

METODA KOMPLEXNÍHO VYHODNOCOVÁNÍ UDRŽITELNOSTI CEN NEMOVITOSTÍ

Michal Hlaváček, Hana Hejlová

Cílem tohoto článku je představit postup při vyhodnocování rovnovážnosti cen bydlení využívaný ČNB pro rozhodování o makrobezpečnostních opatřeních zaměřených na rizika spojená s úvěrováním nákupu rezidenčních nemovitostí. Nejprve je vysvětleno, proč je nutné ke správnému posouzení udržitelnosti cen bydlení využívat více modelů současně. Dále jsou popsány přístupy k odhadu nadhodnocení nebo podhodnocení cen bydlení, které ČNB v současnosti využívá, a diskutovány jejich výsledky. Následně je představena metoda agregace odhadů z těchto přístupů a jejich souhrnné vyhodnocení. Po delším období mírného podhodnocení trvajícím od třetího čtvrtletí 2009 byly na základě této metody ceny bydlení v polovině roku 2014 hodnoceny jako zhruba rovnovážné.

1. ÚVOD

Nástroje makrobezpečnostní politiky využívané v současné praxi evropských států zahrnují i formy regulace expozic vázaných na trhy nemovitostí.¹ Efektivita těchto opatření je však podle výsledků výzkumu i dosavadních zkušeností ze zahraničí podmíněna jejich včasným zavedením (ESRB, 2014). Možnost využívat tyto nástroje v případě potřeby k udržování finanční stability tak vytváří tlak na pravidelný monitoring cen nemovitostí, vyhodnocování jejich dlouhodobé udržitelnosti a zdokonalování metod pro toto vyhodnocování. ČNB ve svých zprávách o finanční stabilitě vyhodnocuje vývoj a udržitelnost cen nemovitostí již od první ZFS 2004, pokročilejší přístupy pak byly představeny v článkách Hlaváček a Komárek (2009, 2010, 2011). Cílem tohoto článku je provést aktualizaci již dříve aplikovaných přístupů k vyhodnocování cen rezidenčních nemovitostí, představit podstatu nově vyvinutých přístupů a formulovat způsob agregace výsledků z různých přístupů.

Zmiňované makrobezpečnostní nástroje mají předcházet rozsáhlým úvěrovým ztrátám finančních institucí v období silně nepříznivého ekonomického vývoje doprovázeného náhlým snížením cen nemovitostí. Nepřímým důsledkem těchto nástrojů je také jejich vliv na omezení růstu cen nemovitostí samotných. Účelem makrobezpečnostní politiky přitom není „bojovat“ s rostoucími cenami nemovitostí. Jejím cílem je předcházet *systematickým a úvěrově determinovaným nadhodnocením* cen, která mají tendenci se náhle propadnout se závažnými dopady na reálnou ekono-

miku a finanční systém.² Příkladem „správného“ růstu cen nemovitostí tak může být pozitivní technologický šok, kdy zvýšení produktivity práce vede k nárůstu mezd i poptávky po vlastním bydlení, a následně tak i ke zvýšení jeho ceny. Příkladem „špatného“ růstu cen je pak situace, kdy je počáteční „správný“ nárůst cen nemovitostí domácnostmi chybně vnímán a je promítnut do očekávání ohledně dalšího vývoje cen. Ty v obavě před jejich dalším zvyšováním nebo ve snaze „dobře“ investovat stále častěji přistupují k nákupu vlastního bydlení na úvěr, čímž jeho cena dále stoupá, avšak již nad míru způsobenou počátečním zvýšením produktivity práce. Rozpoznání takové situace, kdy je vývoj cen nemovitostí určován fundamentálními faktory spíše než očekáváním jejich vývoje, tedy znalost rovnovážných cen nemovitostí, je klíčovým problémem při jejich vyhodnocování.³

Článek je organizován následujícím způsobem. V části 2 jsou diskutovány rozdíly v přístupech k vyhodnocování rovnovážnosti cen bydlení. V části 3 jsou popsány konkrétní podoby těchto přístupů využívaných k odhadu mezery v cenách bydlení ČNB. V části 4 je pak představen způsob souhrnného vyhodnocování výsledků z těchto přístupů. Některé přístupy k vyhodnocování cen bydlení jsou přitom známé již z předchozích zpráv, postupně však byly v souvislosti s rozvojem trhu nemovitostí v ČR aktualizovány a jejich počet byl rozšířen. Ani tak se ale nejedná o metodu, která by byla nutně v čase neměnná. Způsoby posuzování rovnovážnosti cen rezidenčních nemovitostí mohou být aktualizovány na základě změn na trhu i dále doplňovány, stejně jako je tomu ve většině zemí s delší historií volného trhu s bydlením, než je ta v ČR. V tomto článku představovaný způsob souhrnného vyhodnocování jednotlivých odhadů toto kontinuální zpřesňování umožňuje.

1 Těmi jsou nejčastěji limity pro poměr výše úvěru k hodnotě zastavené nemovitosti (loan to value, LTV), příjmu žadatele o úvěr (loan to income, LTI) a zvýšené rizikové váhy pro výpočet kapitálových požadavků bank za již poskytnutými úvěry. Pro popis těchto opatření viz kapitola 5.4 ZFS 2013/2014, str. 99–102.

2 „Úkolem makrobezpečnostních politik je, aby se finanční systém nestal natolik zranitelným, že dopady šoků nakonec vyvolají finanční nestabilitu ve formě krize.“ (Frait a Komárková, 2011)

3 Definice rovnovážných cen nemovitostí z Himmelberg et al. (2005).

2. PŘÍNOSY RŮZNÝCH PŘÍSTUPŮ K VYHODNOCOVÁNÍ CEN NEMOVITOSTÍ

Odhadování rovnovážných cen rezidenčních nemovitostí je komplikováno celou řadou faktorů. Mimo jiné nízkou kvalitou dat související s heterogenním charakterem podkladového aktiva, konvergenčním charakterem české ekonomiky, kde v minulosti docházelo především k rozvoji hypotečního trhu a k liberalizaci trhu s bydlením. V neposlední řadě efekty deregulace nájemného, která probíhala až do roku 2012 (viz také Hlaváček a Komárek, 2009). Dalšími faktory je pak význam stavebnictví pro ekonomickou aktivitu, míra, v jaké jsou nákupy nemovitostí financovány dluhově, a kombinace spotřebního i investičního charakteru bydlení.

Rovnovážné ceny rezidenčních nemovitostí by v první řadě měly být vysvětlitelné determinantami poptávky (např. demografické ukazatele, příjmová situace domácností nebo úrokové míry) a nabídky (např. ceny pozemků, stavebních prací nebo velikost bytového fondu; dále viz Přístup I, který ČNB využívá). Potenciální chyba ve vyhodnocení cen rezidenčních nemovitostí může vzniknout různými způsoby a může působit oběma směry. Na jednu stranu může zahrnutí potenciálně významného fundamentálního faktoru cen nemovitostí znamenat, že použitý přístup nesprávně vyhodnotí růst cen nemovitostí tažený tímto faktorem jako nerovnovážný. Na stranu druhou, pokud bude mezi faktory vysvětlujícími růst cen nemovitostí zahrnut faktor, který sám obsahuje nerovnovážnou komponentu, může se stát, že tento napomůže vyhodnotit růst cen nemovitostí jako rovnovážný a míru jejich nadhodnocení naopak podcení. Pravděpodobnost, že takováto chyba nastane, je přitom vyšší v případě, že vzájemný vztah cen nemovitostí a tohoto fundamentálního faktoru má endogenní charakter, tedy že i tyto fundamenty samotné jsou vznikající cenovou bublinou zpětně taženy. V takovém případě může být i „nesprávný“ růst cen bydlení vývojem fundamentů chybně vysvětlen. Taková situace může nastat například ve chvíli, kdy růst cen rezidenčních nemovitostí a zvyšující se poptávka po bydlení vyvolá nadměrnou aktivitu developerů, kteří v honbě za výnosem vytvoří stavební boom.⁴ Zvýšená aktivita ve stavebnictví má přitom za následek rychlejší ekonomický růst a s ním spojené zvyšování mezd. Ceny rezidenčních nemovitostí tak rostou spolu se zlepšováním příjmů domácností, třebaže na počátku celého procesu stála příliš optimistická očekávání ohledně poptávky po bydlení. Z toho důvodu je i kontrola agregátních ekonomických vztahů v potenciálně

se přehřívající ekonomice pro správné vyhodnocení udržitelnosti cen nemovitostí důležitá (dále viz Přístup II, který ČNB využívá).

Hodnocení rovnovážnosti cen bydlení se může dále odlišovat podle toho, zda jsou ceny hodnoceny prostřednictvím spotřební nebo investiční poptávky po rezidenčních nemovitostech. A to i přesto, že oba tyto typy poptávky jsou silně provázány (investor do rezidenční nemovitosti jednotku kupuje s tím, aby ji někdo jiný „spotřeboval“ formou nákupu služeb, tj. nájemného) a jejich determinanty jsou tak většinou obsaženy již v obecném modelu nabídky a poptávky po bydlení.

Z hlediska poptávky po nemovitosti k užívání (tj. spotřební poptávky) je udržitelnost cen bydlení hodnocena prostřednictvím podílu, který představují výdaje na jeho koupi na příjmech domácností. Ten je obvykle v jakémkoli období cenového cyklu natolik významný, že vzhledem k potřebě financovat i další nezbytné statky⁵ může prostor pro další růst cen nemovitostí do určité míry omezovat (dále viz Přístup IV, který ČNB využívá).

Z pohledu poptávky po bydlení jako statku s trvalou hodnotou (tj. investiční poptávky) je rovnovážnost cen rezidenčních nemovitostí posuzována skrze srovnání výhodnosti koupě nemovitosti s vhodnou alternativou. V případě poptávky po bydlení k užívání se jedná o srovnání nákladovosti koupě vlastního bydlení s bydlením v podnájmu, z pohledu investora pak o srovnání výnosu z pronajímané nemovitosti s výnosem jiného, typicky méně rizikového aktiva. Takto chápané rovnovážné ceny rezidenčních nemovitostí splňují i podmínku arbitráže mezi trhy aktiv, které jsou k sobě navzájem alternativní (dále viz Přístup III, který ČNB využívá).

Důsledkem charakteristiky rezidenčních nemovitostí je tak existence řady přístupů pro posouzení rovnovážnosti cen bydlení, přičemž pouze jediný by nebyl schopen tuto šíři obsáhnout jak z metodologického hlediska, tak z důvodů nutnosti omezit počet proměnných s ohledem na délku časových řad. Zatímco hodnocení vlivu nabídkových a poptávkových faktorů vede typicky k ekonometrickým přístupům, tlaky spotřební a investiční poptávky samostatně jsou obvykle vyhodnocovány statisticky. Jednotlivé přístupy k hodnocení rovnovážnosti cen rezidenčních nemovitostí přitom nejsou zcela alternativní, ale každý z nich poskytuje

4 Z nedávné doby známým příkladem s negativními dopady do reálné ekonomiky i finančního systému je rozmach stavební aktivity ve Španělsku.

5 Výdajová struktura domácností je přitom do značné míry specifická pro jednotlivé ekonomiky. Mezinárodní srovnání podílu výdajů na bydlení na celkovém rozpočtu domácností tak pro vyhodnocení cen rezidenčních nemovitostí nelze využít.

pro posouzení rovnovážnosti cen i z části dodatečnou informací.

Zahraniční centrální banky se v přístupu k vyhodnocování rovnovážnosti cen nemovitostí do značné míry liší. Některé se omezují na jednoduché statistické ukazatele, které vhodně analyticky kombinují. Jiné postupně představují ekonomické modely pro odhad rovnovážných cen, které pak pravidelně odhadují a statistické ukazatele jimi doplňují. ČNB, stejně jako např. centrální banky Belgie, Německa, Itálie nebo Irsko⁶, doposud využívala kombinaci statistických i modelových přístupů, přičemž vždy existovala snaha využít co nejvíce informací o rovnovážnosti cen bydlení (viz předchozí diskuze a dále přístupy I-IV využívané ČNB).⁷ V souvislosti s rozvojem možností využití makroobezřetnostních opatření k prosazování cíle finanční stability však nyní nově vzniká potřeba informace o rovnovážnosti cen rezidenčních nemovitostí z jednotlivých přístupů souhrnně vyhodnocovat a vytvářet tak jasné závěry o nadhodnocení nebo podhodnocení cen bydlení. Doposud jsou nám ovšem známy pouze dva pokusy agregace informací o rovnovážnosti cen bydlení z více indikátorů a modelů. Prvním z nich je postup ECB, která ke zjišťování rovnovážnosti cen nemovitostí využívá čtyř přístupů – dvou modelových a dvou statistických.⁸ Takto získané informace o rovnovážnosti cen jsou vyhodnocovány jako průměr, s uvážením dalších podpůrných ukazatelů (viz ECB, 2011). Rakouská centrální banka (OeNB) přistoupila k sestavení speciálně vytvořeného indikátoru rovnovážnosti cen, kdy jsou nejprve identifikovány klíčové indikátory udržitelnosti cen z perspektivy domácností, investorů a ekonomického systému (např. reálné ceny rezidenčních nemovitostí, dostupnost bydlení, poměr ceny bytu a nájemného, nebo poměr cen rezidenčních nemovitostí a stavebních prací). Ty jsou poté pomocí metody hlavních komponent agregovány do indexu udržitelnosti cen bydlení, přičemž vyhodnocení rovnovážnosti cen je vztaženo k dlouhodobému průměru takto získaného indexu (Schneider, 2013). V kontextu těchto pokusů je cílem ČNB využít při vyhodnocování informací kombinace obou popsanych

přístupů. Na rozdíl od čistě statistického přístupu OeNB je záměrem ČNB využít nejen statistických, ale i stávajících modelových přístupů, stejně jako to dělá ECB. Oproti ECB je naopak snahou stanovit váhy pro agregaci těchto přístupů jinak než arbitrárně, podobně jako se o to pokouší OeNB.

3. PŘÍSTUPY K VYHODNOCOVÁNÍ ROVNOVÁŽNOSTI CEN NEMOVITOSTÍ VYUŽÍVANÉ ČNB

ČNB publikuje výsledky hodnocení rovnovážnosti cen nemovitostí pravidelně od roku 2004 ve Zprávě o finanční stabilitě. V současnosti k tomu využívá čtyř přístupů – dvou modelových a dvou statistických.

Vzhledem k vysoké heterogenitě segmentu rodinných a bytových domů je vyhodnocení udržitelnosti cen bydlení prováděno pouze na segmentu bytů. Představené přístupy I, II a IV využívají údaje o realizovaných cenách bytů publikovaných ČSÚ, které jsou dostupné od roku 1999 se čtvrtletní frekvencí. Přístup III počítá s nabídkovými cenami bytů dle Institutu regionálních informací, ke kterým existují i odpovídající údaje o cenách nájemného. Tato data jsou k dispozici od roku 2000 s roční a od roku 2007 se čtvrtletní frekvencí. V rámci jednotlivých přístupů je pro posouzení rovnovážnosti cen nemovitostí využíván nejdelší dostupný vzorek dat, a to vždy s ohledem na délku časových řad proměnných, které jsou k vysvětlení dynamiky cen uvažovány. Využití odhadů o nadhodnocení nebo podhodnocení cen bydlení ze všech čtyř přístupů současně je možné od druhého čtvrtletí 2000.

3.1 Přístup I: Obecný model nabídky a poptávky

První přístup k posouzení rovnovážnosti cen rezidenčních nemovitostí, popsany podrobně v ZFS 2008/2009 (Hlaváček a Komárek, 2009)⁹, představuje model nabídky a poptávky po bydlení. Vzhledem k tomu, že za nadhodnocení nebo podhodnocení cen bydlení je považována ta část ceny, která není vysvětlena proměnnými uvažovanými v modelu, je přístup založen na zahrnutí maximálního počtu determinant nabídky i poptávky po bydlení (pro výčet proměnných zahrnutých do modelu viz tabulka 1). Oproti modelu prezentovanému v ZFS 2008/2009 musel být z vysvětlujících proměnných vynechán důležitý údaj o velikosti bytového fondu na tisíc obyvatel, kdy došlo k přerušení publikace počtu zrušených bytů ze strany ČSÚ. V případě navázání této řady bude údaj o počtu bytů do modelu opět zařazen, neboť jsme přesvědčeni, že převis nebo nedostatek nabídky nad

6 Pro popis modelů používaných jinými centrálními bankami viz např. Kajuth et al. (2013), Nobili a Zollino (2012), McQuinn (2004).

7 V tomto článku se zaměřujeme na srovnání přístupů k vyhodnocování rovnovážnosti cen nemovitostí za účelem rozhodování o makroobezřetnostní politice. Pro vyčerpávající přehled existujících metod pro odhad rovnovážných cen nemovitostí a jejich vyhodnocování včetně výčtu aplikací pro ČR viz Hlaváček, Komárek (2010).

8 Stejný počet přístupů využívá i ČNB. Vzhledem k tomu, že trhy s rezidenčními nemovitostmi jsou do značné míry národně specifické, liší se mezi státy zpravidla i přístupy k vyhodnocování udržitelnosti jejich cen. Zmíněný postup ECB je aplikován na osm zemí. Vzhledem k univerzálnímu použití stejných přístupů na všechny tyto země se však výsledné odhady získané pomocí jednotlivých přístupů v rámci každé země značně liší.

9 Obdobný model také Égert a Mihaljek (2007).

TAB. 1

**PROMĚNNÉ A JEJICH TRANSFORMACE V MODELU NABÍDKY A
POPTÁVKY PO BYDLENÍ (PŘÍSTUP I)**

Determinanty nabídky	Determinanty poptávky
Ceny pozemků (d)	Sňatkovost
Index cen stavební výroby (d)	Rozvodovost
Počet dokončených bytů bez RD	Přirozený přírůstek obyvatelstva
Počet dokončených bytů bez RD na tis. obyvatel (d)	Míra nezaměstnanosti
	Míra ekonomické aktivity
	Počet volných prac. míst na pracovní sílu
	Měsíční mzda (d)
	Objem úvěrů na bydlení (d)
	Úroková míra (Pribor 1Y)
	Podíl PZI na HDP
	Ceny bytů (d)
	Ceny nájemného (d)

Pramen: Výpočty autorů s využitím dat ČNB, ČSÚ, IRI a MMR
Pozn.: „d“ značí první diference.

poptávkou vysvětluje dynamiku cen bytů lépe než jen v současnosti uvažovaný údaj o počtu dokončených bytů.¹⁰ Z toho důvodu byl do modelu dočasně zahrnut alespoň údaj o počtu dokončených bytů na tisíc obyvatel.

Vzhledem k počtu proměnných účelově zahrnutých do modelu jsou rovnovážné ceny bytů odhadovány pomocí jedné rovnice metodou lineární regrese, bez zahrnutí zpoždění u vysvětlovajících proměnných. S ohledem na vlastnosti časových řad (některé byly vyhodnoceny jako stacionární, jiné jako integrované v prvních diferencích) byly proměnné do modelu zahrnuty v logaritmických úrovních nebo diferencích (pro popis transformací proměnných modelu opět viz tabulka 1). Z toho důvodu je i vysvětlovanou proměnnou růst cen bytů, přičemž úroveň nadhodnocení nebo podhodnocení je dopočítána z reziduí odhadu.

Pomocí tohoto modelu nabídky a poptávky je odhadováno nadhodnocení cen v období 2. čtvrtletí 2000 – 4. čtvrtletí 2004, 1. čtvrtletí 2007 – 3. čtvrtletí 2008 a od 3. čtvrtletí 2013 do současnosti. Naopak podhodnocení cen je indikováno v období 1. čtvrtletí 2005 – 4. čtvrtletí 2006 a období

4. čtvrtletí 2008 – 2. čtvrtletí 2013. Pro druhé čtvrtletí 2014 model odhaduje zanedbatelné nadhodnocení o velikosti 0,26 %.

Nevýhodou tohoto modelu přitom je, že vzhledem k velkému množství účelově zahrnutých proměnných zneumožňuje odhad o více rovnicích. Z toho důvodu nezachycuje endogenní vazbu mezi cenami bydlení a některými proměnnými jako např. cenami pozemků nebo nájemného, a výsledný odhad vychýlení cen z rovnováhy tak může být podhodnocen. Výhodou je naopak zahrnutí faktorů nabídky, jejichž vynechání je často kritizováno u podobných modelů známých ze zahraničí.

Obdobný model je odhadován pomocí panelové regrese na datech o roční frekvenci i pro jednotlivé kraje ČR, což umožňuje uchopit heterogenitu cen nemovitostí napříč jednotlivými regiony.¹¹

3.2 Přístup II: Model akcelerátoru

Druhý přístup k odhadu mezery v cenách bytů vychází z dlouhodobého vzájemného vztahu mezi hospodářským a úvěrovým cyklem a cyklem cen bydlení (viz např. Tsatsaronis a Zhu, 2004, Zhu, 2005 nebo Borio a McGuire, 2004). Zjednodušeně lze jeho fungování vysvětlit tak, že vyšší hospodářský růst přispívá prostřednictvím důchodového efektu ke zvyšování poptávky po bydlení. Rostoucí ceny nemovitostí zároveň zpětně působí na hospodářský růst skrze nárůst aktivity ve stavebnictví. Význam úvěrů spočívá v umožnění realizace nákupů nemovitostí i jejich výstavby a působí tak v tomto procesu podpůrně. Efekt zesiluje zlepšující se příjmová situace žadatelů o úvěr a hodnota zástavy realizované za úvěr (viz tematický článek *Základní cíle centrální banky a interakce měnové a makroobezřetnostní politiky při jejich dosahování* v této Zprávě).

Dlouhodobý rovnovážný vztah mezi hospodářským a úvěrovým cyklem a cyklem cen bydlení je odhadován pomocí vektorového autoregresního modelu s korekcí chyby (vector error correction model, VECM).¹² Cykly jsou v něm aproximovány pomocí HDP, objemu úvěrů poskytnutých na bydlení a indexu realizovaných cen bydlení. Struktura VECM přitom zajišťuje, aby všechny tři proměnné byly vysvětlovány jako endogenní, tedy navzájem se ovlivňující. Součástí modelu je odhad dlouhodobého rovnovážného vztahu mezi proměnnými a jejich krátkodobé dynamiky, pomocí které se po vychýlení vrací po čase zpět do své rovnováhy. Dlouho-

¹⁰ Počet dokončených bytů může ovlivňovat cenovou hladinu spíše z toho důvodu, že nové byty jsou obvykle dražší než starší byty s podobnými charakteristikami.

¹¹ Viz Hlaváček a Komárek (2010) nebo Mikhed a Zemčík (2009).

¹² Aplikace podobného modelu pro Španělsko viz Gimeno a Martinez-Carrascal (2010), pro evropské země Iacoviello (2002).

dobý vztah je v modelu odhadován pomocí Jonhansenovy kointegrace, která v systému o více než dvou proměnných dovoluje identifikovat i více takových vztahů.

Nadhodnocení nebo podhodnocení cen rezidenčních nemovitostí je dáno rozdílem mezi jejich aktuální cenou a cenou určenou tímto dlouhodobým vztahem, tedy vychýlením ze své dlouhodobé rovnováhy. V tomto případě se tak lišíme od metodologie některých jiných centrálních bank, které modely VECM posouzení rovnovážnosti cen bydlení rovněž používají (např. ECB, 2011), a které za vychýlení cen z rovnováhy považují rezidua z těchto modelů. Vzhledem k tomu, že rovnovážnost cen nemovitostí posuzujeme z důvodů jejich dopadu do rozvah domácností a bank, ve kterých jsou obsaženy dlouhodobě (velmi často minimálně po dobu trvání hypotéky v případě bank a podstatné části života v případě domácností), považujeme za vhodnější od krátkodobě rovnovážné dynamiky odhadnuté modely VECM abstrahovat.

Vzhledem k vlastnostem časových řad byl zvolen VECM model s lineárním trendem v dlouhodobém vztahu i krátkodobé dynamice. Zahrnutí tohoto lineárního trendu je motivováno konvergencí cen bydlení k dlouhodobě rovnovážné úrovni, která byla započata deregulací cen nemovitostí a v určité míře bude přetrvávat po celou dobu ekonomické konvergence ČR. Vzhledem k tomu, že se vývoj HDP do vývoje mezd a dalších relevantních proměnných promítá se zpožděním, bylo pak dále nutné do modelu zahrnout i dostatečný počet zpoždění. S ohledem na frekvenci dat byla zvolena čtyři čtvrtletí.

Takto definovaný model, velmi podobně jako model předchozí, indikuje nadhodnocení cen bytů v období 2. čtvrtletí 2002 – 3. čtvrtletí 2004 a 3. čtvrtletí 2007 – 3. čtvrtletí 2009 a od 3. čtvrtletí 2013 do současnosti, a naopak jejich podhodnocení v období 4. čtvrtletí 2000 – 1. čtvrtletí 2002, 4. čtvrtletí 2004 – 2. čtvrtletí 2007 a 4. čtvrtletí 2009 až 2. čtvrtletí 2013. Pro druhé čtvrtletí 2014 model opět indikuje nadhodnocení o velikosti 2,1 %.

Z výsledků je směrem k současnosti patrné relativní zmenšování odhadovaných odchylek cen bytů od rovnovážné hodnoty blíže k odhadu získanému přístupem I. To je pravděpodobně z části způsobeno i metodou odhadu, kdy rychlost zmíněné konvergence cen bydlení, která je zahrnutím lineárního trendu implicitně uvažována jako konstantní, ve skutečnosti klesá, neboť největší část tohoto narovnání již byla realizována (s uzavírající se mezerou v dlouhodobě rovnovážných cenách pravděpodobně klesá i rychlost přizpůsobování). Z toho důvodu může být dřívější nadhodnocení

a podhodnocení cen odhadované modelem relativně vyšší, resp. nižší, než by odpovídalo skutečnosti, zatímco pro více nedávné období tomu může být naopak (nadhodnocení a podhodnocení cen odhadované modelem může být relativně nižší, resp. vyšší). Dalším důvodem však může být i bublina cen „zezdola“, kdy fundamenty dočasně ztrácejí svou dynamiku, která je pak nižší než je tomu v případě cen bytů.

3.3 Přístup III: Výhodnost koupě vlastního bydlení

Častým způsobem hodnocení výhodnosti investic do rezidenčních nemovitostí využívaným centrálními bankami je sledování vývoje poměru ceny bytu a ročních nákladů na nájemné (tzv. indikátoru price-to-rent). Výsledkem je tak počet let probydlených v podnájmu, za který by se už domácnosti vyplatilo koupit si bydlení vlastní.¹³ Někteří autoři (viz např. Himmelberg et al. (2005) nebo Poterba (1984)) ovšem upozorňují, že takový ukazatel výhodnosti investice do rezidenčních nemovitostí nadhodnocuje, neboť vedle kupní ceny neuvažuje řadu dalších nákladů, které jsou s vlastnictvím nemovitosti spojené. Řešením je podle nich porovnání ročních nákladů na nájemné s ročními náklady vlastnického bydlení, které zahrnují kromě jiného i úrokové náklady na obsluhu hypotéky s možností zohlednění daňového zvýhodnění, daňové výdaje spojené s vlastnictvím nemovitosti, odpisy nebo náklady příležitosti investovaného jmění, po odečtení očekávaného zhodnocení nemovitosti. (Himmelberg et al., 2005)

Vzhledem k četnosti hypotečního financování nákupů rezidenčních nemovitostí v ČR i odečitelnosti úroků z hypoték ze základu pro výpočet daně považujeme zohlednění dalších nákladů i úspor při hodnocení výhodnosti investice do rezidenčních nemovitostí za přínosné. Zároveň ale není možné vycházet při posuzování nadhodnocení nebo podhodnocení cen bydlení pouze z přístupu výše uvedených autorů. Ten totiž zachycuje nadhodnocení ročních nákladů vlastnického bydlení, a nikoli nadhodnocení celkových nákladů s ním spojených. Důvodem je „každoroční“ zahrnutí úrokových nákladů do celkových nákladů vlastnického bydlení, bez schopnosti rozlišit rozdílnou distribuci výdajů na vlastní bydlení v čase. Tento přístup tak nezohledňuje důležitý charakter vlastnického bydlení jako uchovatele hodnoty, kdy mohou být náklady s ním spjaté na začátku vyšší, aby se po horizontu splacení úvěru na jeho koupi výrazně snížily.

¹³ Obrácená hodnota pak znamená výnos, který získává investor za pronajmanou nemovitost.

Z toho důvodu je pro hodnocení mezery cen bydlení zvolen způsob založený na poměrování výše nájemného s kupní cenou vlastnického bydlení, avšak upravený o náklady na obsluhu hypotéky, které jsou dále očištěny o daňové zvýhodnění úroků z hypoték (upravený indikátor price-to-rent). Za tímto účelem je uvažována „standardní“ hypotéka s LTV 65 % a dobou splatnosti 20 let.¹⁴ Na základě takto zvolených parametrů jsou z tržní úrokové míry úvěrů na bydlení a aktuální sazby daně z příjmu vypočteny úrokové náklady po zohlednění daňového zvýhodnění. Ty tvoří spolu s kupní cenou celkové náklady na bydlení. Oproti přístupu známému z literatury (Himmelberg et al., 2005) není uvažováno očekávané zhodnocení nemovitosti, náklady příležitosti vlastního kapitálu použitého na koupi vlastního bydlení ani daňové náklady spojené s jejím vlastnictvím. Stanovení realistického očekávaného zhodnocení nemovitostí je obtížné z důvodů výrazného tempa konvergence cen nemovitostí k dlouhodobě rovnovážným hodnotám. Při vývoji tohoto přístupu byly za očekávané tempo zhodnocování nemovitostí dosazovány jak průměr tempa růstu cen bytů za dostupnou časovou řadu, tak klouzavý průměr ročních temp růstu za období určité délky i tempo růstu získané vyhlazením údajů o realizovaných cenách nemovitostí pomocí HP filtru s vysokou hodnotou parametru vyhlazení. Všechny tyto pokusy však vedly k hodnotám očekávaného zhodnocení cen nemovitostí, které není trvale udržitelné, a potvrdily tak nevhodnost tohoto postupu k využití pro ČR. Předpokládáme navíc, že při zachování výnosu požadovaného investory se nárůst cen rezidenčních nemovitostí postupně promítá i do zvýšení cen nájemného, a není tak faktorem zvýhodňujícím ani jednu z alternativ bydlení nebo investice. S rozhodnutím bydlet v podnájmu se pak z vlastního kapitálu, který by byl jinak vynaložen na koupi bydlení, nestávají zcela volné peněžní prostředky. Místo toho je tento kapitál postupně spotřebováván na platby za nájemné, a proto jsou i náklady ušlé příležitosti při uvážení dlouhodobého horizontu menší. Daňová sazba z převodu nemovitosti byla pak po většinu uvažovaného období neměnná a nepředstavuje tak vzhledem ke způsobu vyhodnocení tohoto indikátoru relevantní faktor.

Standardním způsobem vyhodnocení hodnot statistických ukazatelů včetně tohoto je stanovení odchylky hodnot od hodnoty považované za rovnovážnou. Za tu se nejčastěji volí průměr za dostatečně dlouhé a vhodně zvolené období nebo trend získaný pomocí HP filtru. Důvodem k použi-

tí druhého zmíněného přístupu je skutečnost, když se i rovnovážné hodnoty indikátoru mohou v čase měnit, stejně jako se liší napříč zeměmi i jejich regiony (Himmelberg et al., 2005). V takovém případě by byly výsledky stanovené na základě dlouhodobého trendu, tj. hodnoty neměnné, do značné míry pokřivené. Využití HP filtru zůstává každopádně jediným aktuálně možným způsobem vyhodnocení indikátoru price-to-rent pro ČR, a to zejména kvůli absenci dat i zmiňované krátké historii volného trhu s bydlením v ČR. Ten by byl navíc ovlivněn i skutečností, že liberalizace trhu nemovitostí i deregulace cen nájemného probíhaly do roku 2012 s rozdílným načasováním.

Takto provedené vyhodnocení indikátoru price-to-rent naznačuje nadhodnocení cen bytů v období od 2. čtvrtletí 2000 do 1. čtvrtletí 2002, od 3. čtvrtletí 2007 do 3. čtvrtletí 2010 a od 3. čtvrtletí 2013 do současnosti, a naopak jejich podhodnocení v období od 2. čtvrtletí 2002 do 2. čtvrtletí 2007 a od 4. čtvrtletí 2010 do 2. čtvrtletí 2013. Po dvou čtvrtletích slabého nadhodnocení ve třetím a čtvrtém čtvrtletí 2013 model pro druhé čtvrtletí 2014 opět indikuje podhodnocení o velikosti -3,19 %.

Za nevýhodu tohoto přístupu považujeme, že celá odchylka hodnoty indikátoru od stanoveného trendu je přisuzována nerovnovážnosti cen vlastního bydlení. Trhy vlastnického a nájemního bydlení jsou si však ve skutečnosti vzájemnými doplňky (snížení podílu vlastnického bydlení se projeví nárůstem podílu bydlení v podnájmu) a dá se tedy předpokládat, že v případě vychýlení cen jednoho trhu z rovnováhy se mimo ni automaticky ocitá i ten druhý. Výsledný odhad nadhodnocení nebo podhodnocení z tohoto přístupu tak může dle našeho názoru skutečně vychýlení cen vlastního bydlení z rovnováhy nadhodnocovat.

3.4 Přístup IV: Dostupnost koupě vlastního bydlení

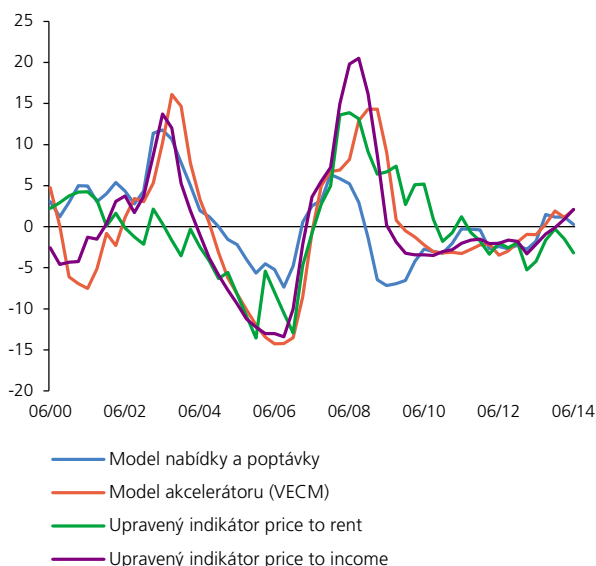
Nejčastěji využívaným způsobem k vyhodnocování udržitelnosti cen nemovitostí centrálními bankami je sledování poměru ceny bytu a ročního příjmu domácností (tzv. indikátor price-to-income). Tento ukazatel vyjadřuje, jak dlouho průměrná domácnost na vlastnické bydlení vydělává.¹⁵ Stejně u přístupu III uvažujeme i v tomto případě kromě kupní ceny bytu i úrokové náklady ilustrativní hypotéky, po uvážení daňového zvýhodnění (analogicky upravený indikátor price-to-income). Vzhledem k chybějícím údajům o počtu domác-

¹⁴ Podobných předpokladů (LTV 80 % a doba splatnosti 20 let) využívá pro vyhodnocení dostupnosti vlastního bydlení např. i centrální banka Belgie (NBB, 2012).

¹⁵ Stejně jako u indikátoru price-to-rent je možné uvažovat roční namísto celkových nákladů na vlastnické bydlení. V takovém případě nám poměr říká, jakou část příjmů musí domácnosti na vlastní bydlení vynaložit. Pro účely vyhodnocování rovnovážnosti cen nemovitostí je však stejně jako u přístupu III nutné zvolit variantu pracující s náklady celkovými.

GRAF 1
ODHADY MEZERY CEN BYTŮ ZÍSKANÉ Z JEDNOTLIVÝCH PŘÍSTUPŮ

(v %)



Pramen: ČNB, ČSÚ, IRI, MMR, EK, výpočty autorů

ností, které by byly aktualizovány alespoň na roční bázi, je místo příjmu domácností uvažován příjem jednotlivce, a to v podobě reálné mzdy.

Na rozdíl od indikátoru price-to-rent je tento indikátor považován za více stabilní v čase, i v tomto případě se však rovnovážná hodnota indikátoru může v čase měnit. Krátká historie dat pro výpočet dlouhodobého průměru však opět nechává jako jedinou možnou metodu vyhodnocení tohoto indikátoru odchylku od trendu získaného pomocí HP filtru.

Takto provedené vyhodnocení indikátoru price-to-income naznačuje nadhodnocení cen bytů v období 4. čtvrtletí 2001 – 1. čtvrtletí 2004, 2. čtvrtletí 2007 – 2. čtvrtletí 2009 a od 1. čtvrtletí 2014 do současnosti, a naopak jejich podhodnocení v období 2. čtvrtletí 2000 – 3. čtvrtletí 2001, 2. čtvrtletí 2004 – 1. čtvrtletí 2007 a 3. čtvrtletí 2009 až 4. čtvrtletí 2013. Pro druhé čtvrtletí 2014 model indikuje nadhodnocení o velikosti 2,11 %.

3.5 Porovnání odhadů z jednotlivých přístupů

Odhady získané pomocí přístupů I-IV se do značné míry shodují ve stanovení období nadhodnocení a podhodnocení cen bydlení. Výraznější rozdíly převažují jen na začátku sledovaného období, kdy se projevují nedokonalosti některých přístupů při modelování konvergenčního charakteru trhu s bydlením (Graf 1). Vzhledem k tomu, že přístupy mají spolehlivě odhadovat současnou míru nadhodnocení nebo

podhodnocení cen bydlení, však tyto historické diskrepance příliš nevedí.

Výrazněji se odhady z jednotlivých přístupů liší ve velikosti vychýlení, relace mezi nimi však odpovídají předpokladům učiněným v části 2 tohoto článku. Nejmenší odchylky jsou odhadovány obecným modelem nabídky a poptávky, který zároveň uvažuje i nejširší škálu vysvětlujících proměnných. Větší odchylky vychází z modelu akcelérátoru, kterým je tak potvrzeno vzájemně se prohlubující působení mezi cenami nemovitostí, ekonomickou aktivitou a dluhovým financováním. Větší odchylky než v obecném modelu nabídky a poptávky jsou pak obecně odhadovány i dílčími pohledy na rovnovážnost cen nemovitostí prostřednictvím ukazatelů výhodnosti koupě vlastního bydlení a jeho dostupnosti zvláště. Je to proto, že tyto modely abstrahují od ostatních faktorů cen nemovitostí.

4. SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ INFORMACÍ O ROVNOVÁŽNOSTI CEN BYDLENÍ

Klíčovým problémem při agregaci odhadů nadhodnocení nebo podhodnocení cen bydlení z jednotlivých přístupů je stanovení vah pro každý z nich. Takový úkol je komplikován tím, že skutečné vychýlení cen bydlení z rovnováhy není zpětně pozorováno a nemůže být ani nijak aproximováno. V praxi se tak dostáváme do situace, kdy jsou si některé odhady nadhodnocení nebo podhodnocení cen „bližší“ než jiné. To může být na jedné straně vnímáno tak, že tyto odhady vysílají silné signály o vychýlení cen z rovnováhy v dané míře, zatímco ostatní nemusí být zcela přesné. „Vzdálenost“ jiných odhadů však může naopak značit, že předchozí odhady opomíjely některé fundamentální faktory důležité pro tvorbu ceny nebo že jejich výsledky byly do jisté míry ovlivněny metodou odhadu.

Pro zvolený způsob agregace bylo přitom rozhodující přesvědčení, že každý z námi zvolených přístupů přináší do určité míry dodatečnou informaci, stejně jako fakt, že některé tyto přístupy (zejména přístupy III a IV) opomíjejí některé důležité determinanty cen bydlení. Navrhovaný způsob agregace proto pracuje se dvěma sadami vah, které zohledňují vzájemnou „blízkost“, resp. „vzdálenost“ jednotlivých odhadů. Zvážením odhadů z jednotlivých přístupů oběma sadami vah zvláště získáváme dva dílčí agregované odhady mezery v cenách bytů. Mezi těmito agregovanými odhady dostaneme interval, ve kterém se domníváme, že se skutečné vychýlení cen z rovnováhy nachází. „Blízkost“ odhadů je přitom měřena pomocí korelačních koeficientů, jejich „vzdálenost“ pak jako doplněk korelačních koeficientů do jedné. První sada vah přiřazuje odhadům z jednotlivých přístupů

TAB. 2

	Korelační koeficient				Váha	
	Přístup I	Přístup IV	Přístup III	Přístup II	+	-
Přístup I	1				18,0 %	36,2 %
Přístup IV	0,59	1			30,6 %	16,1 %
Přístup III	0,28	0,80	1		24,0 %	26,7 %
Přístup II	0,47	0,87	0,70	1	27,5 %	21,1 %

Pramen: Výpočty autorů

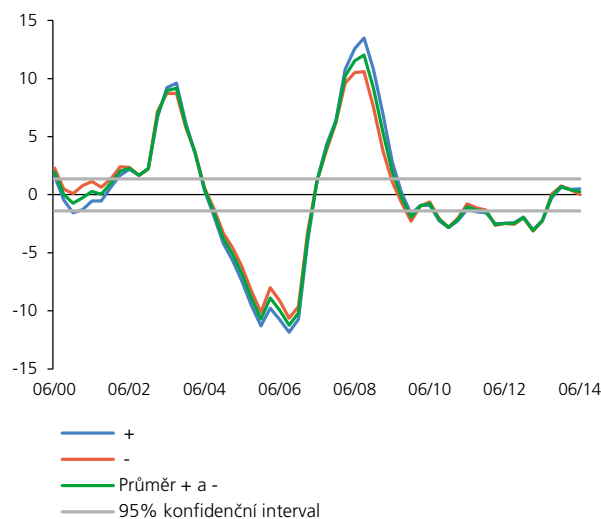
tím větší váhu, čím více jsou korelovány s odhady ostatními. Vzhledem k tomu, že se jedná o přímou úměru mezi vzájemnými korelacemi a vahou, značíme limit výsledného intervalu získaný zvážením odhadů touto sadou vah pracově jako „+“. Druhá sada vah přiřazuje odhadům tím větší váhu, čím jsou s ostatními odhady korelovány méně. Protože váhy jsou v tomto případě nepřímo úměrné korelacím mezi jednotlivými odhady, značíme limit výsledného intervalu získaný zvážením odhadů touto sadou vah analogicky jako „-“. (Tabulka 2). Pro účely komunikace můžeme jako jeden údaj využívat průměr horního a dolního limitu tohoto intervalu.

Za důležité dále považujeme vzhledem k nepřesnostem, které jsou s vyhodnocením rovnovážnosti cen bydlení nutně spojeny, stanovení pásma, ve kterém není mírně kladná, resp. záporná mezera cen bytů přisuzována jejich nadhodnocení, resp. podhodnocení. Toto „pásmo rovnovážných cen bydlení“ bylo určeno jako 95% konfidenční interval, při realistickém předpokladu normálního rozdělení vychýlení cen bydlení z rovnováhy.

Představovaný způsob agregace odhadů z více přístupů je zároveň ve své podstatě velmi podobný způsobu zvolenému OeNB. Oba způsoby agregace totiž vycházejí z korelační matice mezi údaji, které je cílem agregovat. OeNB přitom zakládá vyhodnocení pouze na ukazatelích souvisejících s udržitelností cen bydlení, které nejprve agreguje do souhrnného ukazatele a ten až poté vztážením k dlouhodobému průměru vyhodnocuje. Z toho důvodu využívá OeNB metody hlavních komponent, pomocí které odfiltrává část variability vstupních ukazatelů nesouvisející s vychýlením cen bydlení ze své rovnováhy. ČNB oproti tomu využívá kombinaci statistických a modelových přístupů. To znamená, že některé ukazatele související s udržitelností cen bydlení a další proměnné vstupují nejprve do modelů, které část jejich variability nesouvisející s vychýlením cen bydlení ze své rovnováhy odfiltrávají a poskytují přímo informace o nad-

GRAF 2

ODHADY MEZERY CEN BYTŮ ZÍSKANÉ Z JEDNOTLIVÝCH PŘÍSTUPŮ (v %)



Pramen: ČNB, ČSÚ, IRI, MMR, EK, výpočty autorů

Pozn.: „+“ značí vážený průměr, kde je odhadům z jednotlivých přístupů přidělena tím větší váha, čím více jsou korelovány s odhady ostatními, „-“ značí vážený průměr, kde je odhadům z jednotlivých přístupů přidělena tím větší váha, čím méně jsou korelovány s odhady ostatními.

hodnocení nebo podhodnocení cen nemovitostí. Podobně je zacházeno i s oběma statistickými přístupy, u kterých je obou efektů (vyhlazení a vyhodnocení) dosaženo použitím HP filtru.

Vzhledem k tomu, že v případě postupu ČNB je potřeba agregovat již vyhlazené a vyhodnocené informace o rovnovážnosti cen bydlení, není již třeba na jednotlivé odhady vychýlení cen z rovnováhy aplikovat metodu hlavních komponent. Díky tomu je možné využít korelační matici pro přístupy k agregaci, které přidělují více korelovaným odhadům větší, resp. menší váhu, tak jak je to popsáno v předchozí části.

Vzhledem k tomu, že odhady získané z jednotlivých přístupů dávají velmi podobné informace, není v současnosti široký ani takto získaný interval pravděpodobného vychýlení cen z rovnováhy (Graf 2). Výhody námi představené metody agregace se však plně uplatní v situaci, kdy by se jednotlivé odhady lišily podstatněji. Pomocí tohoto komplexního způsobu vyhodnocení rovnovážnosti cen hodnotíme ceny jako nadhodnocené v období 1. čtvrtletí 2002 – 1. čtvrtletí 2004 a 3. čtvrtletí 2007 – 2. čtvrtletí 2009, a naopak podhodnocené v období 4. čtvrtletí 2004 – 1. čtvrtletí 2007 a 3. čtvrtletí 2010 – 2. čtvrtletí 2013. Ve druhém čtvrtletí 2014 byly ceny bytů hodnoceny jako přibližně rovnovážné.

Jak již bylo zmíněno, skutečné nadhodnocení cen nemovitostí není ovšem ani zpětně pozorovatelné a jeho určení je komplikováno dalšími obtížně odhadnutelnými jevy, jako je např. zmíněná míra růstu cen nemovitostí z důvodů konvergence ekonomiky ČR. Z těchto důvodů jsou k odhadům vychýlení cen bydlení z rovnováhy využívány metody, které mohou potenciálně vést ke zkreslení na konci sledovaného období (tzv. end point bias). Ke zjištění, zda k takovému zkreslení nedochází, byl celý tento způsob přístup vyhodnocování cen nemovitostí proveden celkem na patnácti časových vzorcích, a to jak celém uvažovaném období (až do druhého čtvrtletí 2014), tak dalších čtrnácti, z nichž každé je o dvě čtvrtletí kratší než období předcházející. Za nejkratší období, pro které je vychýlení cen z rovnováhy získáno pomocí všech čtyř přístupů, bylo zvoleno období do druhého čtvrtletí 2010. To je již natolik krátké, že při dalším zkrácení období o dvě čtvrtletí není počet pozorování dostatečný pro odhad modelu akcelerátoru pomocí VECM, který na něm neposkytuje realistické výsledky.¹⁶ Agregovaný odhad pro období do čtvrtého čtvrtletí 2009 a kratší je tak dále získán pouze s použitím tří zbývajících přístupů. Hodnocení významnosti zkreslení na konci sledovaného období pak spočívá v pozorování, zda byly výsledky za koncová čtvrtletí jednotlivých období odhadem na delších vzorcích dat výrazněji „přehodnoceny“. Z Grafu 3 je vidět, že agregované odhady pro jednotlivá čtvrtletí po roce 2010 se výrazně neliší ani při postupném odhadování na delších datových řadách a náš komplexní přístup k vyhodnocování nadhodnocení nebo podhodnocení cen nemovitostí je tak v čase konzistentní.

Při analogické analýze „přehodnocování“ odhadů na delších vzorcích dat v rámci jednotlivých přístupů bychom ovšem viděli méně stabilní odhady na koncích uvažovaných období u upravených indikátorů price-to-rent a price-to-income, větší revize u modelu nabídky a poptávky i zvýšenou nepřesnost modelu VECM. Relativně robustnější výsledky dosažené po agregaci těchto odhadů tak dále zdůrazňují výhody vyhodnocovat udržitelnost cen nemovitostí pomocí více přístupů souhrnně.

5. ZÁVĚR

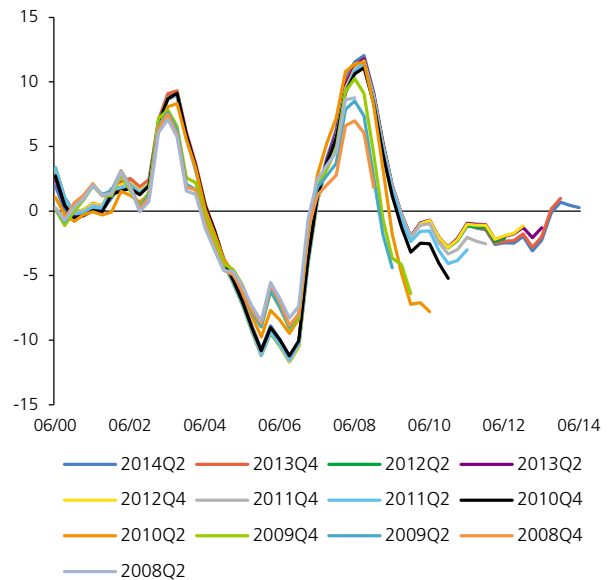
V tomto článku byly prezentovány různé metody vyhodnocování rovnovážnosti cen nemovitostí, stejně tak jako způsob, jakým by mohly být výsledky jednotlivých modelů vy-

¹⁶ Z toho důvodu je i agregovaný výsledek pro nejkratší období na delším vzorku dat nejvýrazněji „přehodnocen“, neboť model VECM se již ukázal být jako poměrně nepřesný.

GRAF 3

ROBUSTNÍ ANALÝZA AGREGOVANÉHO ODHADU MEZERY CEN BYTŮ

(v %)



Pramen: ČNB, ČSÚ, IRI, MMR, EK, výpočty autorů

Pozn.: Údaje v legendě značí období, kterým končí uvažovaný vzorek dat. Vzhledem k nízkému počtu pozorování k odhadu modelu akcelerátoru (VECM) u vzorků dat končících 4. čtvrtletím 2009 a dříve je agregovaný odhad spočten pouze s využitím zbývajících tří přístupů.

hodnoceny souborně. Výsledky naznačují, že v současnosti jsou ceny rezidenční nemovitostí v ČR blízko své rovnováhy, s tím, že jednotlivé přístupy dávají velmi podobné signály. Jak je upozorňováno i v obdobných analýzách udržitelnosti cen bydlení jiných centrálních bank, vzhledem ke složitě struktuře trhu s rezidenčními nemovitostmi mají jednotlivé metody své nedostatky, a tak i souhrnné vyhodnocování jejich výsledků je nutné brát pouze orientačně. I když v článku představené empiricky orientované přístupy k vyhodnocování rovnovážnosti vývoje cen nemovitostí přináší nové náhledy na vývoj jejich cen, je třeba mít na paměti, že i nadále zůstane ve vyhodnocování vývoje cen nemovitostí důležitý prvek expertního a nevyhnutelně do určité míry subjektivního přístupu. Expertní úsudek by přitom měl vzít v potaz znalosti ohledně nedostatků jednotlivých použitých modelů (např. nepřesnosti odhadů na konci sledovaných období) a vyhodnotit význam těchto nedostatků v daném okamžiku.

LITERATURA

- BORIO, C. E., MCGUIRE, P. (2004): *Twin Peaks in Equity and Housing Prices?*, BIS Quarterly Review, březen 2004.
- EC (2015): *Taxation trends in the European Union*.
- ECB (2011): *Tools for Detecting a Possible Missalignment of Residential Property Prices from Fundamentals*, Box 3 ve Financial Stability Review, červen 2011, s. 57–59.
- ÉGERT, B., MIHALJEK, D. (2007): *Determinants of house prices in Central and Eastern Europe*, Comparative economic studies, 49(3), s. 367–388, BIS WP 236 2007
- ESRB (2014): *Handbook on Operationalising Macroprudential Policy in the Banking Sector*, European Systemic Risk Board.
- FRAIT, J., KOMÁRKOVÁ, Z. (2011): *Finanční stabilita, systémové riziko a makrobezpečnostní politika*, Zpráva o finanční stabilitě 2010/2011, ČNB, s. 96 – 110.
- GIMENO, R., MARTINEZ-CARRASCAL, C. (2010): *The relationship between house prices and house purchase loans: The Spanish case*, Journal of Banking & Finance 34(8), s. 1849–1855.
- HIMMELBERG, C., MAYER, CH., SINAI, T. (2005): *Assessing high house prices: Bubbles, Fundamentals, and Misperceptions* NBER Working Paper No. 11643, National Bureau of Economic Research.
- HLAVÁČEK, M., KOMÁREK, L. (2009): *Determinanty cen nemovitostí pro jednotlivé regiony ČR*, Zpráva o finanční stabilitě 2008/2009, ČNB, s. 80 – 90.
- HLAVÁČEK, M., KOMÁREK, L. (2010): *Rovnovážnost cen nemovitostí v České republice*, Politická ekonomie 58 (3), s. 326–342.
- HLAVÁČEK, M., KOMÁREK, L. (2011): *Regional Analysis of Housing Price Bubbles and Their Determinants in the Czech Republic*, Czech Journal of Economics and Finance 61(1), s. 67–91.
- IACOVIELLO, M. (2002): *House prices and business cycles in Europe: A VAR analysis*, Boston College Working Papers 540, s. 1–43.
- KAJUTH, F. ET AL. (2013): *Assessing House Prices in Germany: Evidence from an Estimated Stock-flow Model Using Regional Data*, Deutsche Bundesbank Discussion Paper č. 46/2013.
- MCQUINN, K. (2004): *A Model of the Irish Housing Sector*, Research Technical Paper č. 1/RT/04, CBFSAI.
- MIKHED, V., ZEMČÍK, P. (2009): *Testing for bubbles in housing markets: A panel data approach*, The Journal of Real Estate Finance and Economics 38(4), s. 366–386.
- NBB (2012): *Affordability of Housing in Belgium*, Banque nationale de Belgique, Box 4 v 2012 Annual Report, s. 105–106.
- NOBILI, A. ZOLLINO, F. (2012): *A Structural Model for the Housing and Credit Markets in Italy*, Bank of Italy, Working Paper č. 887.
- POTERBA, J. M. (1984): *Tax Subsidies to Owner-Occupied Housing: an Asset-Market Approach*. The Quarterly Journal of Economics, s. 729–752.
- SCHNEIDER, M. (2013): *Are Recent Increases of Residential Property Prices in Vienna and Austria Justified by Fundamentals?*, OeNB Monetary Policy & The Economy Q4/2013.
- TSATSARONIS, K., ZHU, H. (2004): *What Drives Housing Price Dynamics: Cross-country Evidency*, BIS quarterly review 3, 2004, s. 65–78.
- ZHU, H. (2005): *The Importance of Property Markets for Monetary Policy and Financial Stability*, BIS Working Paper č. 21, s. 9–29.