedziť dva pohľady na mzdu, a to z hľadiska mikro a makroekonomickej kategórie. Na mikroekonomickej úrovni ohraničíme mzdu nasledovne:

- mzda je odmena za prácu jednotlivých pracovníkov podniku, čo znamená, že je cenou podnikového faktora;
- mzda ovplyvňuje výšku nákladov, a tým tvorbu hospodárskeho výsledku;

- mzda je výdavok podniku, časť mzdy vyplácaná na základe pracovných zmlúv je nezávislá od výnosov podniku (základná mzda). Druhá časť mzdy tvoria odmeny, ktorých výplata sa viaže na plnenie niektorého z podnikových ukazovateľov, napr. zisku. Z hľadiska vzťahu miezd k cenovej hladine rozlišujeme

1) *Nominálnu mzdu* – suma peňazí, ktorú dostáva pracujúci, pričom nezáleží, či ide o mzdu časovú alebo úkolovú.

2) *Reálnu mzdu* – suma tovarov a služieb, ktoré si pracujúci za svoju nominálnu mzdu môže kúpiť. Je ukazovateľom spotreby pracovníka a je rozhodujúca pre jeho životnú úroveň. Pri danej úrovni cien sa reálna mzda mení priamo úmerne so zmenou nominálnej mzdy a pri danej úrovni nominálnej mzdy sa mení nepriamo úmerne k zmenám cien tovarov a služieb.

Dynamiku reálnej mzdy možno potom sledovať z dvoch aspektov:

- ako zmenu množstva existenčných prostriedkov a služieb, ktoré si spotrebiteľ kupuje za svoju nominálnu mzdu, pričom sledované obdobie dáva do vzťahu k predchádzajúcemu obdobiu
- ako zmenu množstva existenčných prostriedkov a služieb, ktoré si spotrebiteľ kupuje vo vzťahu k svojim potrebám

Pretože je predmetom nášho záujmu vývoj priemernej nominálnej mesačnej mzdy v hospodárstve, makroekonomický pohľad na mzdu rozoberieme podrobnejšie.

1. MAKROEKONOMICKÉ VÝCHODISKÁ MODELOVANIA MIEZD

Determinanty vplývajúce na mzdy z makroekonomického hľadiska určuje analýza trhu práce. Z poznatkov mikroekonomickej teórie je možné odvodiť krivky agregátneho dopytu a ponuky práce. Agregátny dopyt po práci udáva množstvo zamestnancov n^D , ktorých sú ochotní zamestnávatelia prijať pri danej reálnej mzde w v ekonomike. Matematicky je možné funkciu agregátneho dopytu po práci vyjadriť:

$$w = \frac{W}{P} = \varphi(n^D), \text{ resp. } W = P \varphi(n^D), \quad (1.1)$$

kde W je nominálna mzda, w je reálna mzda, P je cenová hladina a φ je funkcia dopytu po práci. Je zrejmé, že funkcia φ je klesajúca a konkávna. Teda s poklesom reálnej mzdy rastie záujem (dopyt) zamestnávateľov takým spôsobom, že pri vyššej úrovni mzdy malý pokles prinesie vyšší nárast dopytu ako pri nižšej úrovni mzdy.

Agregátna ponuka práce udáva množstvo zamestnancov n^S , ktorí sú ochotní pri danej očakávanej reálnej mzde w pracovať, teda predať svoju prácu v ekonomike. Matematicky je možné funkciu agregátnej ponuky práce vyjadriť:

$$w = \frac{W}{P} = \psi(n^S), \text{ resp. } W = P \psi(n^S), \quad (1.2)$$

kde ψ je funkcia ponuky práce. Je zrejmé, že funkcia ψ je rastúca a konvexná. Teda s rastom reálnej mzdy rastie ponuka zamestnancov takým spôsobom, že pri nižšej úrovni mzdy malý nárast prinesie vyššie zvýšenie ponuky ako pri vyššej úrovni mzdy.

Zmluvy medzi zamestnávateľmi a zamestnancami sa uzatvárajú na dlhšie obdobie. Zamestnanci majú snahu zahrnúť do vývoja svojich nominálnych miezd očakávanú infláciu. Vzťahy (1.1) a (1.2) platia, ak zamestnávatelia (výrobcovia) aj obyvateľstvo majú rovnaké

očakávania o vývoji budúcich cien. Zamestnanci majú menšiu šancu presne predvídať vývoj budúcich cien ako je to u výrobcov. Predpokladajme, že očakávaný vývoj inflácie vnímaný zamestnancami je P^* a očakávaný vývoj inflácie vnímaný zamestnávateľom je P . Vzťah (1.2) preto upravíme a dostaneme

$$w^* = \frac{W}{P^*} = \psi(n^S), \text{ resp. } W = P^* \cdot \psi(n^S). \quad (1.3)$$

Práve pohľadom na očakávania zamestnancov sa líšia tri základné ekonomické teórie, ktorými sú extrémna keynesiánska teória, všeobecná keynesiánska teória a klasická teória. Podľa *extrémnej keynesiánskej teórie* zamestnanci nie sú vôbec schopní predvídať mieru inflácie. Nevnímajú rozdiel medzi reálnou a nominálnou mzdou, teda ich správanie sa dá matematicky popísať vzťahmi $w^* = W$, $P^* = 1$ a pre ponuku práce platí

$$w^* = \psi(n^S) = W = \psi(n^S). \quad (1.4)$$

V tomto prípade, ak sa zvýši očakávaná cenová hladina, posunie sa krivka dopytu po práci po nezmenenej krivke ponuky práce. Rovnováha sa obnoví v novom rovnovážnom bode. Narastie zamestnanosť a nominálna mzda, avšak reálna mzda klesá, pretože zvýšenie nominálnej mzdy nedosiahne zvýšenie cien. V extrémnom keynesiánskom prípade inflácia spôsobuje rast zamestnanosti a nominálnych miezd, ale spôsobuje pokles reálnych miezd.

Podľa *všeobecnej keynesiánskej teórie* nie sú zamestnanci dokonale schopní predvídať mieru inflácie, ale vnímajú jej existenciu. Podľa ich vnímania nárastu cien platí vzťah (1.2), ale taktiež

$$1 < P^* < P. \quad (1.5)$$

V tomto prípade, ak sa zvýši očakávaná cenová hladina, je nárast nominálnych miezd pre dosiahnutie novej rovnováhy vo všeobecnom keynesiánskom prípade väčší ako v extrémnom keynesiánskom prípade a nárast zamestnanosti menší ako v extrémnom keynesiánskom prípade. Rast nominálnych miezd ani vo všeobecnom keynesiánskom prípade nestíha rast cien a teda reálna mzda klesá, ale v menšej miere ako v extrémnom keynesiánskom prípade.

Obidva uvedené prípady poukázali na to, že nominálne mzdy a zamestnanosť sú v priamom vzťahu. V prípade vysokej zamestnanosti sú v ekonomike prítomné vyššie mzdy a naopak. Na túto skutočnosť poukázal ako prvý A. W. Phillips. Phillipsove výskumy sa zameriavali na empirický vzťah medzi nezamestnanosťou a mierou zmien nominálnych miezd. Výsledky jeho skúmania charakterizuje známa Phillipsova krivka. Charakteristickými znakmi tejto krivky sú záporný sklon, hyperbolický tvar a to, že priesečník s vodorovnou osou zodpovedá zhruba 6% nezamestnanosti (tú považoval za jej prirodzenú úroveň). S kritikou Phillipsovej krivky prišli monetaristi a neskôr neoklasici. Argumentovali tým, že obyvatelia sú schopní očakávať zmeny cien a prostredníctvom odborov presadiť adekvátny rast miezd. Ilustruje to práve klasická teória ponuky peňazí.

V *klasickom prípade* $P^* = P$. Ponuka a dopyt po práci sú dané vzťahmi (1.1) a (1.2), a teda zmena cenovej hladiny nemá vplyv na výšku zamestnanosti. Ak sa zvýšia očakávania rastu cien, narastú v rovnakej miere nominálne mzdy, reálne mzdy sa nemenia. Od 70-tych rokov je v ekonomikách prítomná stagflácia. Ekonomiky sú vtedy dlhodobo v recesii spôsobenej šokmi na ponukovej strane. To znamená, že sa zvyšuje nezamestnanosť a zároveň dochádza k nárastu cien. Rast cien býva spôsobený rastom cien vstupov, ktoré

výrobcovia využívajú na produkciu (ropa). Z uvedeného vyplýva, že v prípade prehnane pesimistických očakávaní zvyšovania cien u obyvateľov $P^* > P$ nastáva stagflácia.

Vzťahy vysvetľujúce pohyb miezd sú jednými z najsprávnejších v ekonomických teóriách. Vo všeobecnosti platí, že z dlhodobého hľadiska obyvateľa dokážu správne identifikovať rast cien a presadiť adekvátny rast nominálnych miezd. Naopak, v krátkom časovom období obyvateľstvo nie je schopné reflektovať na zmeny cien. Podrobnejší opis tejto problematiky je napr. v [3].

2. FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE VÝVOJ MIEZD V HOSPODÁRSTVE

Vývoj miezd v hospodárstve úzko súvisí s vývojom ostatných makroekonomických ukazovateľov každej krajiny. Hlavnými determinantmi, ktoré majú podstatný vplyv na nominálnu a reálnu mzdu sú: cenový vývoj, inflácia, produktivita práce a nezamestnanosť.

Všeobecná cenová hladina predstavuje *vývoj cien* v národnom hospodárstve s ohľadom na váhu, ktorú majú jednotlivé tovary v súhrne spotreby. Keďže je prakticky nemožné evidovať pohyb všetkých cien, vyberá sa štatistická vzorka, konštruovaná na základe nákladov na spotrebný kôš v typickej domácnosti, ktorý predstavuje určitú kombináciu vybraných výrobkov a služieb podľa vopred stanovených kritérií. Najznámejším a napoužívaným je index spotrebiteľských cien (CPI). V súčasnosti sleduje ŠÚ SR vývoj indexov spotrebiteľských cien na revidovanom spotrebnom koši výrobkov a nových váhach z roku 2000. Ako základ pre výpočet základného CPI bol do r.2000 CPI z decembra 1995 (=100). Momentálne sa za základné obdobie považuje december 2000.

Inflácia je proces porúch mikro a makrorovnováhy vo sfére peňažnej a reálnej ekonomiky. Prejavuje sa rastom cenovej hladiny výrobkov a služieb, prípadne trvalým znižovaním kúpnej sily peňažných jednotiek. Na jej meranie sa používajú cenové indexy. Z makroekonomického hľadiska predstavuje inflácia rast celkovej cenovej hladiny, teda nie rast cien jednotlivých výrobkov. Je odrazom nerovnováhy hodnotovej a hmotnej stránky hrubého národného dôchodku. Inflačné tlaky možno redukovať aj zvýšením nezamestnanosti alebo reguláciou miezd a cien. Najčastejšie býva inflácia definovaná ako cenový fenomén, ako zvyšovanie cenovej hladiny. Mierou inflácie označujeme zmenu cenovej hladiny za určité obdobie, vyjadrenú v percentách. Keď na meranie inflácie použijeme index spotrebiteľských cien, tak miera inflácie r v roku t bude

$$r = \frac{CPI_t - CPI_{t-1}}{CPI_{t-1}} * 100 \quad (2.1)$$

Špecifickým faktorom cenového rastu je nepodložený rast miezd, ktorý sa spravidla stáva zdrojom nákladovej inflácie.

Na makroekonomickej úrovni *produktivita práce* na jednej strane ovplyvňuje využitie ekonomických zdrojov a na druhej strane umožňuje zvyšovať výrobu, konkurencieschopnosť a umožňuje znižovanie cien. Produktivitu práce môžeme vyjadriť priamo ako $PP = Q/T$, kde PP – produktivita práce, Q – objem úžitkových hodnôt a T – množstvo vynaloženej práce alebo nepriamym spôsobom ako $t = T/Q$, kde t – množstvo práce na jednotku výroby

Je zrejmé, že rast produktivity práce pôsobí na rast mzdy. Vzájomný vzťah medzi priemernou mzdou a produktivitou práce ako základným zdrojom rastu hrubého domáceho produktu (HDP) je mnohostranný. Od tempa rastu produktivity práce závisí tempo rastu aj celkový objem HDP, a tým zároveň i tempo mzdového rastu. Rast priemerných miezd zase spätne vplyva na rast produktivity práce. Akýkoľvek rast nominálnych miezd by pri poklese produktivity práce vyvolával nákladovú infláciu.

Vzťah medzi *nezamestnanosťou*, nominálnymi mzdami a cenami zobrazuje už spomínaná Philipsova krivka. Znázorňuje vzťah medzi vývojom miery nezamestnanosti a zmenami nominálnych miezd. Pôvodná krivka vychádza z predpokladu, že zmeny nominálnych miezd závisia od miery nezamestnanosti. Z jej tvaru možno vidieť, že pomerne malému zníženiu miery nezamestnanosti zodpovedá prudké zvýšenie nominálnych mzdových sadzieb. Philipsova krivka platí pri potláčanej inflácii a nezamestnanosti, nedá sa aplikovať pri chronickej inflácii. Jej zakrivenie je dané menlivosťou nominálnych miezd, ktoré sa pridlho zvyšujú pri rastúcom dopyte po pracovných silách, ale nepatrne znižujú pri rastúcej nezamestnanosti.

3. EKONOMETRICKÉ MODELOVANIE MIEZD

Kvantifikovať vzťahy medzi premennými a následne ich využiť pre prognózovanie je úlohou *ekonometrie*. Ekonometriou rozumieme spojenie ekonómie, matematiky a štatistických metód za účelom vyhľadávať a merať vzájomné funkčné vzťahy medzi ekonomickými veličinami. V podstate ide o špecifický spôsob kvantitatívnej analýzy, pri ktorej overujeme závery ekonomickej teórie, formulovanej pomocou matematických výrazových prostriedkov na konkrétnych štatistických údajoch. Nástrojom skúmania a merania kvantitatívnych vzťahov medzi ekonomickými veličinami je *ekonometrický model*. Model umožňuje odpovedať na otázky typu:

- Aký vplyv bude mať zmena niektorého z determinatov úrovne miezd (produktivita práce, CPI, nezamestnanosť) na zmenu výšky priemernej nominálnej mzdy?
- Vplýva na výšku priemernej nominálnej mzdy v bežnom období úroveň niektorého z faktorov v bežnom období alebo v predchádzajúcich obdobiach?
- Závisí výška priemernej nominálnej mzdy v bežnom období od jej hodnôt z predchádzajúceho resp. predchádzajúcich období?

Po overení výpovednej schopnosti modelu (ako kvalitne reprodukuje minulé vývoj premennej) sa tento stáva základom pre ďalšie analýzy. Ekonometrický model umožňuje analyzovať štruktúru existujúcich ekonomických vzťahov. Najčastejším spôsobom jeho aplikácie je prognóza vývoja skúmanej premennej do budúcnosti.

Všeobecne možno ekonometrické modelovanie označiť za viacstupňovú kvantitatívnu analýzu s nasledujúcimi fázami:

a) Konštrukcia modelu

Pri formulácii funkčných tvarov sa vychádza z ekonomickej teórie a zároveň aj z praktických skúseností. Samotná ekonomická teória vo väčšine prípadov neposkytuje konkrétny a jednoznačný návod ako formulovať model, ale je základom pre jeho konštrukciu.

Ekonometrická terminológia nazýva modelovanú premennú *vysvetľovanú* premenná (v našom prípade je to mzda a označuje sa y_t). Faktory, od ktorých závisí modelovaná premenná, voláme *vysvetľujúce* premenné, ich počet označíme k (pre náš model produktivita práce, index spotrebiteľských cien, atď., označujú sa ako x_{it} pre $i = 1, \dots, k$).

Všeobecne lineárny model s k -vysvetľujúcimi premennými zapisujeme

$$y_t = a_0 + a_1 * x_{t1} + a_2 * x_{t2} + \dots + a_k * x_{tk} + u_t, \quad (3.1)$$

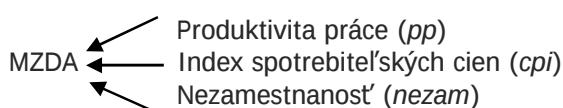
kde t – index pozorovania (modely sa odhadujú na základe časových radov);

u_t – náhodná zložka – obsahuje náhodné, nevysvetliteľné, nekvantifikovateľné vplyvy;

a_0 – úrovňová konštanta;

$a_1, \dots, a_k$ – parametre modelu, odhadujú sa, lebo vyjadrujú vzťah medzi vysvetľovanou a danou vysvetľujúcou premennou.

Aké faktory môžu vplývať na výšku mzdy? Pripomeňme niektoré spomenuté v druhej časti:



Ak skúmame separátne vzťah mzdy a jedného z faktorov, potom funkčné tvary modelov majú tvar (v prípade lineárneho modelu):

$$\begin{aligned} mzda_t &= a_0 + a_1 * pp_t + u_t \\ mzda_t &= a_0 + a_1 * cpi_t + u_t \\ mzda_t &= a_0 + a_1 * nezam_t + u_t. \end{aligned} \quad (3.2)$$

V skutočnosti jednotlivé faktory pôsobia súčasne a model môže mať napríklad tvar:

$$mzda_t = a_0 + a_1 * pp_t + a_2 * cpi_t + u_t, \quad (3.3)$$

resp. uvažujeme aj s vplyvom výšky mzdy z predchádzajúceho obdobia:

$$mzda_t = a_0 + a_1 * mzda_{t-1} + a_2 * pp_t + a_3 * cpi_t + u_t. \quad (3.4)$$

Vyššie uvedené modely nepokrývajú všetky funkčné tvary, sú len ukážkou spôsobu konštrukcie modelu. Pri modelovaní priemernej mesačnej nominálnej mzdy má význam uvažovať aj so sezónnosťou, pretože mzdy v štvrtom štvrtroku sú v každom roku vyššie oproti prvým trom štvrtrokom. Konkrétne výstupy a aplikácie na slovenských údajoch budú uvedené v ďalšej časti príspevku.

b) Kvantifikácia modelu

V tejto fáze sa odhadujú parametre modelu vhodnou metódou odhadu. Najznámejšou metódou odhadu je metóda najmenších štvorcov. Keďže hlavné ťažisko tohto príspevku nie je vysvetlenie jednotlivých metód, ale ich aplikácia na konkrétnych údajoch, podrobné opisy existujúcich metód nebudeme uvádzať. Sú uvedené napr. v [1]. V súčasnosti však už sú obsahom každého bežného ekonometrického (respektíve štatistického) softvéru.

c) Verifikácia modelu

Verifikácia modelu je posúdenie jeho výpovednej schopnosti a použiteľnosti pre ďalšie analýzy. Rozlišujeme ekonometrickú a štatistickú verifikáciu. *Ekonometrická verifikácia* pozostáva z posúdenia súladu medzi modelom, ekonomickou teóriou a praktickými skúsenosťami. Zisťuje sa, či kladné alebo záporné znamienka parametrov zodpovedajú

charakteru vplyvu premenných, pri ktorých stoja. Napríklad v modeli (3.3) predpokladáme, že parameter a_1 bude kladný (s rastom produktivity práce bude rásť aj mzda).

Štatistická verifikácia modelu slúži k posúdeniu štatistickej významnosti odhadnutých parametrov i modelu ako celku. Medzi základné sledované charakteristiky patria koeficient determinácie (R^2), testovanie hypotéz o parametroch modelu (t test), testovanie modelu ako celku (F test) alebo špeciálne testy na zisťovanie porušenia základných predpokladov lineárneho modelu (pri ich porušení môže dôjsť k nesprávnemu odhadu alebo sa nevieme správne rozhodnúť pri testovaní hypotéz). Ako príklad testu na zisťovanie porušenia základných predpokladov môžeme uviesť Durbinov-Watsonov test. Existuje celá škála ďalších testov, ktoré sú však už predmetom hlbšieho štúdia štatistiky a ekonometrie.

Jednoduché pravidlá pre sledovanie želaných hodnôt jednotlivých štatistík sú:

- koeficient determinácie R^2 , ktorý nadobúda hodnoty od 0 po 1, by sa mal približovať k 1;
- štatistická významnosť parametrov (ak sú vypočítané t štatistiky v absolútnej hodnote väčšie ako 2, zodpovedajúca premenná je štatisticky významná pre vysvetlenie vysvetľovanej premennej, pričom úrovňová konštanta sa nemusí testovať);
- hodnota Durbinovej-Watsonovej štatistiky (označovaná DW), ktorá nadobúda hodnoty od 0 po 4, by sa mala pohybovať okolo 2;
- veľkosť odchýlok skutočných a modelom vypočítaných hodnôt by pri simulácii nemala prekročiť 5%.

Nesplnenie niektorej z týchto podmienok signalizuje problém, ktorý je nevyhnutné riešiť.

d) Aplikácia modelu – prognózovanie

Ak máme k dispozícii odhadnutý ekonometrický model, potom okrem jeho zhody s napozorovanými dátami, napr. za minulé obdobie, nás zaujíma i jeho použiteľnosť pre predpovedanie budúcich hodnôt vysvetľovanej endogénnej premennej. Hlavným problémom je stanovenie vývoja hodnôt vysvetľujúcich premenných v období prognózy. Existuje niekoľko spôsobov ich určenia:

- na základe tvorby modelov trendu jej vývoja - predpokladáme, že príslušná vysvetľujúca premenná zachová v budúcich obdobiach svoj trend;
- expertne - podľa posúdenia expertov, podľa samostatnej štúdie (napríklad vývoj počtu ekonomicky aktívneho obyvateľstva sa môže prebrať z demografickej prognózy);
- variantne - podľa rôznych scenárov možného ekonomického vývoja vysvetľujúcich premenných.

Presnosť ekonometrických prognóz je popri presnosti určenia budúcich hodnôt exogénnych premenných podmienená aj ich počtom. Určenie rôznej matematickej formulácie modelu a využitie rozličných metód odhadu ich parametrov poskytuje veľké experimentálne možnosti pri hľadaní optimálneho variantu prognózy.

4. MODELÝ VÝVOJA MIEZD

Všetky prezentované modely sú konštruované na báze štvrťročných údajov v bežných cenách publikovaných Štatistickým úradom Slovenskej republiky za obdobie od 1. štvrťroku 1993 po 1. štvrťrok 2005. Odhad parametrov je realizovaný v programovom systéme Eviews. Hodnotenia výpovednej schopnosti modelov sa opierajú okrem testovacích štatistík aj o výsledky simulácie ex post aplikovanej na posledných 8 obdobi. Po overení

prognostickej schopnosti sú modely použité na prognózu vývoja miezd na roky 2005-2007. Modely sú zapísané s hodnotami odhadnutých parametrov, pod ktorými sú v okrúhlych zátvorkách hodnoty štandardných odchýliek a v hranatých zátvorkách hodnoty t štatistík.

Modelovanie vývoja miezd začneme modelmi trendu. Tie popisujú všeobecnú tendenciu vývoja a ako vysvetľujúca premenná sa využíva čas (t). V modeloch trendu sa pri štvrťročných respektíve mesačných údajoch využívajú sezónne premenné zohľadňujúce pravidelné výkyvy v niektorom z viacerých období. Tieto modely sa používajú ako porovnávacie modely k modelom s ekonomickými vysvetľujúcimi premennými.

MODEL T1					
$mzda_t =$	4723,74 +	230,46*t			$R^2 = 0,957$
	(204,08)	(7,105)			DW = 2,74
	[23,146]	[32,44]			F = 1052,1

Úrovňová konštanta a_0 sa interpretuje ako vyrovnaná hodnota priemerných nominálnych miezd v čase $t = 0$, v našom prípade v prvom štvrťroku 1993. Parameter a_1 vyjadruje trend, intenzitu vzostupu. Je to priemerný prírastok za jedno časové obdobie, teda za jeden štvrťrok. To znamená, že každý štvrťrok priemerná nominálna mzda narastie v priemere o 230,46 Sk.

MODEL T2					
$mzda_t =$	4432,49 +	228,80*t +	1359,17*s ₄		$R^2 = 0,988$
	(112,66)	(3,812)	(125,37)		DW = 1,78
	[39,345]	[60,02]	[10,841]		F = 1889,1

V tomto modeli v každom štvrťroku mzda narastie o 228,80 Sk. Vo štvrtom štvrťroku je vplyvom koncoročných odmien a trinástych platov oproti ostatným obdobiam každého roku priemerná nominálna mzda vyššia o 1359,20 Sk. Zavedením sezónnej premennej sa zvýšila kvalita vyrovnanania (z 95,7% na 98,8% - R^2 vynásobené 100).

MODEL T3					
$mzda_t =$	4572,15 +	228,97*t +	1214,92*s ₄ -	409,91*s ₁	$R^2 = 0,991$
	(108,31)	(3,412)	(119,42)	(116,2)	DW = 1,42
	[42,212]	[67,11]	[10,174]	[-3,52]	F = 1576,7

Interpretácia je podobná modelu 2, iba pribudne, že v prvom štvrťroku je v každom roku priemerná nominálna mzda nižšia o 409,90 Sk ako v ostatných štvrťrokoch.

MODEL T4						
$mzda_t = 4779,23 +$	$218,41 * t_{03} +$	$5,05 * t_{04}^2 +$	$1171,23 * s_4 -$	$494,31 * s_1$		$R^2 = 0,993$
(93,948)	(3,610)	(0,062)	(96,989)	(94,36)		DW = 2,25
[50.871]	[60.50]	[81.18]	[12.076]	[-5.24]		F = 1801.1

Oproti predchádzajúcemu modelu sme rozdelili trend na dve časti. Po rok 2003 sme ponechali lineárny trend (t_{03}) ako v modeloch T1, T2 a T3. Ale počnúc nasledovným obdobím sme lineárny trend nahradili kvôli zvýšenej dynamike nárastu kvadratickým trendom (t_{04}^2). Tento model má najvyššiu hodnotu koeficientu determinácie R^2 zo všetkých modelov trendu.

Následne pokračujeme s ekonometrickými modelmi, kde vysvetľujúcimi premennými sú už faktory vplývajúce na výšku miezd uvedené v tretej časti. Rovnako ako pri modeloch trendu sú doplnené sezónnymi premennými, ktoré majú hodnotu rovnú 1 pre štvrtrok, v ktorom je sezónnosť a hodnotu 0 pre ostatné štvrtroky. Všetky preskúmané modely nemôžeme v tomto rozsahu prezentovať, takže sú vybrané najviac reprezentatívne modely.

MODEL E1					
$mzda_t =$	$-321,47 +$	$106095,4*pp_t +$	$1455,19*s_4 +$	$0,171*mzda_{t-1}$	$R^2 = 0,993$
	(153,61)	(5181,48)	(95,642)	(0,039)	$DW = 2,04$
	[-2,093]	[20,476]	[15,215]	[4,335]	$F = 1939,3$

Tieto výsledky vedú k záveru, že produktivita práce je relevantnou vysvetľujúcou premennou, a keďže je parameter pri nej kladný, tak s nárastom produktivity práce narastú aj mzdy (vysoká hodnota parametra je tu preto, lebo produktivita práce sa zvyšuje medzi obdobiami o desatiny percentuálneho bodu). Záporný absolútny člen nie je problémom, lebo interpretovať relácie ako nulová produktivita nemá zmysel. V modeli sa objavil nový fenomén, ktorým je istá zotrvačnosť, realizovaná cez premennú $mzda_{t-1}$.

MODEL E2					
$mzda_t =$	$-1713,23 +$	$64,95*cpi_t +$	$1342,26*s_4 -$	$1325,31*s_1' +$	$494,31*mzda_{t-1}$
	(312,61)	(9,510)	(156,94)	(262,89)	(94,36)
	[-5,480]	[6,829]	[8,553]	[-5,042]	[-5,24]
					$R^2 = 0,982$
					$DW = 1,96$
					$F = 599,86$

Podobne ako pri produktivite práce sa index spotrebiteľských cien ukázal ako relevantná premenná, ktorá pozitívne (jej rast vyvolá rast) ovplyvňuje úroveň miezd. Sezónnu premennú s_1 sme do modelu zaviedli až počnúc rokom 2000.

MODEL E3					
$mzda_t =$	$-693,75 +$	$23,54*cpi_t +$	$95242,05*pp_t +$	$1442,50*s_4 +$	$0,346*AR(1)$
	(322,98)	(7,946)	(10747,1)	(96,754)	(0,162)
	[-5,480]	[6,829]	[8,862]	[14,909]	[2,137]
					$R^2 = 0,991$
					$DW = 2,02$
					$F = 1130,9$

Aj v modeli, kde sa nachádzajú obe analyzované premenné spolu, sa potvrdili predpokladané závery. Výraz $AR(1)$ v modeli je odstránením problému autokorelácie signalizovaného nízkou hodnotu DW v modeli bez tohto člena (ide tiež o formu zotrvačnosti).

Posledný model je vyjadrený v logaritmickej tvare. Hodnoty všetkých premenných sa zlogaritovali a potom sa následne odhadli parametre modelu. Odhadnuté koeficienty sa interpretujú ako elasticity. Premenné v tvare *ln* sú prirodzené logaritmy príslušnej premennej. Okrem takéhoto funkčného tvaru sa dajú skúmať aj rozličné iné funkčné tvary.

MODEL E4					
$lnmzda_t =$	$8,803 +$	$0,405*ln cpi_t +$	$0,615*ln pp_t +$	$0,129*s_4 +$	$0,808*AR(1)$
	(0,465)	(0,079)	(0,051)	(0,005)	(0,097)
	[18,92]	[5,160]	[12,12]	[28,35]	[8,327]
					$R^2 = 0,996$
					$DW = 2,12$
					$F = 2558,6$

Aj v modeli, kde sa nachádzajú obe analyzované premenné spolu, sa potvrdili predpokladané závery. Iba modely s nezmestnosťou sú nepostačujúce z hľadiska vhodnosti pre prognózy (nedostačujúce vysvetlenie).

Porovnanie prognóz podľa jednotlivých modelov:

	Model T1	Model T2	Model T3	Model T4	Model E1	Model E2	Model E3	Model E4
2005								
1. štvrťrok	16022.00	16022.00	16022.00	16022.00	16022.00	16022.00	16022.00	16022.00
2. štvrťrok	16592.90	16082.17	16240.08	17413.76	17254.81	16406.24	17208.21	17059.95
3. štvrťrok	16857.53	16338.95	16497.54	17924.19	17866.42	16662.82	17556.54	17336.78
4. štvrťrok	17122.16	18298.14	18307.81	19615.97	19521.06	18212.79	19104.63	19806.11
2006								
1. štvrťrok	17386.79	16852.49	16608.83	18481.08	17843.47	16376.80	17302.08	17149.65
2. štvrťrok	17651.42	17109.26	17269.93	19516.14	18825.94	17167.98	18482.62	18063.13
3. štvrťrok	17916.05	17366.03	17527.39	20067.01	19366.76	17569.26	18859.46	18351.70
4. štvrťrok	18180.68	19325.23	19337.66	21799.21	21102.26	19170.70	20512.26	21072.57
2007								
1. štvrťrok	18445.30	17879.58	17638.68	20704.76	19284.20	17353.01	18578.51	18192.31
2. štvrťrok	18709.93	18136.35	18299.78	21780.25	20380.86	18150.69	19885.73	19210.24
3. štvrťrok	18974.56	18393.12	18557.24	22371.55	20987.95	18554.29	20305.38	19546.55
4. štvrťrok	19239.19	20352.32	20367.51	24144.18	22560.59	20156.55	21802.08	22315.30
R²	0,957	0,988	0,991	0,993	0,993	0,982	0,991	0,996

Vyznačené stĺpce sú podľa autorov najvhodnejšími prognózami z uvedenej vzorky modelov. Potvrdzuje to nielen najvyššia hodnota vysvetlenia (R^2), ale aj najreálnejšie zobrazené zrýchlenie rastu tejto dôležitej ekonomickej premennej.

Na základe výsledkov prognóz podľa jednotlivých modelov vidíme, že modely trendu najmä z dlhodobého hľadiska sledujú iba svoj funkčný tvar. Ak sme do takéhoto modelu pridali kvadratický člen, ako to je v modeli T4, predpokladajúc výraznejšiu dynamiku od vstupu Slovenska do EU, tak v kratšom úseku oveľa lepšie reprezentuje realitu. V dlhodobejšom horizonte už pôjde iba o veľmi optimistický variant.

Na rozdiel od nich môžu ekonometrické modely reagovať na zmenu v hospodárstve, ak zavedieme do určenia budúcich hodnôt vysvetľujúcich premenných očakávané zvraty (napr. cenový boom). Ale vzhľadom na predpokladanú výraznejšiu stabilizovanú infláciu okolo 3% (cieľ NBS) sú pre prognózu oveľa lepšie modely, kde motorom rastu miezd je zvyšovanie produktivity práce. V nich sme očakávali približne 5% rast HDP pri stabilizovanom počte ekonomicky aktívneho obyvateľstva. Tieto hodnoty sú dosť ideálne, takže uvedené prognózy môžeme považovať za strop ich budúceho vývoja. Variantná analýza, ktorá sa tu ponúka, však vyžaduje oveľa väčší priestor na prezentáciu ako máme v tomto príspevku.

ZÁVER

Problematika vývoja miezd nie je, podobne ako je to pri modelovaní iných dôležitých ekonomických premenných, jednoznačná a priama, ako by sme si želali. Už teória nám ponúka riešenia od rôznych ekonomických škôl a variabilita faktorov ovplyvňujúcich mzdy ešte obohacuje rozsiahlosť možnosti pre ekonometrické modelovanie tejto premennej. Ale práve sledovaný cieľ, ktorým je predvídanie vývoja miezd v budúcnosti, vyžaduje zaoberať sa takýmto rozsiahlym modelovaním, využívajúcim interdisciplinárne poznatky ekonómie, matematiky a štatistiky. Podobnú analýzu je následne možné uskutočniť aj pre jednotlivé odvetvia podľa odvetvovej klasifikácie ekonomických činností respektíve pre zvolený región.

LITERATÚRA

- [1] HATRÁK, M.: Ekonometrické metódy I. EKONÓM, Bratislava 1995.
- [2] IŠTVÁNIKOVÁ, A – LUKÁČIK, M. – SZOMOLÁNYI, K: Modelovanie mzdového vývoja. Štúdia pre Výskumný ústav práce, sociálnych vecí a rodiny, Bratislava 2002.
- [3] MLYNAROVIC, V.: Kvantitatívna makroekonómia. ES EU, Bratislava 1994.
- [4] Publikácie a internetové stránky Štatistického úradu Slovenskej republiky.

INFORMÁCIE O AUTOROCH

Ing. Adriana Lukáčiková, PhD., Ing. Karol Szomolányi a Ing. Martin Lukáčik sú odbornými asistentami na Katedre operačného výskumu a ekonometrie Fakulty hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave. Vo svojej vedeckej práci sa zameriavajú na problematiku ekonometrie a využitia matematických metód v ekonómii.

Adresa: KOVE FHI EU, Dolnozemska 1/b, 851 03 Bratislava.

e-mail: istvanik@euba.sk, szomolan@euba.sk, lukacik@euba.sk