

Model vývoje HDP ČR

Definice problému

Očekávaný vývoj hrubého domácího produktu jakožto základní makroekonomické veličiny ovlivňuje chování tržních subjektů, které v důsledku očekávání modulují své chování na dílčích trzích za účelem tvorby zisku (firmy), výběru daní a následného zajišťování veřejných statů (stát) nebo maximalizace spotřebitelského přebytku v případě spotřebitelů. Výsledky predikce hrubého domácího produktu tak mají mnoho přímých a nepřímých uživatelů.

Metoda

Samotná makroekonomická realita je strukturálně i dynamicky velice komplexní. Těžko exaktně předvídat, jakých hodnot bude vývoj HDP nabývat. Některé dílčí zákonitosti vývoje HDP jsou známe, avšak stále existuje mnoho faktorů, se kterými se nedá dopředu počítat. Z historie jsou známe hodnoty HDP. To dává prostor pro vyjádření pravděpodobnostní distribuce změn jednotlivých složek. Simulace je tedy vhodná pro metodu Monte Carlo.

Model pro simulaci staví na výpočtu hrubého domácího produktu výdajovou metodou:

$$\mathbf{GDP = C + IG + G + NX}$$

C = spotřeba

IG = hrubé domácí soukromé investice

G = výdaje vlády na nákup výrobků a služeb

NX = čistý export (export - import; tedy X - M)

Jedná se o základní model stavící na koloběhu čtyřsektorové ekonomiky. Pro potřeby modelu byla získána data z ČSÚ, která zahrnují kvartální vývoj jednotlivých složek mezi lety 1995 a 2013. Materiály jsou dostupné na webu ČSÚ [zde](#).

Vzhledem k nekonsistenci údajů ČSÚ byla použita data obsahující sezóně očištěné hodnoty výdajů na hrubý domácí produkt v tržních cenách místo cen stálých (rok 2005). Je povšimnutí stojí fakt, že ČSÚ udává hodnoty HDP v roce 2005 počítaného v běžných cenách rozdílné od hodnot roku 2005 počítaného v cenách roku 2005, tj. opět v běžných cenách. Je možné, že to má návaznost na použitou metodu metodologii ESA 95.

Z výše uvedeného vyplývá, že model formálně operuje s výpočtem GDP_{mp} (Gross Domestic Product at Market Prices) a jako takový není očištěn od inflace.

Samotný model je vypracován v tabulkovém procesoru Microsoft Excel 2013 a uložen do souboru simulace.xlsx.

Tvorba modelu začala sběrem dat z webu ČSÚ. Z těch byla vytvořena tabulka reflektující hodnoty složek hrubého domácího produktu (list Data a vzorce 1). Z těchto hodnot byly vypočteny řetězové

indexy meziročního vývoje, které posloužily k aproximaci pravděpodobnostního rozložení jednotlivých makroekonomických veličin.

Pro aproximaci distribuce jednotlivých veličin bylo použito nástroje EasyFit Professional ve verzi 5.5. Ten navrhl optimální parametry vhodných rozdělení. Při výběru použité distribuce se bral ohled na možnosti MS Excel a vhodnost daného rozdělení podle hodnocení χ^2 testu, K-S testu a A-D testu (metrikou byl součet pořadí v dílčích testech).

Tabulka použitých rozdělení:

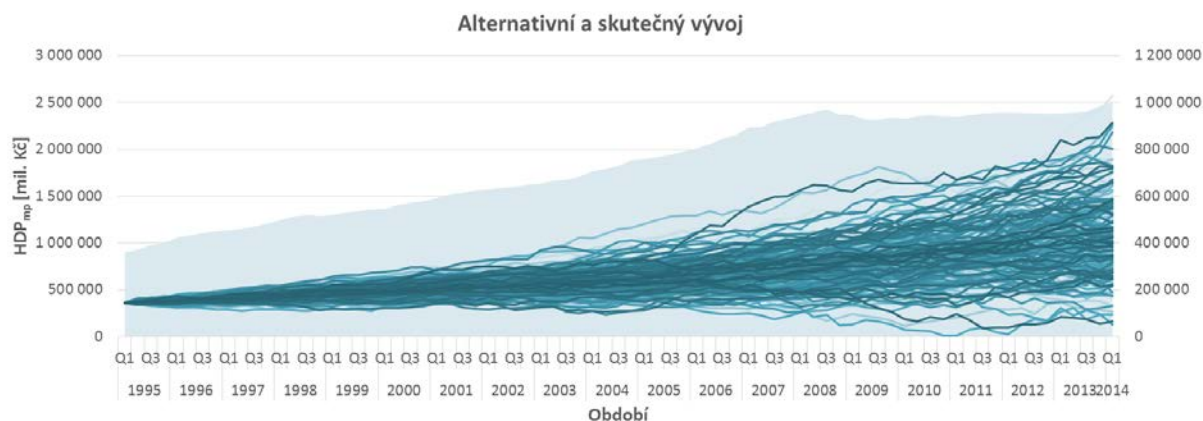
Veličina	Rozdělení	Parametry
C	Normální	$\sigma=0,01287$ $\mu=0,01323$
G	Beta	$\alpha_1=70,557$ $\alpha_2=859,54$ $a=-0,20498$ $b=2,6726$
IG	Beta	$\alpha_1=23,241$ $\alpha_2=12,678$ $a=-0,39468$ $b=0,23086$
X	Normální	$\sigma=0,03861$ $\mu=0,022$
M	Normální	$\sigma=0,03856$ $\mu=0,01977$

Získaná rozdělení byla použita pro dva účely: modelování alternativního historického vývoje s počátkem v roce 2005 (Data a vzorce 1) a modelování vývoje do roku 2016 po čtvrtletích (Data a vzorce 2).

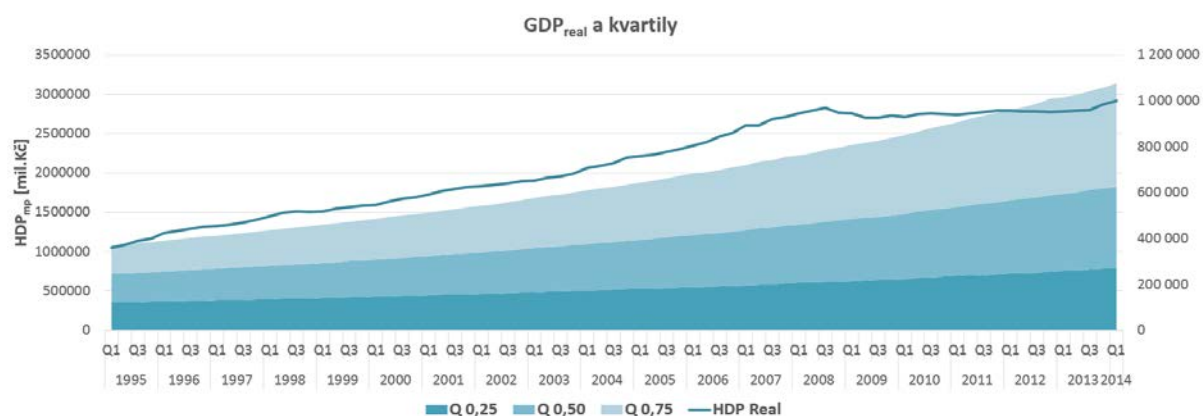
Pro oba listy bylo použito stejného principu – jednotlivé veličiny byly v řetězcích vynásobeny od původní reálné hodnoty. Z těchto časových řetězců takto zjištěných dílčích veličin pak byl na základě modelové rovnice zjištěn hypotetická hodnota hrubého domácího produktu. Probíhaly zde hlavní výpočty modelu. Vzhledem ke konstrukci modelu se v záložkách věnujících se historickému alternativnímu a budoucímu hypotetickému vývoji pracuje již s výsledky. Pro případ, že kdy bylo použito více hodnot, než bylo řádků ve výpočtech, tak byla provedena aktualizace výpočtů a použity nové hodnoty. Model počítá najednou 200 časových řad vývoje a tak bylo pro tvorbu grafů a podobně použito celkem až 5 sad hodnot (1000 řádků)

Výsledky

První obrázek vizualizuje jednotlivé za alternativní scénáře. Na hlavní ose jsou vyneseny spojnicové grafy reprezentující generované hodnoty a na vedlejší je graf plošný, který představuje reálné historické hodnoty.

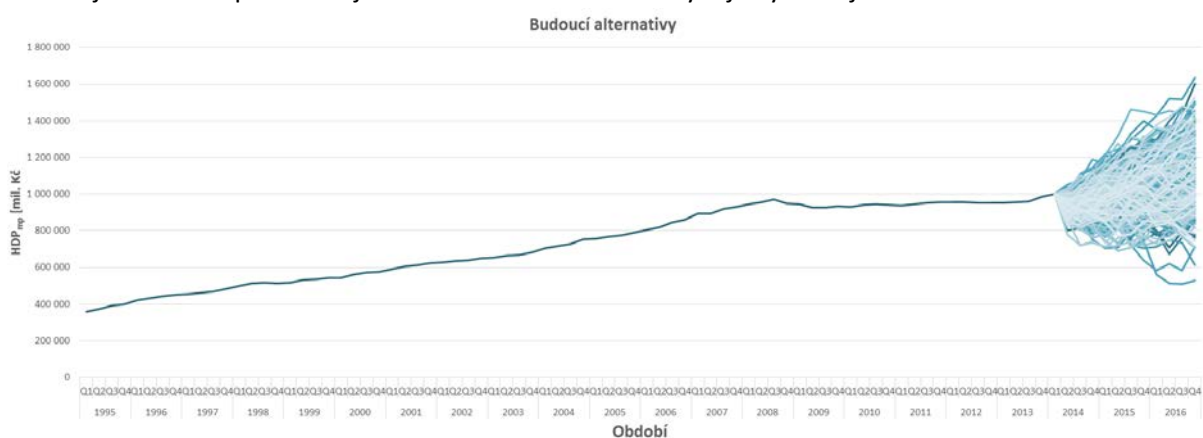


Druhý pohled na analyzovaný scénář porovnává reálný historický vývoj s potencionálním historický vývojem za pomoci kvantilů, viz obrázek.

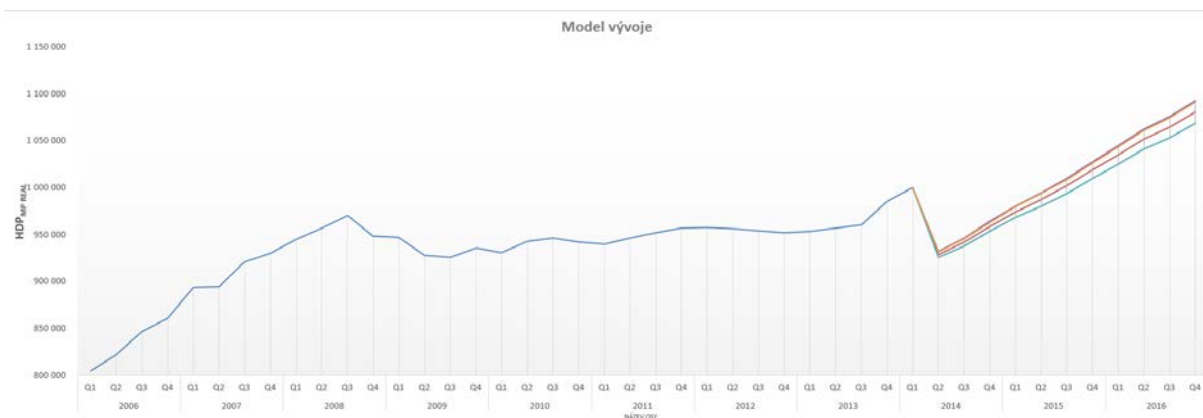


V přímém porovnání je aktuální hodnota hrubého domácího produktu v období prvního kvartálu roku 2014 horší než 55% možných alternativních výsledků simulovaných mezi lety 1995 – 2014.

Následující obrázek představuje možné budoucí scénáře vývoje vycházející z modelu.



Další obrázek vizualizuje pravděpodobné budoucí scénáře za pomoci střední hodnoty a intervalů spolehlivosti v následujících letech.



Závěr

V porovnání s výstupy z modelu je současná úroveň HDP v tržních cenách v intervalu reálných očekávání, kdy je horší než 55 % možných scénářů, a tím pádem lepší než 45%.

Samotný budoucí vývoj v různých intervalech spolehlivosti shrnuje následující tabulka, kde je zajímavý zejména propad v následujícím období Q2 2014, který bude podle výsledků následovat pozvolný růst. Zajímavý je také prudký pokles úrovně hrubého domácího produktu. Kontrola vzorců žádnou chybu neodhalila a po přepočítání tabulek bylo dosaženo stejných výsledků opakovaně.

Období		2014			2015				2016			
		Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Střední hodnota		-7,1%	1,4%	1,8%	1,6%	1,4%	1,5%	1,7%	1,6%	1,6%	1,2%	1,5%
Spolehlivost:	95% L	-6,79%	1,86%	2,30%	2,25%	2,09%	2,29%	2,56%	2,49%	2,65%	2,30%	2,66%
	95% P	-7,42%	0,97%	1,23%	0,98%	0,64%	0,68%	0,82%	0,62%	0,65%	0,14%	0,37%
	90% L	-6,84%	1,79%	2,21%	2,15%	1,97%	2,16%	2,42%	2,34%	2,49%	2,12%	2,47%
	90% P	-7,37%	1,04%	1,31%	1,08%	0,76%	0,81%	0,96%	0,77%	0,81%	0,32%	0,56%

Období		2014			2015				2016			
		Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Střední hodnota		-7,1%	1,4%	1,8%	1,6%	1,4%	1,5%	1,7%	1,6%	1,6%	1,2%	1,5%
Spolehlivost:	95% L	-6,79%	1,86%	2,30%	2,25%	2,09%	2,29%	2,56%	2,49%	2,65%	2,30%	2,66%
	95% P	-7,42%	0,97%	1,23%	0,98%	0,64%	0,68%	0,82%	0,62%	0,65%	0,14%	0,37%
	90% L	-6,84%	1,79%	2,21%	2,15%	1,97%	2,16%	2,42%	2,34%	2,49%	2,12%	2,47%
	90% P	-7,37%	1,04%	1,31%	1,08%	0,76%	0,81%	0,96%	0,77%	0,81%	0,32%	0,56%