

Ondřej Šimpach¹

NESTEJNÝ TREND V OČEKÁVANÉM VÝVOJI MZDOVÉHO PRŮMĚRU A MZDOVÉHO MEDIÁNU V ČESKÉ REPUBLICE

UNEQUAL EXPECTED TREND IN THE DEVELOPMENT OF AVERAGE WAGE AND WAGEMEDIAN IN THE CZECH REPUBLIC

Klíčová slova: průměrná mzda, mzdový medián, SARIMA, předpovědi

Key words: average wage, wage median, SARIMA, forecasts

Together with the average wages are more and more published the wage medians, because the wage median has higher explanatory power in case of significantly more skewed distribution, because the wage median is not so much influenced by outlying values. The aim of this work is to show, that the trend of average wage and wage median is not the same, but the wage median will increase over time slowly. This difference, moreover, especially in the last three years begins to increase. Because the obtaining of estimates of the average wage and wage median is lengthy, the time series are published only until the end of 2010. On the basis of these time series there will be calculated the predictions of average wages and wage medians for 2011 and 2012, because the official estimates for 2011 are not published yet, and 2012 is already running.

Úvodní předpoklady

Nejčastěji publikovaným údajem, vypovídajícím o příjmech zaměstnaných osob v České republice, je průměrná mzda. Vzhledem k tomu, že průměrná mzda se řídí logaritmicko-normálním rozdělením s dlouhým koncem „nahore“ (viz Langhamrová, Bílková, 2011) a tento dlouhý konec se v čase neustále prodlužuje, dochází k narůstání šikmosti tohoto rozdělení a samotná statistika mzdového průměru přestává mít vypovídací schopnost (viz Zelený, 2001). Stále častěji se proto k mzdovému průměru publikuje i hodnota mzdového mediánu, který v případě významně sešikmeného rozdělení má vyšší vypovídací schopnost, neboť není tolik ovlivňován odlehlými hodnotami. V české společnosti bohužel stále ještě mnoho obyvatel netuší, jaký je rozdíl mezi průměrnou mzdou a mzdovým mediánem a mnoho obyvatel si ani při pohledu na své mzdové vyúčtování není schopno vysvětlit otázku, proč jejich mzda je dlouhodobě podprůměrná.

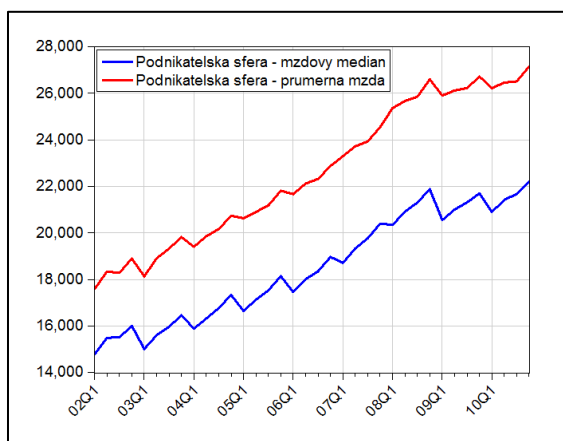
¹Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky, katedra demografie, nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3. Tel. +420 224 095 273, +420 737 665 461, ondrej.simpach@vse.cz

Cílem této práce je ukázat, že vývoj průměrné mzdy a mzdového mediánu není stejný, ale že mzdový medián v čase narůstá pomaleji. Tato diference se navíc v posledních zejména třech letech začíná zvyšovat. Dále bude ukázáno, že ne vždy je vhodné posuzovat časové řady průměrných mezd a mzdových mediánů v původní podobě, neboť z důvodu přítomné sezónnosti bývá často zakrytý trend, který je pro posouzení vývoje nejdůležitější. Protože pořízení odhadů průměrných mezd a mzdových mediánů je administrativně náročné, jsou časové řady prozatím publikovány pouze do konce roku 2010. Na základě vývoje těchto časových řad v minulosti budou v závěru práce spočteny předpovědi pro rok 2011 a 2012, neboť za rok 2011 ještě oficiální odhady zveřejněny nejsou a rok 2012 již probíhá.

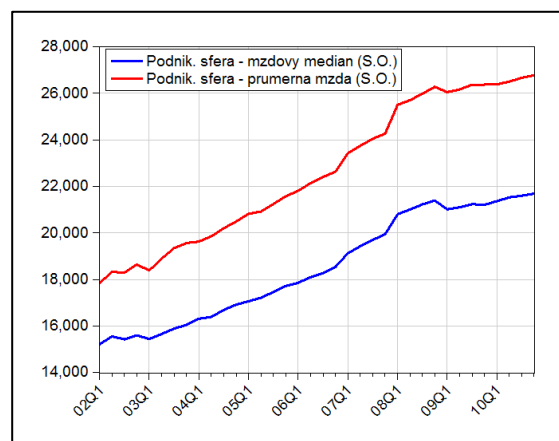
Časové řady průměrných mezd a mzdových mediánů jsou uvažovány pro podnikatelskou sféru české ekonomiky. Data jsou publikována ISPV (Informačním systémem o průměrném výděлку) a jsou čtvrtletní. Příslušnými F-testy sezónnosti (viz Hamilton, 1994) byla zjištěna přítomnost sezónnosti na 1% hladině významnosti.

Diference mezi průměrnou mzdou a mzdovým mediánem

Čtvrtletní časové řady průměrné mzdy v podnikatelské sféře ČR a mzdových mediánů v podnikatelské sféře ČR začínají 1. čtvrtletím 2002 a končí 4. čtvrtletím 2010. Od 1. čtvrtletí 2011 oficiální odhady publikovány zatím nejsou, (z tohoto důvodu budou pro období 2011, které již proběhlo a pro období 2012, které probíhá, v závěru studie odhadnuty). Zmíněné časové řady jsou zobrazeny v obr. 1, v obr. 2 jsou pak zobrazeny tytéž řady po sezónním očištění metodou X-12 ARIMA (viz Bruce, Simon, 1992).



Obr. 1 – Průměrná mzda a mzdový medián (v Kč) v podnikatelské sféře ČR



Obr. 2 – Průměrná mzda a mzdový medián (v Kč) v podnikatelské sféře ČR, sezónně očištěno

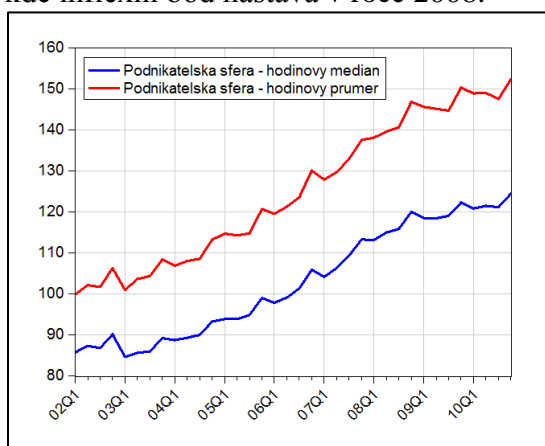
Zdroj dat: ISPV

Obě časové řady se do konce roku 2008 vyvíjely s obdobným trendem. Na počátku roku 2002 byla diference mezi průměrnou mzdou a mzdovým mediánem téměř 2 900 Kč. Tato diference se v čase začala zvyšovat, na počátku roku 2008 byla již více než 4 100 Kč. Na konci roku 2008 přišla z finančních trhů hypoteční krize, způsobená předlužením některých společností a dalších institucí, avšak ještě před tím došlo k tzv. přehřátí ekonomiky. Tím, že ekonomika rostla příliš vysokým tempem, rostly i mzdy rychleji, než je obvyklé. V grafu je to patrné jak v řadách původních, tak sezónně očištěných, nicméně krátkodobá změna trendu, vzniklá v průběhu roku 2008, je lépe vystižena v grafu po sezónním očištění.

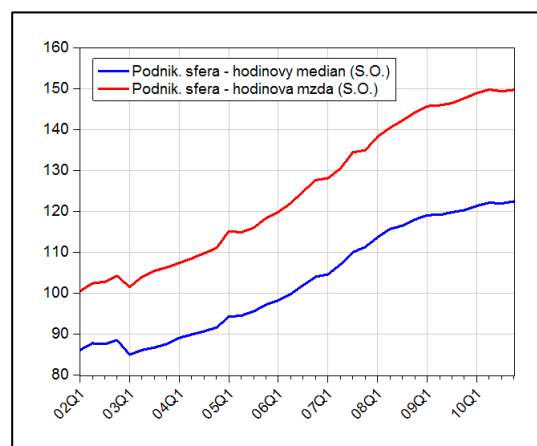
Od počátku roku 2009 již mzdy rostly mnohem pomaleji. V této době také začíná nárůst diference mezi průměrnou mzdou a mzdovým mediánem. Tato skutečnost byla

způsobena tím, že zaměstnancům spíše s nižšími a středními příjmy rostly mzdy nepatrně nebo se dokonce snižovaly, zaměstnancům spíše vysoko-příjmovým mzdy i přes krizi rostly. Během těchto posledních 2 let, za která jsou pořízena data, se diference zvýšila na necelých 5 000 Kč mezi průměrem a mediánem.

Pro doplnění je uvedena i časová řada průměrných mezd na odpracovanou hodinu, tzv. průměrných hodinových výdělků a dále hodinových mediánů. Původní řady jsou zobrazeny v obr. 3, v obr. 4 jsou pak zobrazeny řady po sezónním očištění. Trend v obou řadách je obdobný jako u řad měsíčních mezd, mnohem lépe je však patrný jejich logistický průběh, kde inflexní bod nastává v roce 2008.



Obr. 3 – Průměrná hodinová mzda a hodinový medián (v Kč) v podnikatelské sféře ČR



Obr. 4 – Průměrná hodinová mzda a hodinový medián (v Kč) v podnikatelské sféře ČR, sezónně očištěno

Zdroj dat: ISPV

Modelování vývoje průměrné měsíční mzdy a mzdových mediánů

Dle příslušných postupů, uvedených Boxem a Jenkinsem (1970), je možno analyzovat sezónní i nesezónní časové řady a odhadnout předpovědi do budoucna (za předpokladu *ceteris paribus*). Pomocí zmíněné metodologie byl identifikován model $SARIMA(1, 0, 0)(1, 0, 0)c^2$ pro časovou řadu průměrných měsíčních mezd v podnikatelské sféře ČR, jehož parametry jsou v tab. 1.

	Koeficient	St. chyba	t-statistika	p-hodnota
C	28370,77	2977,320	9,528962	0,0000
AR(1)	0,928255	0,049266	18,84154	0,0000
SAR(4)	0,566624	0,141580	4,002152	0,0004

Tab. 1 – Odhady parametrů modelu SARIMA pro průměrné měsíční mzdy v podnikatelské sféře v ČR

Zdroj: vlastní výpočet

²SARIMA (P, D, Q) (p, d, q) je zkratka, používaná pro označení výsledných tvarů modelů, sestavených za účelem modelování nesezónních či sezónních časových řad (viz Hamilton, 1994). Význam znaků je: S = Seasonal – [sezónní], AR = Auto Regressive – [autoregresivní], I = Integrated – [integrováný], MA = Moving Averages – [klouzavé průměry]. Znaky P, D a Q jsou parametry modelu ARIMA, kde P je parametr autoregresivní komponenty AR, D je parametr nesezónních diferencí a Q je parametr komponenty klouzavých průměrů MA. Hodnoty přiřazené místo znaků v první závorce tedy určují řady parametrů modelu ARIMA, tj. modelu pro nesezónní řady. Znaky p, d a q jsou parametry modelu SARIMA, kde p je parametr sezónní autoregresivní komponenty SAR, d je parametr sezónních diferencí a q je parametr komponenty sezónních klouzavých průměrů SMA. Hodnoty přiřazené místo znaků ve druhé závorce, určují řady parametrů modelu SARIMA, tj. modelu pro sezónní řady. Za poslední závorkou je nebo není napsán znak c . V případě, že je, v modelu je zařazena úrovněová konstanta. V případě že napsán není, konstanta je statisticky nevýznamná a do modelu nebyla zahrnuta.

Diagnostické testy³ modelu indikují, že nesystematická složka modelu není autokorelovaná, je homoskedastická a má normální rozdělení. Odhadnuté budoucí hodnoty na období od 1. čtvrtletí roku 2011 do 4. čtvrtletí roku 2012 jsou v tab. 2 a na obr. 5.

2011Q1	26 893 Kč	2012Q1	27 339 Kč
2011Q2	27 046 Kč	2012Q2	27 440 Kč
2011Q3	27 096 Kč	2012Q3	27 481 Kč
2011Q4	27 473 Kč	2012Q4	27 707 Kč

Tab. 2 – Odhady průměrné měsíční mzdy v podnikatelské sféře v ČR

Zdroj: vlastní výpočet

Standardně mzdy v 1. čtvrtletí každého roku klesají na nižší úroveň, než na jaké jsou v závěru roku. Dá se předpokládat, že průměrná mzda v českém podnikatelském sektoru se v roce 2011 vyvíjela v rozpětí 26 893 Kč – 27 473 Kč. V průběhu roku 2012 můžeme očekávat průměrnou mzdu v rozpětí 27 339 Kč – 27 481 Kč, v závěru roku pak je možno očekávat až 27 707 Kč.

Dle stejné metodologie byl identifikován i model *SARIMA (1, 0, 0) (1, 0, 0)_c* pro časovou řadu měsíčních mzdových mediánů, jehož parametry jsou uvedeny v tab. 3.

	Koeficient	St. chyba	t-statistika	p-hodnota
C	24264,56	2891,987	8,390273	0,0000
AR(1)	0,83516	0,090643	9,213705	0,0000
SAR(4)	0,830836	0,087498	9,495482	0,0000

Tab. 3 – Odhady parametrů modelu SARIMA pro měsíční mzdové mediány v podnikatelské sféře v ČR

Zdroj: vlastní výpočet

Jelikož i zde jsou všechny diagnostické testy modelu v pořádku, mohly být vypočteny předpovědi na období od 1. čtvrtletí roku 2011 do 4. čtvrtletí roku 2012. V tab. 4 jsou tyto hodnoty vypsány, na obr. 6 je zobrazen grafický průběh.

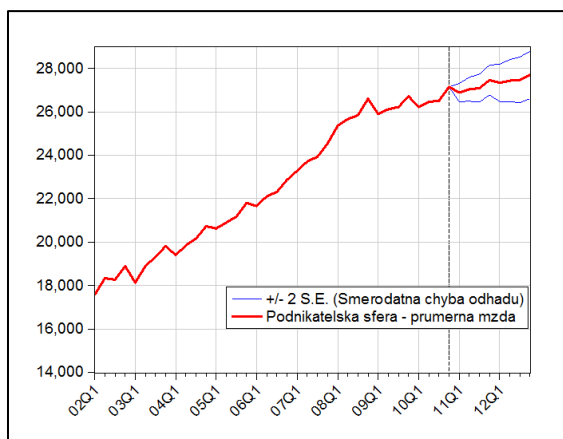
2011Q1	21 527 Kč	2012Q1	22 019 Kč
2011Q2	21 952 Kč	2012Q2	22 368 Kč
2011Q3	22 156 Kč	2012Q3	22 533 Kč
2011Q4	22 591 Kč	2012Q4	22 892 Kč

Tab. 4 – Odhady měsíčních mzdových mediánů v podnikatelské sféře v ČR

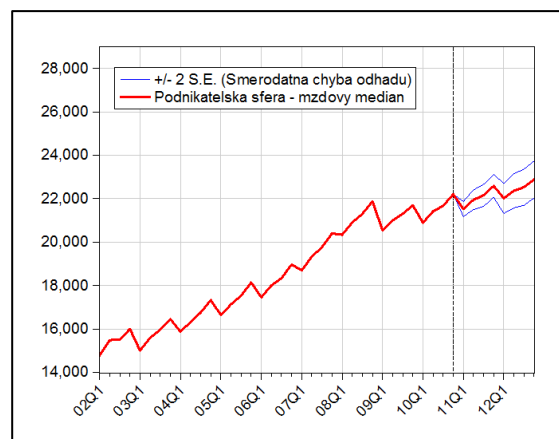
Zdroj: vlastní výpočet

Obdobně i mzdové mediány v 1. čtvrtletí každého roku klesají na nižší úroveň, než na jaké byly v závěru roku. Dá se předpokládat, že mzdový medián se v českém podnikatelském sektoru v roce 2011 vyvíjel v rozpětí 21 527 Kč – 22 591 Kč. V průběhu roku 2012 můžeme očekávat mzdový medián v rozpětí 22 019 Kč – 22 533 Kč, v závěru roku pak je možno očekávat až 22 892 Kč.

³ Diagnostické testy musí na 5 % hladině významnosti nezamítnout testovanou hypotézu o neexistenci autokorelace, dále nezamítnout testovanou hypotézu o neexistenci heteroskedasticity a v poslední řadě i nezamítnout testovanou hypotézu normálního rozdělení nesystematické složky modelu (viz Hušek, 2007). Ve zbytkové složce totiž nesmí zůstat žádný systém. Většina rozptylu musí být vysvětlena modelem a zbylé rozptyly zbytkových složek musí mít rozptyl konstantní. Přítomnost normality navíc zajistí, že pro výpočet intervalů stability lze využít kvantilů z normálního rozdělení a jsou tak platné předpoklady matematické statistiky.



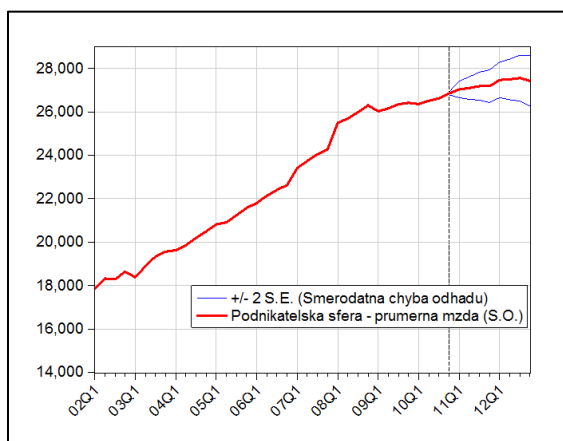
Obr. 5 – Předpověď průměrné měsíční mzdy (v Kč) v podnikatelské sféře ČR



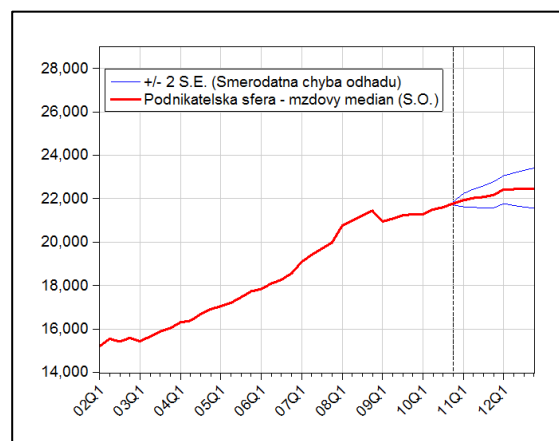
Obr. 6 – Předpověď mzdového měsíčního mediánu (v Kč) v podnikatelské sféře ČR

Zdroj dat: ISPV, vlastní výpočet

Jelikož sezónnost je v časových řadách na 1% hladině významnosti přítomna a zakrývá trend, bylo provedeno sezónní očištění i výše spočtených předpovědí. Z obr. 7, respektive z obr. 8 vyplývá, že pomalu rostoucí trend v případě průměrné měsíční mzdy v podnikatelské sféře se na konci roku 2012 může zastavit, ne-li začít lehce klesat, respektive že téměř lineárně rostoucí trend v případě měsíčních mzdových mediánů začne slábnout a přecházet ke stagnaci. K poklesu u průměrných mezd z dlouhodobého hlediska pravděpodobně nedojde, nebo dojde jen nepatrně a krátkodobě. Důležité je tvrzení, že během roku 2011 rostly mzdy v české podnikatelské sféře pomalu, v roce 2012 se očekává spíše stagnace. K významnějšímu oživení růstu trendu by mohl pomoci až teprve rok 2013.



Obr. 7 – Předpověď průměrné měsíční mzdy (v Kč) v podnikatelské sféře ČR, sezónně očištěno



Obr. 8 – Předpověď mzdového měsíčního mediánu (v Kč) v podnikatelské sféře ČR, sezónně očištěno

Zdroj dat: ISPV, vlastní výpočet

Závěr

Z výše uvedeného vyplývá, že trend v nárůstu průměrné měsíční mzdy a mzdových mediánů v roce 2011 s největší pravděpodobností klesal, v roce 2012 je očekávána spíše stagnace. Pokud dojde k významnějšímu oživení národního hospodářství, pak možná až s příchodem roku 2013. Teprve posléze může dojít k případnému znovuoživení růstu průměrných mezd a mzdových mediánů.

Vzhledem k tomu, že možná více než 60 % populace již k dnešnímu datu bere mzdu, která je pod uvedeným průměrem (viz Zelený, 2001), je pro různé druhy kalkulací výhodnější využít spíše informací z měsíčních mzdových mediánů. Je důležité, aby co nejdříve populace České republiky začala vnímat měsíční mzdové mediány jako statistiku, která robustněji vypovídá o reálném stavu v příjmových poměrech.

Reference

- BRUCE, A.G., SIMON, R.J. (1992): „Non-Gaussian Season Adjustment: X-12 ARIMA Versus Robust Structural Models“, *Bureau of the Census Statistical Research Division, Statistical Research Report Series*, November 16, 1992, Seattle.
- HAMILTON, J. (1994): „*Time Series Analysis*“, Princeton University Press.
- HUŠEK, R. (2007): „*Ekonometrická analýza*“, Oeconomica VŠE, Praha.
- LANGHAMROVÁ, J., BÍLKOVÁ, D. (2011): Analysis of the Income Distribution in Capital Prague Region in 2002-2009 and Prediction for 2010. *Research Journal of Economics, Business and ICT [online]*, roč. 4, č. 1, s. 1–11.
- ZELENÝ, M. (2001): Pohled na příjmovou chudobu v České republice metodikou Evropské unie. *Statistika*, 2001, roč. 38, č. 11, s. 458–467.