

Modelovanie a prognózy vývoja vybraných ukazovateľov trhu práce v SR

Eva Rublíková, Martina Lubyová,¹

Abstrakt

V článku analyzujeme možnosti využitia analýzy časových radov na predpovedanie krátkodobého vývoja parametrov trhu práce v Slovenskej republike. Cieľom článku je ukázať, že Box-Jenkinsova metodológia štatistickej analýzy autokorelačnej štruktúry časového radu aplikovaná na ukazovatele trhu práce poskytuje dostatočne presné krátkodobé extrapolácie ich vývoja. Uvedenú metódu sme aplikovali na mesačné časové rady ukazovateľov evidovaného počtu uchádzačov o zamestnanie (UoZ) a evidovaného počtu voľných pracovných miest (VPM) na Slovensku z obdobia január 2001 až apríl 2012. Obdobie od januára 2012 do apríla 2012 uvažujeme ako obdobie verifikácie prognostického modelu. Presnosť extrapolácií ex-post hodnotíme priemernými charakteristikami MAE, MAPE, MPE. Prognostickým modelom určíme extrapolácie ex-ante pre mesiace máj až december 2012 a ich chyby hodnotíme rovnakými charakteristikami. Porovnávame tiež analytický prístup k budovaniu prognostického modelu s prístupom založeným na automatickej voľbe. Zistili sme, že automatická voľba prognostického modelu poskytuje podobné výsledky ako analytická, ale odhady modelov nespĺňajú podmienky stacionarity a invertibility. Presnosť prognóz ex-ante získaných Box-Jenkinsovou metodológiou je dostatočne spoľahlivá pre krátke horizonty, ktorých dĺžka závisí od stupňa modelu.

Kľúčové slová: prognózovanie, autoregresný model, model klzavých priemerov, autokorelačná a parciálna autokorelačná funkcia, Box-Pierceho test

¹JUDr., Mgr. Martina Lubyová, PhD., PÚ SAV, Šancová 56, 811 05 Bratislava, progluby@savba.sk
prof., RNDr. Eva Rublíková, PhD., KŠ, FHI, Ekonomická univerzita v Bratislave, progerub@savba.sk
Práca bola podporená projektom Centra excelentnosti SAV "Centrum Strategických analýz (CESTA)"

Abstract

In this paper we discuss forecasting of labour market indicators based on time series approaches and its place in filling the gap in social development forecasting in Slovakia. We show that Box-Jenkins method based on the statistical analysis of autocorrelation function of time series can be applied to the labour market data to obtain sufficiently precise short-term estimates of the development of labour market indicators. The method was applied to monthly time series data on unemployed (registered job-seekers), unemployment rate and vacancies in Slovakia during the period January 2001 – April 2012. The period of January 2001 – December 2011 was used for model building, estimation and verification. The period of January 2012 – April 2012 was used for ex-post forecasting of the time series. The quality of ex-post forecasts was evaluated on the basis of average characteristics MAE, MAPE, and MPE. The forecasting model was used to forecast ex-ante the development for the period from May 2012 till December 2012. Errors were evaluated by the same measures. We also compared analytic and automatic approach towards building forecasting model. We found out that both gave us similar results. However, the automatic model does not fulfil the conditions of stationarity and invertibility. The precision of forecast errors given by Box-Jenkins methodology is acceptable for short-term horizon the length of which depends on the chosen degree of the forecasting model.

Keywords: Forecasting, autoregressive model, moving averages model, autocorrelation function, partial autocorrelation function, Box-Pierce test

Úvod

Vývoj zamestnanosti a nezamestnanosti Slovenskej republiky je kľúčovou otázkou z krátkodobého aj z dlhodobého hľadiska vývoja ekonomiky Slovenska. Ukazovatele nezamestnanosti obsadzujú popredné miesta v hodnotení sociálnej situácie a vo formovaní vnímania vývoja životnej úrovne a životných postojov obyvateľstva. Vývoj trhu práce je pritom ťažko ovplyvniteľný nástrojmi aktívnej politiky trhu práce, ktorá z hľadiska svojich objemov môže splňať najmä úlohu katalyzátora, ale nie v zásadnej miere ovplyvňovať tvorbu pracovných miest v ekonomike ako celku. Ukazovatele trhu práce nepatria medzi tzv. skokové veličiny, menia sa len pomaly a s istou mierou inercie, pričom za celkovým makroekonomickým vývinom môžu zaostávať, resp. reagovať naň oneskorene o niekoľko mesiacov až rokov.

Prognózovanie parametrov trhu práce má preto mimoriadny význam z hľadiska ekonomického, sociálneho i politického vývoja. Značné regionálne rozdiely týchto ukazovateľov nútia predstaviteľov vlády zamýšľať sa nad budúcou stratégiou rozmiestňovania potenciálnych investorov na našom území. Spoľahlivé prognózy ukazovateľov zamestnanosti a nezamestnanosti na úrovni národného hospodárstva ako aj na regionálnej úrovni slúžia ako základné indikátory budúcich strategických rozhodnutí. Spoľahlivých prognóz vývoja trhu práce v SR je pritom málo, resp. úplne absentujú, najmä v regionálnom meradle. Prognózovanie v sociálnej oblasti je zamerané najmä na demografický vývoj a s ním súvisiace zmeny v systémoch dôchodkového zabezpečenia, t.j. prognózovanie v strednodobej až dlhodobej perspektíve. Systematické prognózy v oblasti sociálneho vývoja a trhu práce sú zriedkavejšie, najmä pokiaľ sa jedná o krátkodobý horizont. Prognózovaním vývoja ekonomických parametrov sa na národnej i medzinárodnej úrovni zaoberajú mnohé inštitúcie, dôraz sa však kladie na makroekonomický vývoj v oblasti rastu HDP, resp. na ukazovatele obchodu a finančných trhov. Trh práce býva v rámci týchto prognóz pokrytý len parciálne, zaradením kľúčových indikátorov, akými sú miera nezamestnanosti a zamestnanosť. Absentujú mnohé ďalšie dôležité charakteristiky vývoja na trhu práce, a to najmä zo strany dopytu po práci. Uvedená práca preto môže pomôcť

vyplniť priestor v tejto dôležitej oblasti v SR poskytnutím metodologických základov pre krátkodobé prognózovanie vývoja na trhu práce.²

1. Krátkodobé prognózovanie ekonomických parametrov EÚ a v krajinách OECD

Krátkodobé prognózy makroekonomického vývoja poskytujú mnohé národné i medzinárodné inštitúcie. Medzi systematické prognózovanie na úrovni EÚ a OECD patria najmä správy pracovnej skupiny OECD o krátkodobých ekonomických vyhlídkach (Working Group on Short Term Economic Prospects (STEP)). OECD pripravuje aj národné správy o ekonomických vyhlídkach (OECD Economic Outlook). Aktuálne posledná národná správa OECD o SR pochádza z roku 2012 a predikuje vývoj na roky 2013 a 2014³.

Medzinárodná organizácia práce (International Labour Organization – ILO), ktorá sa sústreďuje najmä na oblasť trhu práce a sociálny vývoj uviedla v roku 2010 do užívania medzinárodnú databázu krátkodobých ukazovateľov trhu práce (ILO Short Term Labour Market Indicators). Táto databáza však neobsahuje predikcie budúceho vývoja.

Na národnej úrovni vypracovávajú oficiálne krátkodobé makroekonomické prognózy najmä ministerstvá financií, centrálné banky, resp. ich výskumné inštitúcie. V SR sa pravidelne každoročne pripravuje prognóza MF SR a štvrťročne sa publikujú strednodobé ekonomické predikcie NBS. Prognóza MF SR obsahuje odhady s ročnou frekvenciou na 3-ročné obdobie vopred o charakteristikách mzdového vývoja a inflácie, ako aj zamestnanosti (počty a medziročná zmena) a nezamestnanosti (počty a miera). Určitým nedostatkom týchto odhadov je ich agregovanosť (sú k dispozícii len ročné údaje), pričom pre trh práce je často zaujímavý

² Výsledky práce našli uplatnenie pri publikácii štvrťročných bulletinov Prognostického ústavu SAV so zameraním na trh práce zverejňovaných na webových stránkach PÚ SAV i Centra Excelentnosti SAV CESTA.

³ Economic Survey of the Slovak Republic (OECD 2012) konštatuje relatívne silný ekonomický rast v pokrízovom období v SR, avšak vďaka slabému domácejmu dopytu a zhoršujúcej sa situácii na vonkajších trhoch sa prognóza rastu znížila na 2 % pre rok 2012 a 3,4 % pre rok 2014. Správa konštatuje potrebu dosiahnuť zlepšenie v situácii na trhu práce, najmä v oblasti dlhodobej nezamestnanosti a nezamestnanosti mládeže.

vývoj odhadov s mesačnou resp. štvrťročnou frekvenciou (napríklad pre odhad vývoja výdavkov na aktívne a pasívne opatrenia trhu práce a p.).

Strednodobá predikcia NBS sa publikuje kvartálne, správa je však zameraná najmä na ukazovatele finančného sektora a makroekonomické ukazovatele. Z oblasti trhu práce obsahuje predikciu medziročných zmien zamestnanosti a počtu odpracovaných hodín a miery nezamestnanosti. Údaje majú štvrťročnú frekvenciu, prognózované obdobie je cca 2,5 roka.⁴

Niektorí autori sa vo svojich prácach venovali prognózam v oblasti zamestnanosti založeným na štrukturálnych modeloch, ktoré slúžia na predpovedanie strednodobých a dlhodobých horizontov⁵. Ich spoľahlivosť však klesá s komplexnosťou modelu (a s ňou spojeným počtom predpokladov), ako aj s dĺžkou časového horizontu.

Ako vyplýva z uvedeného, sociálna sféra v SR nebola doposiaľ predmetom systematickejšieho strednodobého či krátkodobého prognózovania. Praktickým prínosom našej práce by mal byť systematickejší prístup k uvedenej oblasti prognózovania v SR zapojením metodológie analýzy časových radov do krátkodobých prognóz ukazovateľov sociálneho vývoja.

Z hľadiska využitia zdrojov informácií o trhu práce sa opierame o údaje o evidovanej nezamestnanosti, ktoré sú publikované Ústredím práce, sociálnych vecí a rodiny. Evidované údaje sú jediným zdrojom informácií s mesačnou periodicitou. Údaje z výberových zisťovaní o pracovných silách (VZPS), ktoré vykonáva a publikuje Štatistický úrad SR majú štvrťročnú resp. ročnú periodicitu⁶. Evidované údaje sú tiež jediným zdrojom systematického indikátora počtu voľných pracovných miest, čo podčiarkuje ich dôležitosť pre predikcie vývoja dopytu po práci.

⁴ Napríklad Strednodobá predikcia 3Q 2012 (NBS) obsahuje odhady štvrťročných údajov o miere nezamestnanosti, medziročných zmenách zamestnanosti a počte odpracovaných hodín do konca roku 2014.

⁵ V SR napríklad Menbere Workie Tiruneh a kol. (2012)

⁶ VZPS používa medzinárodnú definíciu zamestnanosti založenú na troch kritériách (absencia pracovnej aktivity, aktívne hľadanie práce a schopnosť začať pracovať v krátkom časovom období), ktoré nezohľadňujú, či je osoba evidovaná na úrade práce.

2. Metodológia Boxa-Jenkinsa a opis teoretického modelu

Všeobecný vzťah sezónneho autoregresného integrovaného modelu kĺzavých priemerov $ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_s$ má tvar

$$\Phi_p(B)\Phi_p(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D y_t = K + \Theta_q(B)\Theta_q(B^s)a_t \quad (1)$$

kde

$\Phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)$ je nesezónny autoregresný operátor rádu p ,

$\Phi_p(B^s) = (1 - \phi_{1,s} B^s - \phi_{2,s} B^{2s} - \dots - \phi_{p,s} B^{ps})$ je sezónny autoregresný operátor rádu P ,

$\Theta_q(B) = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)$ je nesezónny operátor kĺzavých priemerov rádu q ,

$\Theta_q(B^s) = (1 - \theta_{1,s} B^s - \theta_{2,s} B^{2s} - \dots - \theta_{q,s} B^{qs})$ je sezónny operátor kĺzavých priemerov rádu Q ,

$(1-B)^d$ je nesezónna diferencia rádu $d = 0$ alebo 1 alebo 2 ,

$(1-B^s)^D$ je sezónna diferencia rádu $D = 0$ alebo 1 alebo 2 ,

$K = \mu(1 - \phi_1 - \phi_2 - \dots - \phi_p)(1 - \phi_{1,s} - \phi_{2,s} - \dots - \phi_{p,s})$, konštanta modelu,

s je počet sezón v roku, ($s = 12$ pre mesačné alebo $s = 4$ pre štvrt'ročné údaje),

t označuje postupnosť mesiacov v časovom rade, $t = 1, 2, \dots, T$,

y_t hodnota časového radu v čase t ,

a_t je náhodná premenná v čase t , ktorá pre všetky t spĺňa vlastnosti (a-d) bieleho šumu:

a) $E(a_t) = 0$,

b) $D(a_t) = \sigma^2_a$,

c) $\text{Cov}(a_t, a_{t-1}) = 0$, t.j. a_t a a_{t-1} sú medzi sebou vzájomne lineárne nezávislé,

d) $a_t \cong N(0, \sigma^2)$ majú normálne rozdelenie pravdepodobnosti.

Ak niektorý z operátorov nie je zastúpený v modeli, nahradí sa jednotkou.

Box-Jenkinsova metodológia sa používa na modelovanie stacionárnych časových radov s autokorelačnou štruktúrou. Možno ju aplikovať aj na homogénne nestacionárne časové rady v úrovni (rady majú trend) alebo vo variabilite (rady sú heteroskedastické), ak ich vhodne transformujeme. Nestacionarita v úrovni sa vylučuje pomocou diferencií, najčastejšie prvého alebo druhého rádu. Variabilita sa stacionarizuje Boxovou-Coxovou transformáciou. [1], [8].

Ak sú časové rady homogénne nestacionárne, analýzu uskutočňujeme pre diferencované časové rady, ktoré sa nakoniec integrujú do pôvodných údajov, takže prognózujeme hodnoty pôvodných časových radov a nie ich diferencií.

Boxova-Jenkinsonova metodológia je iteračná, skladajúca sa zo štyroch krokov na základe ktorej budujeme (navrhujeme, odhadujeme a verifikujeme) vhodný model časového radu. Verifikovaný model slúži ako prognostický model. Pre účely našej analýzy, stručne popíšeme jednotlivé kroky. Podrobnejšie pozri práce [1], [8].

Identifikácia modelu. Najskôr sa testuje stacionarita radu v pomocou autokorelačnej funkcie. Ak je rad stacionárny vo variabilite a nestacionárny v úrovni t.j. má stochastický trend a stochastickú sezónnosť (obyčajne prvý koeficient autokorelácie je takmer jednotka a koeficient autokorelácie v posune s je štatisticky významný), vylúčime najskôr sezónnosť prvou sezónnou diferenciou. Ak má rad prvých sezónnych diferencií ešte trend, vylúčime ho prvou alebo druhou nesezónnou diferenciou. Vo všeobecnosti sa takáto stacionarizujúca transformácia vyjadruje v tvare $z_t = (1 - B)^d (1 - B^D)y_t$, pre $t = d + D + 1, \dots, T$. V praxi sa najčastejšie využíva $d = 1$ pre nesezónne diferencovanie a $D = 1$ pre sezónne diferencovanie, alebo kombinácia $d = 0$ a $D = 1$. Pre stacionárny rad z_t sa ďalej určí autokorelačná a parciálna autokorelačná funkcia, ktorá sa rozdelí na nesezónnu časť (v mesačných radoch od posunu $k = 1$ do $k = 11$) a na sezónnu časť (od posunu $k = 12, 24, 36, \dots$). Počet štatisticky významných koeficientov v nesezónnej časti autokorelačnej funkcie určuje predbežný stupeň q

nesezónneho modelu kľzavých priemerov a v sezónnej časti stupeň Q sezónneho modelu kľzavých priemerov. Podobne, počet štatisticky významných koeficientov p v nesezónnej časti parciálnej autokorelačnej funkcie určuje predbežne stupeň nesezónneho autoregresného modelu a počet štatisticky významných koeficientov P v sezónnej časti, určuje predbežne stupeň sezónneho autoregresného modelu.

Odhad modelu. V závislosti od typu navrhnutého modelu, parametre modelu sa odhadujú metódou najmenších štvorcov, podmienenou metódou najmenších štvorcov, metódou maximálnej vierohodnosti a pod.. Tento krok je plne automatizovaný v rámci použitého štatistického programu.

Verifikácia modelu. Verifikácia modelu spočíva v testovaní: podmienok stacionarity a invertibility, štatistickej významnosti parametrov modelu spolu s konštantou a podmienok bieleho šumu na základe analýzy rezíduí. Ak pre jeden časový rad verifikujeme viacero modelov, prognostický model volíme na základe malého počtu parametrov a najnižšej štandardnej odchýlky rezíduí.

Krátkodobé prognózovanie. Verifikovaným odhadnutým modelom určujeme krátkodobé štatistické prognózy *ex-ante* časového radu sledovaného ukazovateľa.

Aplikácia uvedenej metodológie vyžaduje skúseného štatistika a štatistický program napr. SAS, STATISTICA, SPSS, STATGRAPHICS, E-views a pod.⁷ Niektoré programové balíky ponúkajú aj automatické prognózovanie, ktoré je z hľadiska užívateľa najjednoduchšie, pretože program automaticky generuje modely ARMA(p , $p-1$) a SARMA(P , $P-1$) pre pôvodné údaje. Stupeň nesezónneho alebo sezónneho AR modelu je teda vždy o jedno vyšší ako stupeň nesezónneho alebo sezónneho modelu MA. Verifikácia modelu spočíva v porovnávaní

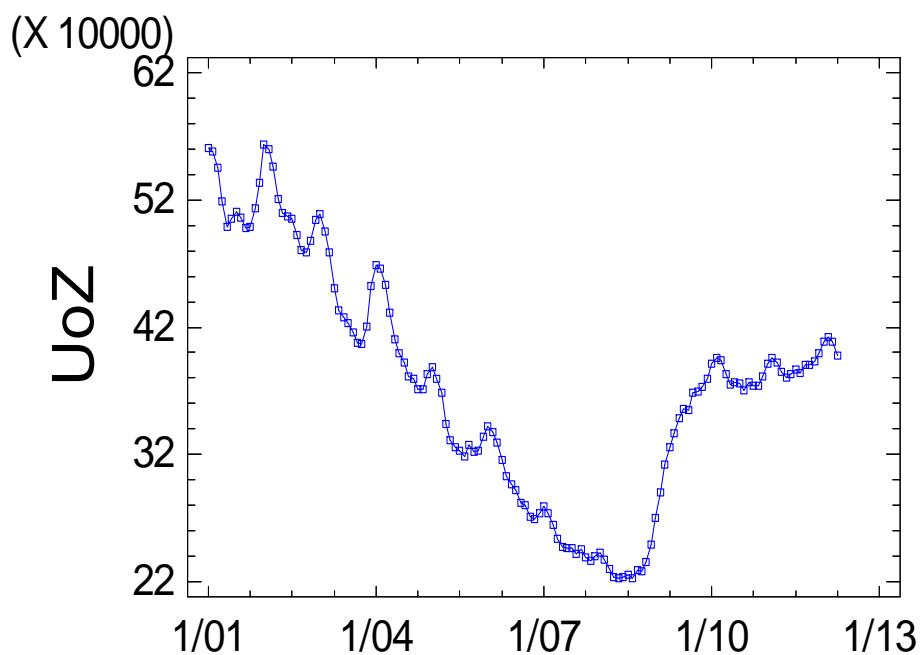
⁷ Vďaka výpočtovej technike sa prognózy dnes dajú získať nielen analyticky, ale aj automaticky, preto uvedenú metódu môžu využívať aj laici od ktorých sa však vyžaduje správna interpretácia dosiahnutých výsledkov.

rôznych modelov od $p = P = 0$ do $p = P = 4$, z ktorých vyberáme model s najnižšou štandardnou chybou, pri splnení ostatných testov o náhodnej zložke modelu. [8]

3. Modelovanie evidovaného počtu uchádzačov o zamestnanie v SR pomocou SARIMA modelu

Vývoj ukazovateľa evidovaného počtu uchádzačov o zamestnanie (UoZ) od januára 2001 do augusta 2012 podľa mesačných údajov sledovaných Ústredím práce, sociálnych vecí a rodiny (ÚPSVaR) je na Obr.1.

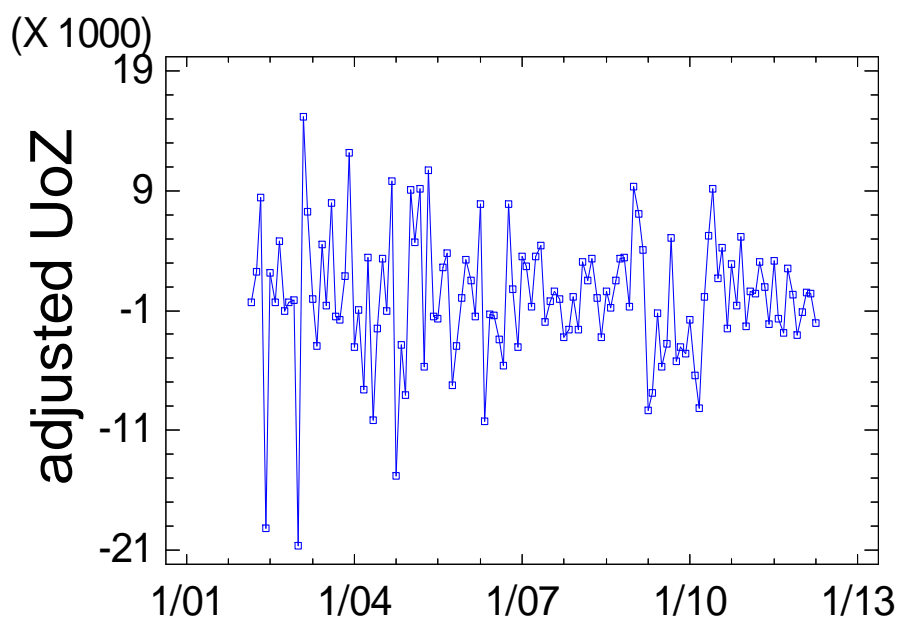
Obr. 1 Vývoj evidovaného počtu uchádzačov o zamestnanie, január 2001 až apríl 2012



Zdroj: Údaje ÚPSVaR

Časový rad evidovaného počtu uchádzačov o zamestnanie UoZ je nestacionárny v úrovni, zaťažený sezónnosťou. Stacionarizácia radu UoZ sa dosiahla pre $d = 2$ a $D = 1$ v tvare $z_t = (1 - B)^2(1 - B^{12})UoZ_t$ pre $t = 15, 16, \dots, T = 136$. Grafické znázornenie diferencovaného radu je na Obr. 2.

Obr. 2 Vývoj diferencovaného radu $z_t = (1 - B)^2(1 - B^{12})UoZ_t$



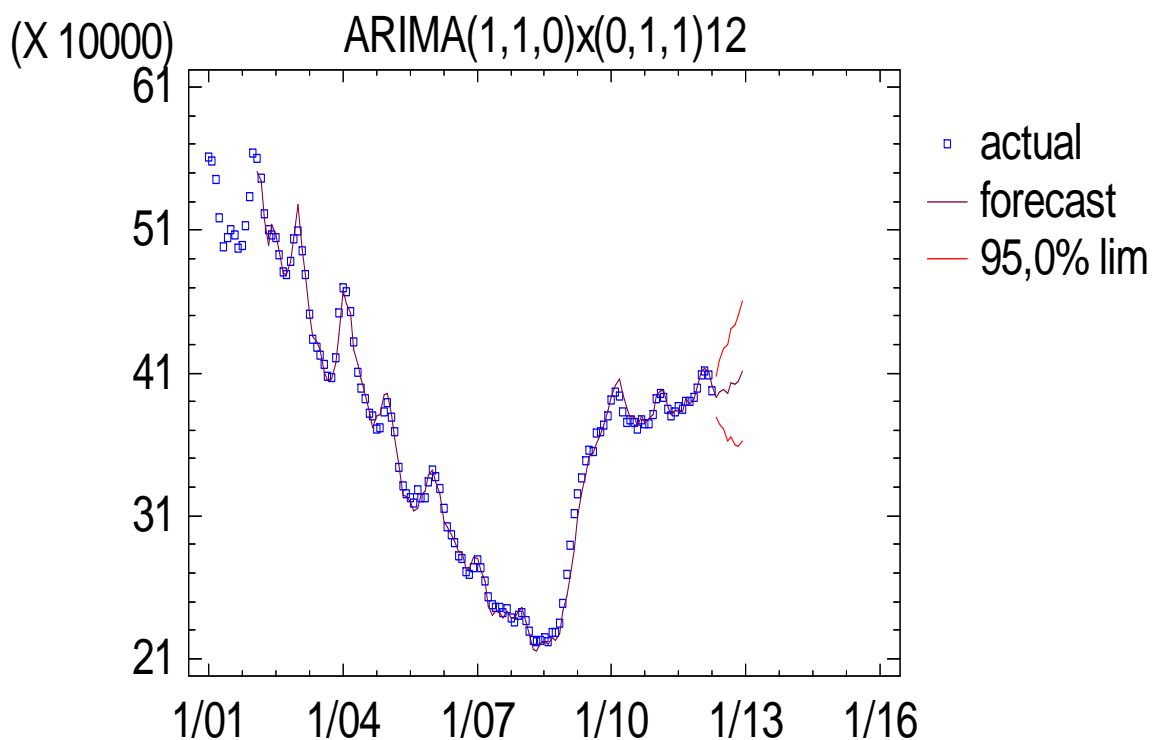
Zdroj: Vlastné výpočty

Výber modelu SARIMA(p, d, q)(P, D, Q) $_s$ sa uskutočnil na základe štatistických testov autokorelačnej a parciálnej autokorelačnej funkcie stacionarizovaného radu.

Pre rad UoZ sme identifikovali, odhadli a verifikovali model SARIMA(1,1,0)(0,1,1) $_{12}$ v tvare

$$\phi_1(B)(1 - B)^2(1 - B^{12})UoZ_t = \theta_1(B^s)a_t$$

Obr. 3 Vývoj odhadnutých a prognózovaných hodnôt UoZ na máj až december 2012



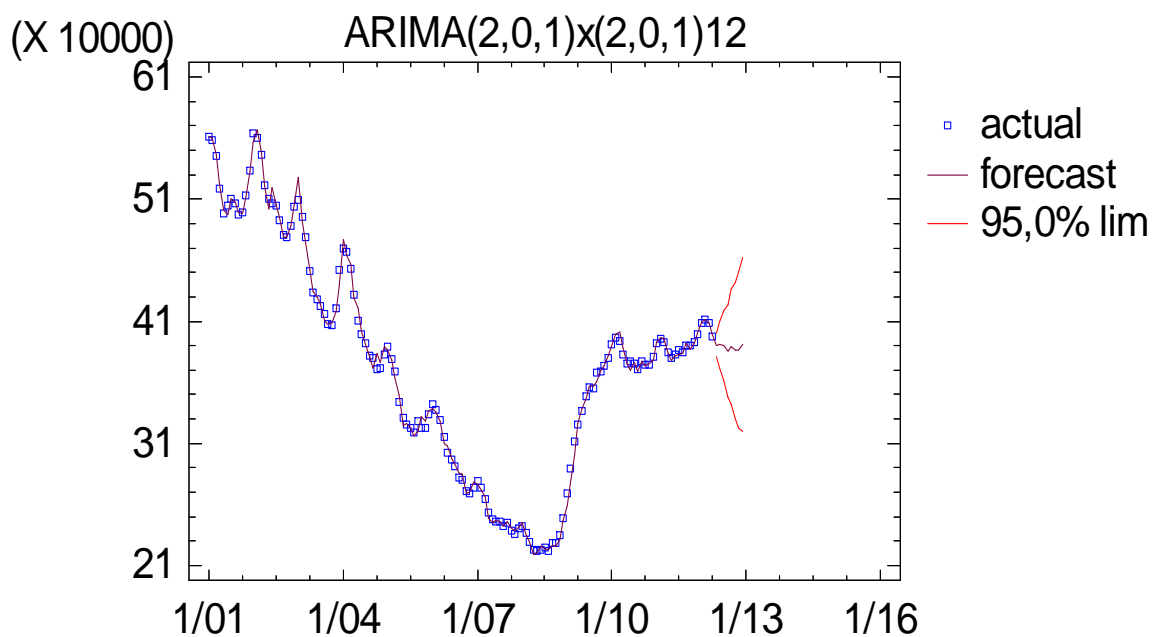
Zdroj: Vlastné výpočty

Ak by sme využili procedúru automatického prognózovania, dosiahli by sme podobné výsledky modelom ARMA(2,1) a SARMA(2,1) resp. SARIMA(2,0,1)(2,0,1)12 s priemernými charakteristikami chýb prognóz ex-post: MAE = 653, MAPE= 0,16 % a MPE= -0,14 %.

Graf vyrovnaných a prognózovaných hodnôt UoZ na máj až december 2012 automatickým modelom je na obrázku 4.

Obr. 4 Vývoj odhadnutých a prognózovaných hodnôt UoZ na máj až december 2012

Automatický výber modelu



Zdroj: Vlastné výpočty

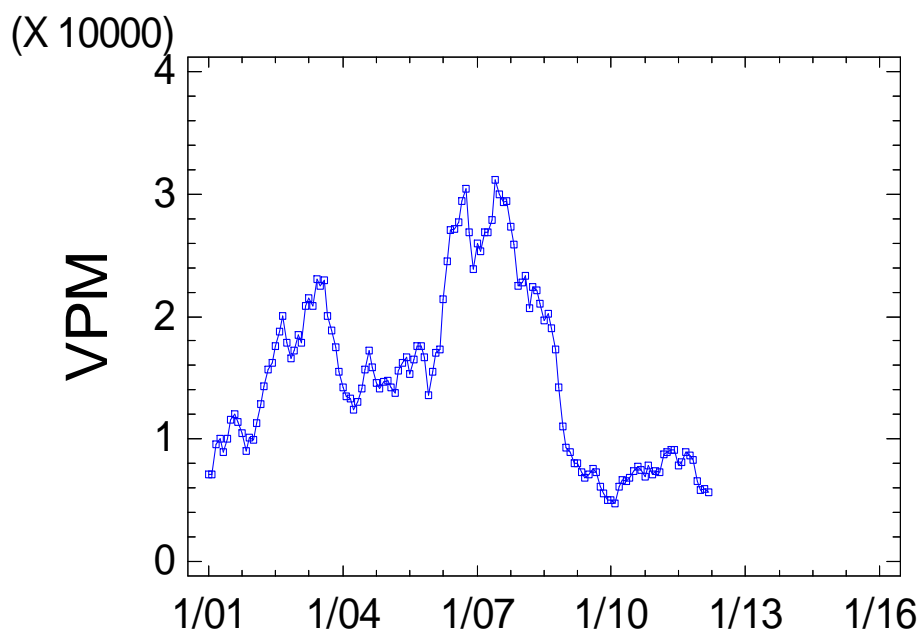
Porovnaním prognóz ex-ante modelov na Obr. 3 a Obr. 4 konštatujeme, že analytický model dáva pesimistické (pre súčasnú dobu reálnejšie) prognózy, naopak automatický model poskytuje optimistické prognózy počtu UoZ na mesiace máj až december 2012.

4. Modelovanie evidovaného počtu voľných pracovných miest v SR SARIMA modelom

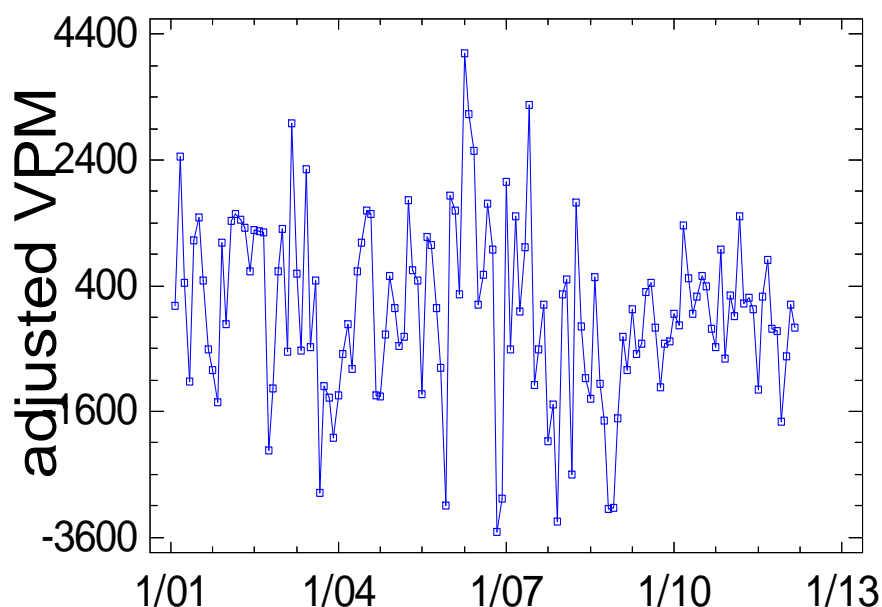
Vývoj evidovaného počtu voľných pracovných miest VPM v období od januára 2001 do apríla 2012 podľa mesačných údajov ÚPSVaR je na Obr. 5.

Časový rad počtu voľných pracovných miest VPM je nestacionárny v strednej hodnote. Použijeme stacionarizáciu pre úroveň pomocou diferencií $d = 1$ a $D = 1$. Graf stacionarizovaného radu $z_t = (1 - B)(1 - B^{12})VPM_t$ pre $t = 14, 15, \dots, T = 136$ je na Obr. 6.

Obr. 5 Vývoj VPM, január 2001 až apríl 2012



Zdroj: ÚPSVaR

Obr. 6 Stacionarizovaný rad pre VPM, $z_t = (1 - B)(1 - B^{12})VPM_t$ 

Zdroj: Vlastné výpočty

Pre rad VPM sme identifikovali, odhadli a verifikovali model SARIMA(0,1,1)(0,0,1)12 v tvare

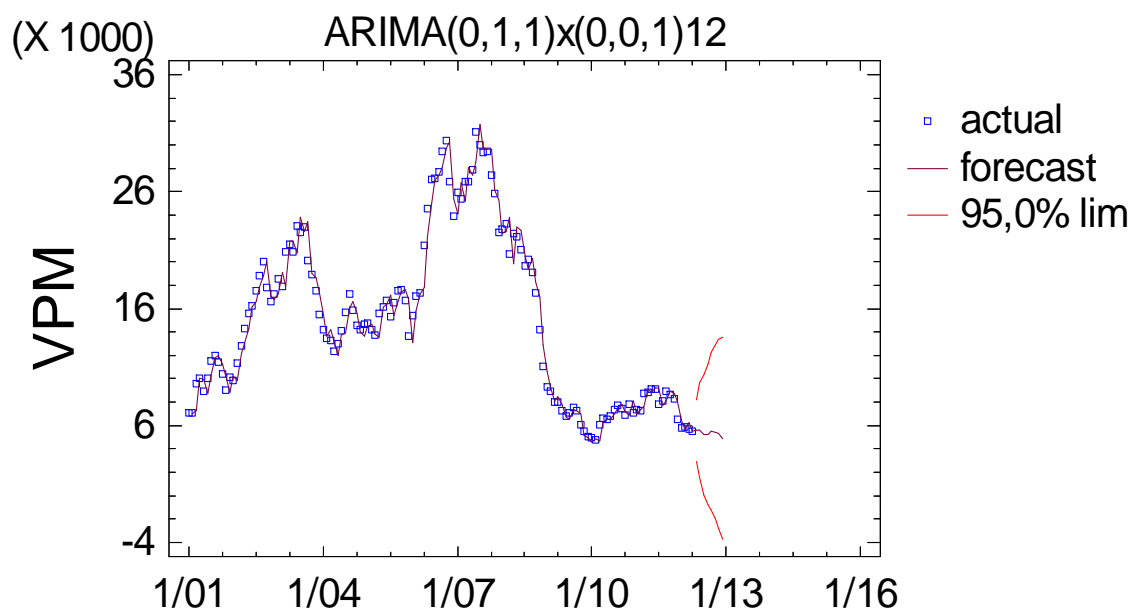
$$z_t = (1 - \theta_1 B)(1 - \theta_{1,12} B^{12})a_t \text{ pre } t = 2, 3, \dots, T=136.$$

$$(1 - B)VPM_t = (1 + 0,186)(1 + 0,256B^{12})a_t \quad (3)$$

(0,088) (0,085)

V zátvorkách vzťahu (3) sú štandardné chyby parametrov. Prognózy ex-post pre VPM na január 2012 až apríl 2012 vykazujú priemerné chyby: MAE = 318, MAPE = 5,52 %. Model nadhodnotil skutočnosť v priemere MPE = -3,83 %. Podľa obrázka 7 model SARIMA(0,1,1)(0,0,1)12 dobre vystihuje minulý vývoj.

Obr. 7 Vývoj odhadnutých a prognózovaných hodnôt UoZ na máj až december 2012



Zdroj: Vlastné výpočty

Prognózy ex-ante pre VPM na máj až december 2012 sú v tabuľke 2. V porovnaní so skutočnosťou sme získali prognózy ex-ante s priemernými chybami MAE = 533,17; MAPE = 9,01 % a MPE = 2,98 %. Ako vidíme z tabuľky 2, najpresnejšie sú prognózy s horizontom 1 a 2 mesiace. Od augusta 2012 je dolná hranica 95 % intervalu spoľahlivosti záporná, čo je spôsobené veľkou variabilitou hodnôt radu VPM, takže tieto intervaly nemajú interpretáciu.

Tabuľka 2 Ex-ante prognózy počtu VPM, model SARIMA(0,1,1)(0,0,1)12

<i>95 % interval spoľahlivosti</i>					
<i>Obdobie</i>	<i>Prognóza</i>	<i>Dolná hranica</i>	<i>Horná hranica</i>	<i>Skutočnosť</i>	<i>PE %</i>
5/12	5574	2987,40	8160,95	5574	0,00
6/12	5564	1544,80	9583,04	5549	-0,27
7/12	5223	162,19	10284,50	6307	17,19
8/12	5260	- 662,65	11182,50	6476	18,78
9/12	5485	-1188,53	12159,00	5190	-5,68
10/12	5434	-1914,62	12782,50	4845	-12,16
11/12	5296	-2670,78	13261,90		
12/12	4901	-3638,26	13440,90		

Zdroj: Vlastné výpočty

Automatický výber modelu SARIMA(2,0,1)(2,0,1)12 pre VPM nemal významné viaceré parametre a chyby prognóz ex-post na obdobie január 2012 až apríl 2012 mali priemerné charakteristiky MAE = 650; MAPE = 11,43 % a MPE = -9,93 % vyššie ako model vybratý analyticky. Pre ukazovateľ VPM sa automatický výber modelu neosvedčil.

Keďže sa používa štatistický program, je vhodnejšie nové prognózy určovať adaptívne, hneď potom, ako sú publikované nové hodnoty o ktoré možno časový rad rozšíriť. V tomto smere treba zdôrazniť aj dôležitosť publikovania údajov mesačných časových radov Ústredím práce bez oneskorenia.

Závery

Potenciál prognózovania parametrov trhu práce v SR nie je doposiaľ plne rozvinutý. Makroekonomické prognózy vypracovávané Národnou bankou Slovenska, Ministerstvom financií resp. inými rezortnými inštitúciami sa trhu práce venujú len okrajovo. Prognózy zacielené na rozvoj trhu práce vypracované akademickými inštitúciami a medzinárodnými organizáciami pracujú s dlhodobým alebo strednodobým horizontom. Systematické predpovedanie vývoja ukazovateľov trhu práce v krátkodobom horizonte zatiaľ absentuje. Cieľom tejto práce je vyplniť túto medzeru poskytnutím metodologického aparátu pre krátkodobé predpovedanie vývoja trhu práce, ktorý bude slúžiť pre pripravovanie systematických krátkodobých prognóz a ich publikovanie v pravidelnom štvrťročnom Bulletin Prognostického ústavu SAV.

V práci sme analyzovali metodologické aspekty budovania modelu pre krátkodobé prognózovanie vývoja trhu práce v SR s využitím časových radov mesačných údajov o počtoch nezamestnaných, miere nezamestnanosti a počtoch voľných pracovných miest. Na základe našich výsledkov možno povedať, že Box-Jenkinsova metóda sa osvedčila pri prognózovaní vybraných ukazovateľov trhu práce najmä z krátkodobého hľadiska s výhľadom do troch mesiacov. Možno konštatovať, že analytický prístup budovania SARIMA modelu je síce prácnejší, ale spoľahlivejší v porovnaní s automatickou voľbou modelu. Pri určovaní optimálnej dĺžky horizontu prognózy treba vychádzať zo vzťahu medzi presnosťou predpovedí a stupňa modelu. Keďže sa používa štatistický program, je vhodnejšie nové prognózy určovať adaptívne, hneď potom, ako sú publikované nové hodnoty o ktoré možno časový rad rozšíriť. V tomto smere treba zdôrazniť aj dôležitosť publikovania údajov mesačných časových radov Ústredím práce bez oneskorenia, nakoľko evidované údaje sú jediným zdrojom informácií o vývoji trhu práce s mesačnou periodicitou a tiež jediným systematickým indikátorom počtu voľných pracovných miest. Údaje o evidovanej nezamestnanosti sú tiež základom pre odhad výdavkov na aktívne a pasívne opatrenia trhu práce.

Literatúra

- 1.- Box, G.E.P., Jenkins, G.M., Reinsel, G.C.: *Time Series Analysis. Forecasting and Control*. Prentice Hall, Inc.1994.
- 2.- ILO Short Term Indicators of Labour Market Database at www.ilo.org
- 3.- Machlica, G. a P. Tóth (2012), *Ekonomika spomalí kvôli zahraničnému dopytu*, Komentár 2012/16, Ministerstvo financií SR, Inštitút finančnej politiky, September 2012
- 4.- Národná banka Slovenska, *Strednodobá predikcia 3Q 2012*, NBS Bratislava
- 5.- OECD Working Group on Short Term Economic Prospects at www.oecd.org
- 6.- **OECD** (2012), *Economic Survey of the Slovak Republic*, December 2012, OECD Publishing
- 7.- Radvanský, M., Kvetan, V. a L. Pániková (2010), *Makroekonomická prognóza vývoja slovenskej ekonomiky so zameraním na vývoj dopytu po práci*. Marek Radvanský, Vladimír Kvetan, Lucia Pániková. In *Expertízne štúdie EÚ SAV* [online], 2010, č. 7, s. 1-107. ISSN 1337-0812. <http://www.ekonom.sav.sk/uploads/journals/ES07.pdf>
- 8.- Rublíková, E., Príhodová, I. (2008): *Analýza vybraných časových radov –ARIMA modely*. Vydavateľstvo EKONÓM, Ekonomická univerzita Bratislava, 2008
- 9.- Workie Tiruneh Menbere, Štefánik Miroslav, Bujňáková Tatiana, Horvát Peter, Lichner Ivan: *Predvídanie potrieb trhu práce v SR: Teoretické východiská a empirické výsledky*, EKONOM, 2012 (v tlači), výstupy online na <http://www.ekonom.sav.sk/sk/projekty/predvidanie-potrieb-slovenskeho-trhu-prace-v-strednodobom-horizonte-do-roku-2025-p129>