

Model vývoje cen rezidenčních nemovitostí

Radka Vašíčková

Širší souvislosti o modelech trhu bydlení z pohledu ekonomické teorie

Bydlení je komodita, na kterou chce dosáhnout většina občanů. Bydlení je unikátní heterogenní produkt, který má mnoho specifík (Wen 2005). Tzn., že bydlení ovlivňuje mnoho faktorů a pokud chceme s bydlením pracovat v různých studiích a analýzách, musíme tuto heterogenitu umět vyjádřit co nejpřesněji. Bydlení je druh složeného výrobku, který má určitá specifika. První specifikum je dáno rozmanitostí druhů nemovitostí a jejich velikostí a vlastností. Druhé specifikum spočívá ve stálosti nemovitostí, tzn., že jsou pevně spojeny se zemí. Rozhodování o koupi nebo pronájmu bydlení zahrnuje i zkoumání okolí úzce spojené s umístěním nemovitosti. Třetí specifikum je určeno skutečností, že nemovitosti jsou velice dlouhodobé investice. Je tedy velice důležité přesně popsat vztahující se charakteristiky ve vztahu k ceně nemovitosti.

Existuje několik teorií vnějších a vnitřních ekonomického cyklu, které popisují trh s nemovitostmi. Vnější teorie hledají příčiny mimo ekonomický cyklus a vnitřní teorie hledají příčiny výkyvů uvnitř ekonomického systému např. teorie rovnovážného hospodářského cyklu. Cyklické chování trhu s nemovitostmi bylo rozebíráno z mnoha hledisek, ale neexistuje jednotně přijímaná ekonomická teorie, která by popisovala vztah mezi cyklickým chováním na trhu s nemovitostmi a cyklickým průběhem národní ekonomiky. Existují tři skupiny faktorů, které ovlivňují cyklické chování trhu nemovitostí (Sunega 2002).

- Reálné faktory- demografické vlivy, růst příjmů (důchodový efekt), počet neobydlených bytů.

- Monetární a finanční faktory- dostupnost úvěrů, míra rentability na trhu nemovitostí, fiskální a monetární politika.

- Faktory změny objemu produkce.

Ve většině studií na téma cyklického chování trhu nemovitostí je využíváno empirických ekonometrických modelů, které vznikaly jako součásti rozsáhlejších modelů národních ekonomik, které převážně sloužily ke stabilizaci předvídatelné výkyvy ekonomik (Sunega 2002).

Dle DiPasquala 1996 je nutné na trh s nemovitostmi nahlížet jako na dva dílčí, navzájem propojené trhy (obrázek č. 1). První dílčí trh je určen nemovitostmi, které slouží k pronájmu nebo koupi (levá strana grafu), tzn. nemovitosti k užívání (pravá strana grafu). V druhém dílčím trhu nemovitosti slouží jako investice (trh aktiv). Tyto dva trhy jsou ale propojeny a navzájem se ovlivňují. Na trhu kapitálu (Asset Market Valuation) v levém horním kvadrantu se utváří cena nemovitosti. Zde je nemovitost jako jedna z možností, jak investovat volné peníze. Odměnou za vlastnictví finančních aktiv jiných než nemovitost je úrok. Porovnání mezi nemovitostmi a ostatními finančními aktivy lze pomocí úrokové míry (poměr mezi výší úroku a cenou finančních aktiv) a v případě nemovitostí tzv. míra kapitalizace (poměr mezi výší nájemného a cenou nemovitosti). Jestliže se tyto dvě porovnávané veličiny rovnají, investování je jedno jestli vlastní finanční aktiva nebo nemovitosti (Sunega 2002).

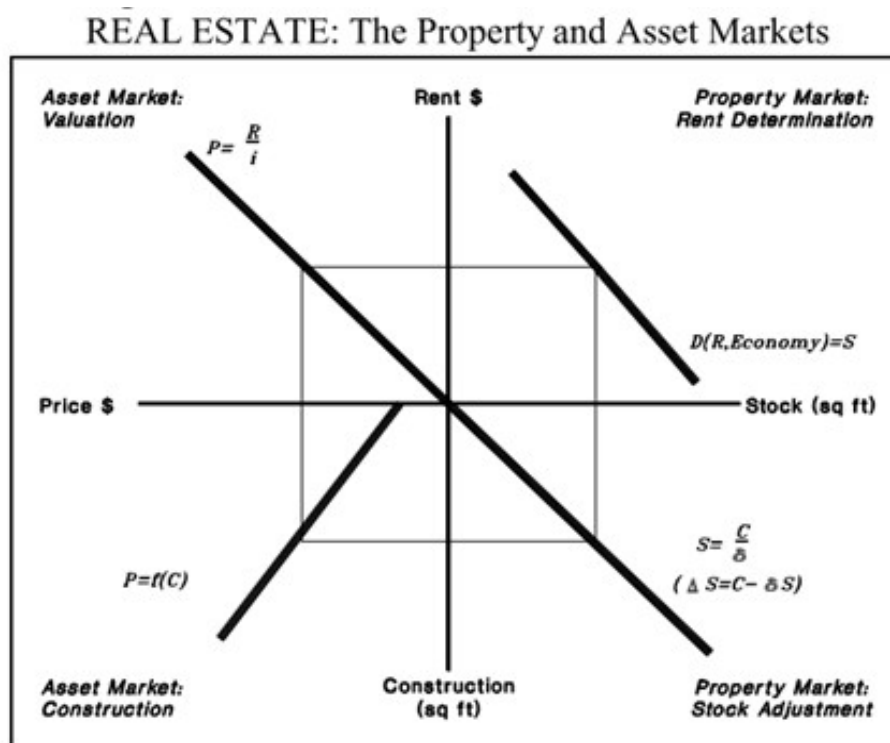
Poptávková křivka v pravém horním kvadrantu na obrázku č. 1 ukazuje závislost poptávaného množství nemovitosti (celkový fond nemovitostí-Stock) na výši nájemného (Rent).

V pravém dolním rohu grafu na obrázku č. 1 je znázorněna cena kapitálu, který by se zhodnotil na trhu např. akcií.

V levém dolním rohu grafu na obrázku č. 1 je znázorněna úroveň nové výstavby. Křivka $f(C)$ představuje výši pořizovacích nákladů. Průsečík s křivky $f(C)$ s cenovou osou udává minimální cenu požadovanou pro úroveň výstavby.

V pravém dolním kvadrantu na obrázku č. 1 je roční objem nové výstavby přidán do stávajícího celkového fondu nemovitostí. (Sunega 2002)

Obr. 1: Trh nemovitostí a kapitálu



Zdroj: DiPasquale 1996

Index opakovaných prodejů a Hedonický index

V zahraniční literatuře se obecně s pojmem model vývoje cen rezidenčních nemovitostí vyskytuje hlavně index opakovaných prodejů (Repeat-Sales Price Index) a Hedonický index.

Index opakovaných prodejů (Repeat-Sales Price Index)

Jak vypovídá název indexu opakovaných prodejů, tato metoda je určena nemovitostmi, které byly prodány více než jednou. Pro odhad standardní regresní rovnice opakovaných prodejů je cena, datum prodeje a souhrn vlastností nemovitosti, proto je tato metoda v tomto ohledu považována za mnohem jednodušší než Hedonická. Nevýhody vyplývají z jiné skutečnosti a to časové prodlevy mezi jednotlivými prodeji nemovitosti. Pokud je časový interval mezi prodeji příliš malý může docházet ke zkreslování změny prodeje. V druhém případě nastává, že časový úsek mezi dvěma prodeji nemovitosti je delší a dojde nerovnoměrnému rozdílu mezi opotřebením a zhodnocení. Tzn., že stejná nemovitost při delší časové prodlevě má různou kvalitu, jejíž vyjádření není zahrnuto (Eurostat 2013, Jansen a kol. 2008). U modelu opakovaných prodejů je další nedostatek s malým reprezentativním vzorkem, z důvodu prodeje některých nemovitostí jen jednou (Nagaraja, Brown, Wachter), dále také z důvodu malého počtu prodejů z důvodů hospodářské krize (Eurostat 2013),

odstranění prodejů z důvodů velké nebo malé časové prodlevy mezi prodeji kvůli zkreslení (Jansen a kol. 2008). U velké časové prodlevy metody opakovaných prodejů se rozptýl změn cen zvětšuje a tím byl porušen předpoklad konstantního rozptylu chyb.

U indexu opakovaných prodejů může nastat situace, že některé typy nemovitostí se prodávají více než u jiné typy nemovitostí. Rozložení vlastnictví nemovitostí např. rodinných domů bylo nerovnoměrné a vzorek by byl zaujatý k častěji prodávanému typu rodinného domu. U levnějších rodinných domů by docházelo k většímu počtu prodejů než u dražších domů. Může to být vysvětleno tím, že jak se zvyšuje bohatství domácnosti, stěhuje se do dražšího domu a dosažením vyššího standardu bydlení už nemá tendence se tak často stěhovat. (Eurostat 2013) Otázkou však zůstává, jestli častější prodej levnějších nemovitostí není v rovnováze s méně častým prodejem dražší nemovitosti. Case a Shiller (1989) se zabývali vzorky zkoumaných dat v čase. Věrohodnost výstupů metody opakovaných prodejů spočívá v předpokladu, že kvalita nemovitostí se v čase nemění, je tedy relativně konstantní. Case a Shiller (1989) se s tímto problémem vypořádali omezením vzorku o ta data, jejich kvalita se mezi prodeji výrazně změnila. Nejznámější index opakovaných prodejů je tzv. Case-Shiller index používaný ve Spojených státech amerických.

Hedonický cenový index

Teoretické základy Hedonického cenového modelu položili hlavně Lancaster (1966) tzv. teorií preference spotřebitele (rozšíření spotřebitelské teorie) a Rozen (1974), který Hedonickou cenovou funkci určuje pomocí rovnovážného modelu na trhu nabídky a poptávky a na základě vlastností výrobku. Bydlení je vlastně složený heterogenní produkt, jehož cena je určena mnoha faktory. Neexistuje trh pro tyto ukazatele, protože nemohou být prodány odděleně (Eurostat 2013).

Předpokládá se tedy zvláštní funkční vztah mezi vlastnostmi a cenou bydlení (Wen 2005). Hedonický cenový model zahrnuje specifickou funkci ceny bydlení. Cenovou funkci určují sledované charakteristiky bydlení, které jsou strukturální (velikost bytu, počet pokojů atd.), lokálně specifické (např. dostupnost MHD, příležitost zaměstnání) a regionální charakteristiky nemovitosti (vyspělost regionu, zaměstnanost aj.) (Babawale 2012).

Oproti České republice se Hedonický index používá v zahraničí celkem běžně. Hedonický index zohledňuje hlavně změny v kvalitě nemovitostí, které nejsou zohledňovány u indexů opakovaných prodejů. Hedonický cenový index pomocí výpočtu hedonické cenové funkce na celkovém objemu všech transakcí (nebo vzorku náhodně vybraných transakcí) umožňuje vypořádat se jak s problémem velké výběrové chyby, tak s nutností kontrolovat změnu skladby sledovaných vzorků nemovitostí. Cena bytu je dle tohoto přístupu nahlížena jako suma implicitních („skrytých“) cen jeho jednotlivých atributů (například velikosti bytu, stáří bytu, atraktivita lokality a jiné) a tímto způsobem nejlépe nahlíží rezidenční nemovitost jako komplexní ekonomický statek. Hedonická (z latinského významu „skrytá“) cenová funkce je v jádru klasickým vícerozměrným regresním modelem. Výsledky hedonické cenové funkce je relativně snadné interpretovat a aplikovat. Hedonický cenový model má, v nejobecnější formě, podobu následující rovnice 1) (Lux, Sunega, 2012):

$$1) Y = B_i S + B_j L + B_k R + \text{epsilon, kde}$$

Y - cena (odhadní či kupní) nemovitosti;

S - strukturální atributy samotné nemovitosti (velikost bytu, počet pokojů, aj.);

L - lokálně specifické atributy vázané k této nemovitosti (socioekonomická charakteristika lokality, dostupnost do místa zaměstnání aj.);

R - regionálně specifické atributy vázané k této nemovitosti (vyspělost regionu, zaměstnanost aj.);

Epsilon - chybová složka modelu (rezidua). (Lux, Sunega, 2012).

Ve většině odborných studií se používají lineární 2), semi-logaritmické 3) a logaritmicko-lineární 4) funkce pro určení funkčního vztahu mezi cenami bydlení a jeho atributy. Tyto tři standardní funkce jsou snadno interpretovatelné právě pro bydlení. V lineárním modelu, který předpokládá konstantní dílčí efekty, jsou koeficienty a proměnné rovny absolutní ceně za jednotku příslušné charakteristiky nemovitosti. V semi-logaritmickém modelu, lze koeficienty interpretovat jako přibližné procentuální změny ceny nemovitosti k jednotkové změně dané proměnné (charakteristiky). Semi-logaritmické modely snižují problém s heteroskedasticitou (nekonstantní rozptyl chyby) (Eurostat 2013). U logaritmického modelu je pružnost ceny vlastností nemovitosti postavena na podmínkách relativní změny příslušných charakteristik (Babawale 2012).

$$2) p_n^t = f(z_{n1}^t, \dots, z_{nK}^t, \varepsilon_n^t) \\ t = (0, \dots, T)$$

$$3) p_n^t = \beta_0^t + \sum_{k=1}^K \beta_k^t z_{nk}^t + \varepsilon_n^t$$

$$4) \ln p_n^t = \beta_0^t + \sum_{k=1}^K \beta_k^t z_{nk}^t + \varepsilon_n^t$$

p_n^t ... cena nemovitosti

$f(z_{n1}^t, \dots, z_{nK}^t, \varepsilon_n^t)$... funkce charakteristik Z

z ... charakteristika nemovitosti n, k

β_n^t, β_k^t ... odhadované průniky charakteristik

ε_n^t ... chybová složka rezidua (Eurostat 2013)

Některé určující charakteristiky bydlení vykazují klesající mezní výnosy. Nedávné studie tak zpochybňují předpoklad lineárního funkčního vztahu ve prospěch semi-logaritmické funkce pro analýzu trhu s bydlením. Zákon klesajícího mezního užítku uvádí, že mezní užitek klesne, když ekonomický subjekt spotřebuje více kusů tohoto zboží (Babawale 2012).

Model cen rezidenčních nemovitostí

Abychom mohli vytvořit nabídkový model vývoje cen rezidenčních nemovitostí, musíme určit bližší specifikaci trhu z pohledu ekonomické teorie, jak bylo shrnuto v první kapitole. v zahraničí, kde se používají pokročilé regrese lineární, semi-logaritmické a logaritmické. V našem případě chceme vytvořit nejprve nabídkový model rezidenčních nemovitostí, protože máme k dispozici ceny nabídkové. Nejprve se musíme blíže zabývat datovou základnou nabídkových cen rezidenčních nemovitostí. Data obsahují cenu za m² bytu, kde známe lokalitu v podrobnosti ulice, patro umístění bytu, počet pater v bytovém domě, stáří nemovitosti rozdělené na 5 kategorií a konstrukční variantu (nejzastoupenější je cihlová a panelová varianta). Tyto charakteristiky jsou první skupina parametrů, které nejbližší určují

byt. Druhou skupinou charakteristik jsou například vzdálenost od MHD, občanská vybavenost atd. Třetí skupinou jsou charakteristiky regionu např. životní prostředí, zaměstnanost atd. Charakteristiky všech tří skupin budou zahrnuty do modelu nabídkových cen. Datová základna nabídkových cen – ceny ze softwaru EVAL IV. Q 2007- do současnosti.

Dále je k dispozici vzorek realizovaných cen z kupních smluv katastrálních úřadů, vzorek je pro Prahu a Hradec Králové, Období I. Q 2011 – I. Q 2012. Zde bude vedle modelu nabídkových cen statisticky zpracované ceny realizovaných rezidenčních bytů uvedeno jen pro zkoumané lokality.

Dosud bylo provedeno hrubé očištění nabídkových cen, odstranění duplicitních a nevěrohodných a extrémních hodnot pro katastrální území Hradec Králové a Praha Modřany. Vytvoří se tak očištěná datová základna. Dále budou provedeny základní výběrové charakteristiky pro bližší určení datové základny.

- Výběrové charakteristiky polohy (aritmetický průměr, medián, modus)
- Výběrové charakteristiky variability (výběrový rozptyl, výběrová směrodatná odchylka)
- Dále bude potřeba určit, do jaké míry parametry ovlivňují cenu rezidenční nemovitosti, bude zvolena metoda vícekritériární regresní analýza a pro určení vah jednotlivých parametrů bude použita korelace, tedy síla skutečné závislosti parametrů pro jednotlivé velikosti rezidenčních bytů. Velikostní kategorie jsou:
 - 25-44 m²
 - 45-64 m²
 - 65-84 m²
 - 85-104 m²
 - 105-124 m²

Bližší určení parametrů:

Lokalita- pro Hradec Králové a Prahu Modřany

Stav rezidenční nemovitosti – bude rozděleno na 5 dalších parametrů

- novostavba
- po rekonstrukci
- stav dobrý
- před rekonstrukcí
- stav špatný

Konstrukční varianta- bude ve dvou variantách panel a cihla

Patro- bude určeno dle nabývaných hodnot.

Dopravní dostupnost- území Hradce Králové bude rozděleno do 5-6 dojezdových vzdáleností, urbanistická koncepce v Hradci Králové je radiální systém silnic, tzn., že dojezdové vzdálenosti budou určeny po pásmech-kružnicích směrem od centra (čas dojezdové vzdálenosti). U Prahy Modřan, bude stanovena dojezdová vzdálenost do centra, tady vznikne dojezdová vzdálenost v pásmech.

Závislost každého parametru na ceně se otestuje zvlášť pro varianty, které tento parametr nabývá. Poté se stanoví korelace pro všechny parametry, pomocí které se ohodnotí váhy

každého jednotlivého parametru. Vznikne stupnice, váha pro každý parametr. Nakonec se vypočítají Hedonické indexy pro jednotlivé velikosti podlahových ploch.

Závěr

Článek shrnul základní metody určení cenového indexu, kde se hlavně v zahraničí používá zejména Hedonického indexu, který využívá regresní analýzy. Hedonický index není v České republice častěji používán kromě bankovního sektoru. Index využívá charakteristik nemovitostí ze zkoumaných dat ze Softwaru EVAL.

Literatura:

- [1] Babawale G. K., Koleoso H. A. (2012): *A Hedonic Model for Apartment Rentals in Ikeja Area of Lagos Metropolis*. (online). In Mediterranean Journal of Social Sciences, (online). Vol. 3 (3) September 2012, ISSN 2039-2117
- [2] Case, K. E., Shiller R. J. (1989): *The Efficiency of the Market for Single-family Homes*, The American Economic Review, 79 (1), 125-137.
- [3] DiPasquale D. (1996): *The Economics of Housing Subsidies*, National Community Development Initiative Seminar, October 17, 1996, New York,
- [4] Eurostat (2013): *Handbook on Residential Property Price Indices*. (online). Methodologies & Workingpapers 2013
- [5] Jansen S. J. T. a kol. (2008): *Developing a House Price Index for The Netherlands: A Practical Application of Weighted Repeat Sales*, Real Estate Finan Econ (2008) 37:163–186,
- [6] Lancaster, K. J. (1966). *A New Approach to Consumer Theory*. J. Political Economy, 74, pp. 132-157
- [7] Nagaraja Ch. H., Brown L. D., Wachter S. M.: *Repeat Sales House Price Index Methodology*, Fordham University, University of Pennsylvania, str. 3
- [8] Rosen, S. (1974): *Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition*. Journal of Political Economy. Vol. 82, No. 1, pp. 34–55. ISSN 0022-3808.
- [9] Wen H., Jia S., Guo X. (2005): *Hedonic Price Analysis of Urban Housing: An Empirical Research on Hangzhou, China*. Journal of Zhejiang University 2005
- [10] Sunega P. (2002): *Makroekonomie bydlení* (online). Podkladová studie ke grantovému projektu GA ČR č. 402/01/0146. Praha: Vysoká škola ekonomická, fakulta národohospodářská, katedra sociální politiky. 2002
- [11] Lux M., Sunega P.: *Udržitelnost vývoje cen bytů v České republice*. Politická ekonomie, 2, 2010, (online) Sociologický ústav AV ČR, 225-252, s. 230, ISSN 0032-3233