

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Diplomová práce

Determinanty cen rezidenčních nemovitostí v Praze

Bc. Lukáš Veselý

© 2019 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Lukáš Veselý

Podnikání a administrativa

Název práce

Determinanty cen rezidenčních nemovitostí v Praze

Název anglicky

Determinants of house prices in Prague

Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je vymezení determinantů, které ovlivňují ceny rezidenčních nemovitostí na území hlavního města Prahy, včetně určení jejich vlivu. Za účelem naplnění hlavního cíle práce jsou vymezeny dílčí cíle práce: popis trhu nemovitostí a určení specifik, kterými se Praha vyznačuje; srovnání se zahraničními studiemi; výběr vhodné datové základny pro vlastní práci; následné určení vlivu jednotlivých cenových determinantů a závěry z provedené analýzy.

Metodika

Metodika je zvolena s ohledem k cíli práce. Teoretická část na základě literární rešerše vymezuje problematiku trhu nemovitostí a charakterizuje jednotlivé subjekty působící na trhu. Je popsán proces oceňování a hodnototvorné faktory působící na ceny nemovitostí. Použity jsou metody deskripce, komparace a interpretace. Praktická část práce se věnuje pražskému trhu s nemovitostmi, který se vyznačuje určitými specifiky. Pro vybrané městské části jsou shromážděna data, která jsou vstupem pro regresní analýzu. Na základě běžné metody nejmenších čtverců je vytvořen ekonometrický model, který pracuje s hodnototvornými vlastnostmi rezidenčních nemovitostí. Výstupy jsou na základě své významnosti diskutovány a vyhodnoceny.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

analýza, nemovitost, prodej, cena, poptávka, nabídka, byt, regresní analýza, hypotéka, poptávkové a nabídkové faktory

Doporučené zdroje informací

BRADÁČ, Albert. Teorie oceňování nemovitostí. 8. přeprac. a dop. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009. ISBN 978-80-7204-630-0.

DUŠEK, David. Základy oceňování nemovitostí. Vyd. 4. Praha: Oeconomica, 2011. ISBN 978-80-245-1818-3.

ÉGERT, M.; MIHALJEK, D. (2007). Determinants of House Prices in Central and Eastern Europe. CNB Working Paper. ČNB, 2008, č. 1

LUX, M., KOSTELECKÝ T., Bytová politika-teorie a inovace pro praxi, nakladatelství SLON, Praha 2011, ISBN 978-80-7419-068-1.

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Bohuslava Boučková, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 14. 3. 2019

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 14. 3. 2019

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 11. 10. 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Determinanty cen rezidenčních nemovitostí v Praze" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 29. 11. 2019

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Bohuslavě Boučkové, CSc. za odborné vedení, rady a připomínky, které přispěly ke zpracování této práce. Dále bych rád poděkoval Ing. Petrovi Procházkovi, MSc., Ph.D. za konzultace analytické části této práce.

Determinanty cen rezidenčních nemovitostí v Praze

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá problematikou cen rezidenčních nemovitostí na území hlavního města Prahy. Pozornost je věnována především jednotlivým vlastnostem nemovitostí, které ceny ovlivňují. Teoretická část práce se věnuje kategorii ceny a hodnoty a popisuje pražský trh s nemovitostmi, který se aktuálně výrazně mění. Hlavním cílem práce je vytvoření ekonometrického modelu, který vhodně určí, jaké vlastnosti nemovitostí mají na ceny největší vliv. Lineárně regresní model přitom pracuje s proměnnými, jako jsou výměra bytu, dispozice, stav nebo poloha, a kvantifikuje vlivy těchto proměnných na cenu. Zkonstruovaný model pak může být použit jako nástroj, který dokáže nemovitosti vhodně ocenit.

Klíčová slova: byt, cena, cenové determinanty, ekonometrické modelování, hodnota, nemovitost, Praha, reality, regrese, rezidenční nemovitost

Determinants of House Prices in Prague

Abstract

This diploma thesis deals with the determinants of house prices in Prague. It mainly focuses on the value-creating aspects of real estates which have the potential to influence the final price. The theoretical part comprises the problematics of price, value and delivers a description of Prague real estate market which lately experiences significant changes. The main purpose is to create an econometric model, which explains what characteristics of the real estate have the biggest impact on price. The linear regression model assesses such characteristics as apartment size and layout, its condition or location within the city and quantifies the effects these variables have on the price. The constructed model is eligible to be used as a tool which conveniently appraises the real estate.

Keywords: flat, price, price determinants, econometric modelling, value, immovable, value, Prague, real estate, regression, residential housing

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Cíl práce a metodika	13
2.1 Cíl práce	13
2.2 Metodika	13
3 Teoretická východiska	15
3.1 Trh s nemovitostmi	15
3.1.1 Nemovitosti.....	15
3.1.2 Subjekty	17
3.1.3 Vývoj tuzemského trhu nemovitostí.....	18
3.1.4 Pražský trh nemovitostí	20
3.1.5 Pražský trh nemovitostí v evropském kontextu.....	25
3.2 Oceňování nemovitostí.....	28
3.2.1 Cena a hodnota.....	28
3.2.2 Druhy cen.....	28
3.2.3 Cenové determinanty	29
3.2.4 Metoda hedonické ceny	30
3.2.5 Další oceňovací metody.....	32
3.3 Základy ekonometrického modelování	33
3.3.1 Lineárně regresní model	34
3.3.2 Specifikace LRM	35
3.3.3 Kvantifikace LRM	36
3.3.4 Verifikace a aplikace LRM.....	37
4 Analytická část	39
4.1 Datová základna	39
4.1.1 Sběr dat	39
4.1.2 Deskripce získaných dat	41
4.1.3 Omezení dat	44
4.2 Tvorba ekonometrického modelu	45
4.2.1 Předpoklady pro tvorbu ekonometrického modelu.....	45
4.2.2 Deklarace proměnných pro ekonometrický model.....	45
4.2.3 Formulace modelu	48
4.2.4 Odhad parametrů modelu.....	48
4.2.5 Závěrečná verifikace.....	55

4.2.6	Aplikace modelu	60
4.2.7	Modifikovaný model.....	61
5	Výsledky a diskuse	68
	Závěr	71
6	Seznam použitých zdrojů	73
7	Přílohy	75
	Příloha A – nabídka bytů (datová základna).....	75

Seznam obrázků

Obrázek 1	Multikolinearita	49
Obrázek 2	Odhad parametrů	50
Obrázek 3	Testování nelinearity	51
Obrázek 4	Odhad parametrů	52
Obrázek 5	Odhad parametrů ve výsledné podobě	53
Obrázek 6	Test nelinearity	54
Obrázek 7	Test heteroskedasticity	54
Obrázek 8	Odhad parametrů HC1	55
Obrázek 9	Test normality reziduí	56
Obrázek 10	Test kolinearity	57
Obrázek 11	Odhad parametrů pro modifikovaný model	63
Obrázek 12	Test normality reziduí	64
Obrázek 13	Test kolinearity	64
Obrázek 14	Test heteroskedasticity	65
Obrázek 15	Test nelinearity	65

Seznam tabulek

Tabulka 1	Indexy realizovaných cen nových bytů v Praze	21
Tabulka 2	Indexy realizovaných cen starších bytů v Praze	23
Tabulka 3	Ukázka podkladových dat	40
Tabulka 4	Deskriptivní statistika Praha (299 pozorování)	41
Tabulka 5	Deskriptivní statistika Praha 1 (49 pozorování)	42
Tabulka 6	Deskriptivní statistika Praha 2 (50 pozorování)	42
Tabulka 7	Deskriptivní statistika Praha 3 (50 pozorování)	42
Tabulka 8	Deskriptivní statistika Praha 6 (50 pozorování)	43
Tabulka 9	Deskriptivní statistika Praha 7 (50 pozorování)	43
Tabulka 10	Deskriptivní statistika Praha 9 (50 pozorování)	43
Tabulka 11	Přehled proměnných	48

Seznam zkratk

LRM	lineárně regresní model
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj

1 Úvod

Bydlení je fenoménem, který se dotýká celé společnosti. Lze jej považovat za základní lidskou potřebu, na kterou navazují další vyšší potřeby. Oblast bydlení nepůsobí izolovaně, ale vytváří podmínky pro realizaci dalších lidských činností a v průběhu lidského života se nejednou stává výzvou, se kterou se vypořádává každý z nás. Vlastní i nájemní bydlení pak může působit jako prvek určité stabilizace ve společnosti.

Oblast bydlení je mj. předmětem práva na životní úroveň, které je jedním ze sociálních lidských práv. Vytváření vhodných podmínek pro bydlení pak realizuje stát prostřednictvím sociální politiky.

Vedle tohoto pohledu lze na bydlení pohlížet také optikou tržního hospodářství. Transformací ekonomiky po roce 1989 dostal český trh bydlení značných změn, včetně změn strukturálních, vstupu nových subjektů na tento trh apod. Pohled na bydlení jakožto na základní lidskou potřebu a lidské právo je zde konfrontován s tržním pohledem, kde se bydlení, resp. nemovitosti stávají také investičním prvkem, který je využíván nejen k podnikatelské činnosti ale také k pronájmům.

Trh nemovitostí zažil v posledních letech poměrně značné změny. Aktuálně se vypořádává s výrazným nárůstem cen a nedostatečnou nabídkou bydlení, která je různá v individuálních lokalitách. Základní tržní principy zde fungují dokonale a v nejjednodušším pohledu, který je očištěn o další faktory, vyvolává nedostatečná nabídka s vysokou poptávkou na druhé straně nárůst cen.

Velmi rychlý vývoj na trhu nemovitostí zažívají především velká města, v tuzemském kontextu je vývoj nejmarkantnější na území hlavní města.

Tato diplomová práce obrací svou pozornost právě k cenám rezidenčních nemovitostí. Cenový vývoj je to, co poutá největší zájem i neodborné společnosti a jeho rychlost v posledních letech vytváří z cenové dostupnosti bydlení celospolečenský zájem.

Na aktuálnost této problematiky reaguje tato práce, která si dává za cíl odhalit cenové determinanty nemovitostí na straně nabídky, při tom pracuje především s hodnototvornými vlastnostmi nemovitostí.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je identifikovat determinanty, které ovlivňují ceny rezidenčních nemovitostí v Praze, zhodnotit tyto determinanty a vymezit ty, které mají na cenu nemovitostí největší vliv.

Hlavním cílem práce je pomocí ekonometrického modelu hodnotit vliv hodnototvorných faktorů nemovitostí a určit ty s největším vlivem. Za účelem naplnění tohoto cíle jsou formulovány následující dílčí cíle:

- deskripce teoretických východisek o trhu nemovitostí a oceňování nemovitostí,
- komparace Prahy s dalšími evropskými metropolemi,
- teoretický popis ekonometrického modelování,
- sběr vhodných dat pro potřeby vlastní práce,
- deklarace vhodných proměnných pro ekonometrický model,
- konstrukce ekonometrického modelu,
- vyhodnocení jeho výsledků.

Diplomová práce pracuje s předpokladem, že vhodně konstruovaný ekonometrický model může fungovat jako nástroj pro oceňování rezidenčních nemovitostí.

2.2 Metodika

Teoretická část této práce vymezí oblast zkoumané problematiky. K určení dosavadního stavu poznání bude využita především dostupná odborná a vědecká literatura. Jednat se bude především o vymezení relevantních základních pojmů v oblasti trhu s nemovitostmi, teoretická východiska z oblasti oceňování nemovitostí, popis místa výzkumu a jeho srovnání s jinými evropskými velkoměsty. Pro potřeby teoretické části práce bude pracováno především s analyticko-syntetickými a komparativními metodami. Teoretická část práce má za cíl vytvořit podklad pro vlastní část této práce.

Vlastní část diplomové práce vymezí nejvýznamnější determinanty cen rezidenčních nemovitostí na území hlavního města Prahy. S ohledem ke skladbě zástavby v Praze je pro potřeby této práce pojem rezidenční nemovitosti redukován do významu pojmu byt, příp. bytová jednotka. Stejně tak veškerá data, která budou získávána pro konstrukci ekonometrického modelu, budou postihovat výhradně byty a podíl rodinných domů v nabídce rezidenčních nemovitostí bude ignorován.

S ohledem k získaným teoretickým východiskům budou ve vlastní části práce identifikovány hodnototvorné faktory nemovitostí, které mají potenciál působit jako významný determinant ceny. Tyto vstupy budou sloužit jako podklad pro deklaraci proměnných ekonometrického modelu.

Potřebná datová základna pro odhad parametrů modelu bude získávána z veřejně dostupného zdroje serveru Sreality.cz, který soustřeďuje největší množství nabídek rezidenčních nemovitostí v České republice. Získaná data budou vyhodnocena a budou použita jako vstup pro odhad parametrů ekonometrického modelu. Dostatečná šíře této datové základny je předpokladem vhodně konstruovaného lineárně regresního modelu.

Konstruovaný ekonometrický model bude podroben verifikaci a jeho výsledky budou následně aplikovány. Simulace jeho použití bude podkladem pro diskusi o možném praktickém využití takového modelu.

3 Teoretická východiska

3.1 Trh s nemovitostmi

Tato kapitola se blíže věnuje trhu s nemovitostmi. Pozornost je věnována základním pojmům a subjektům, které na něm působí. S ohledem k zaměření této práce bude také představen pražský trh s nemovitostmi, který bude srovnán s obdobnými zahraničními trhy.

3.1.1 Nemovitosti

Pojem nemovitost je definován v novém občanském zákoníku následujícím způsobem:

Nemovité věci jsou pozemky a podzemní stavby se samostatným účelovým určením, jakož i věcná práva k nim, a práva, která za nemovité věci prohlásí zákon. Stanoví-li jiný právní předpis, že určitá věc není součástí pozemku, a nelze-li takovou věc přenést z místa na místo bez porušení její podstaty, je i tato věc nemovitá¹

Kategorizovat nemovitosti lze několika způsoby, v návaznosti na to lze rozeznávat dílčí trhy jako trh rezidenčními nemovitostmi, s komerčními nemovitostmi a pozemky.

Pozemky představují specifický druh nemovitostí, jelikož jsou omezeným přírodním zdrojem a nelze je dále lidskou činností reprodukovat. Zákon o oceňování majetku rozeznává následující typy pozemků:

- stavební pozemky,
- zemědělské pozemky,
- lesní pozemky,
- vodní plochy,
- jiné pozemky.

¹ Z. č. 89/2012 Sb., nový občanský zákoník § 498 odst. 1.

Nejvyšší poptávku dlouhodobě vykazují stavební pozemky, které jsou určeny k výstavbě. Na ostatních typech pozemků je výstavba omezená. Především v blízkosti velkých měst je poptávka po stavebních pozemcích vysoká, jejich počet a výměra jsou ovšem regulovány místními územními a regulačními plány.²

Komerční nemovitosti

Komerční nemovitosti slouží primárně k výkonu podnikání, příp. pronájmu. Vyznačují se vyšší výnosností, jejich provoz je ale provázen také vyššími riziky jako je např. omezená poptávka dílčího trhu. Do této kategorie patří především kancelářské a obchodní prostory, hotely, restaurace aj. Jejich přítomnost může kladně působit na atraktivitu a občanskou vybavenost okolí.³

Rezidenční nemovitosti

Rezidenční nemovitosti představují stavby, které jsou určeny k bydlení. Jejich vlastnosti je možné zpravidla kvantitativně a především kvalitativně měnit a tak ovlivňovat jejich hodnotu. Kategorie zahrnuje rodinné a bytové domy, byty a objekty určené k rekreaci. Byty jsou hojně zastoupeny především ve městech, kde mohou tvořit hustou sídlištní zástavbu. V centrech větších měst se lze v tuzemských podmínkách setkat především s kompaktní blokovou zástavbou, na perifériích naopak s výstavbou sídlištního typu, která vznikala především v 70. letech 20. stol.

Rodinné domy se oproti bytům vyznačují zpravidla vyššími pořizovacími náklady, mohou ale nabízet větší uživatelský komfort. Zastoupeny jsou především v malých a menších

² KLIKA, Pavel a KLEDUS, Robert. Teorie oceňování nemovitých věcí [online]. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2019, 1-131 [cit. 2019-09-29]. ISBN 978-80-214-5743-0. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11012/15679717>.

³ ORT, Petr. Analýza realitního trhu. Praha: Leges, 2019. Praktik (Leges). ISBN 978-80-7502-364-3.

obcích nebo na periferiích větších měst, kde může docházet ke vzniku kompaktní skupiny rodinných domů (tzv. satelitní města).⁴

3.1.2 Subjekty

Základními subjekty, které působí na trhu s nemovitostmi, jsou prodávající a kupující. Proávající má za cíl nemovitost prodat s co největším ziskem, kupující má za cíl získat a to s nejmenšími možnými náklady. Tyto subjekty představují stranu nabídky a poptávky, která se na trhu setkává.

Kupující poptává určitou nemovitost za účelem čerpání užitku. Užitek nemusí být jen samotné užívání nemovitosti, ale může se jednat o držbu nemovitosti a její využívání k dalším aktivitám jakými může být pronájem nebo využívání nemovitosti k provozování podnikatelské činnosti. V takovém případě není užitkem samotné bydlení, ale výnosy, které z nemovitosti vznikají a koupě je zde chápána jako investice, která se vyznačuje svou stabilitou, dlouhodobostí, dobrým výnosem a malou mírou rizika.⁵

Alternativně ke koupi nemovitosti se na straně poptávky můžeme setkat s poptáváním nájmu nebo koupi nemovitosti (pozemku) za účelem výstavby. Financování takové koupě je kryto vlastními nebo cizími zdroji, kde se jedná především o hypoteční úvěry.⁶

Prodávající působí naopak na straně nabídky. Nemovitost nabízí zpravidla tehdy, pokud je užitek, který mu poskytuje, již nedostatečný nebo není schopen pokrývat náklady, které si nemovitost žádá. Motivace a důvody k prodeji jsou ovšem různé. V roli prodávajícího nemusí výhradně vystupovat soukromá osoba, ale může to být i developer, který realizuje

⁴ ORT, Petr. Analýza realitního trhu. Praha: Leges, 2019. Praktik (Leges). ISBN 978-80-7502-364-3.

⁵ ORT, Petr. Analýza realitního trhu. Praha: Leges, 2019. Praktik (Leges). ISBN 978-80-7502-364-3.

⁶ DUŠEK, David. Základy oceňování nemovitostí. Vyd. 4. Praha: Oeconomica, 2011. Praktik (Leges). ISBN 978-80-245-1818-3.

určitý projekt. Tak jako může být strana kupujícího nahrazena nájemcem, lze i prodávajícího alternovat do role pronajímatele.⁷

Realitní makléři, kteří realizují svůj zisk zprostředkováním koupě, propojují stranu nabídky a poptávky. Za účelem realizace zisku soustředí a aktivně vyhledávají nabídku a poptávku po nemovitostech. Kromě čistého zprostředkování nabízí své znalosti, poradenskou činnost nebo právní a administrativní servis spojený s převodem vlastnického práva; sami se mohou účastnit oceňování nemovitostí. V praxi se zprostředkování koupě či prodeje nemovitosti realitní kanceláří pojí s určitou mírou právní jistoty.

Banky vystupují především jako majitelé cizích zdrojů, které jsou ochotny za určitých podmínek poskytnout za účelem realizace koupě. Tyto zdroje jsou poskytovány především formou hypotečních úvěrů, které jsou vázány na vznik zástavního práva k nemovitosti.

Dalším subjektem, který se pohybuje na trhu s nemovitostmi, je stát, který vytváří především právní rámec pro fungování trhu. Zde se jedná o normotvorbu, dohled nad výkonem práv, vytváření podmínek pro ochranu práv jednotlivých účastníků atd. V neposlední řadě je stát také garantem evidence nemovitostí a výběrčím daní, které se vztahují na nemovité věci a mohou tržní prostředí velmi výrazně ovlivňovat (např. daň z nabytí nemovité věci).⁸

3.1.3 Vývoj tuzemského trhu nemovitostí

Fungování všech výše uvedených subjektů na českém trhu nemovitostí nastává prakticky až po roce 1989, kdy dochází k obnově fungování principů volného trhu. Přestože nedošlo v minulém režimu k plnému omezení osobního vlastnictví, samotný střet nabídky a poptávky byl značně pokřiven centrálním řízením a regulací státu. Realitní kanceláře

⁷ DUŠEK, David. Základy oceňování nemovitostí. Vyd. 4. Praha: Oeconomica, 2011. Praktik (Leges). ISBN 978-80-245-1818-3.

⁸ DUŠEK, David. Základy oceňování nemovitostí. Vyd. 4. Praha: Oeconomica, 2011. Praktik (Leges). ISBN 978-80-245-1818-3.

v dnešní podobě neexistovaly, jejich roli plnil do určité míry stát. Zprostředkovatelská činnost soukromých osob mohla být kvalifikována jako nedovolené podnikání. Český trh s nemovitostmi získal veškeré své náležitosti až s transformací ekonomiky po roce 1990.⁹

Obdobně jako tomu bylo například u trhu práce i trh nemovitostí nezískal svou podobu okamžitě, ale byl postupně utvářen. Přestože se volný realitní trh utvořil záhy, některé své atributy získal až později. Především z důvodů pomalých reforem v oblasti bydlení a v oblasti regulace nájemného vznikl skutečně fungující trh s nemovitostmi až později.¹⁰

Český trh s nemovitostmi tak postupně získává svou dnešní podobu a vypořádává se s obdobími růstu, stagnace a recese. Zásadnější změny zaznamenal znovu až po roce 2008 s projevem hospodářské krize, kdy došlo k zastavení dlouhodobého růstu. Zhruba od roku 2013 dochází ale k plnému zotavení a následuje opět období dlouhodobého růstu v segmentu a ceny nemovitostí se dostávají na svá historická maxima. Tomuto dynamického růstu nahrává současný výkon národní ekonomiky i stále příznivé úrokové sazby hypotečních úvěrů.¹¹

Dnes českému trhu s nemovitostmi dominuje především vlastnické bydlení, které zde má historickou i kulturní tradici. Česká republika se řadí mezi země, kde vlastnické bydlení dosahuje nejvyšších podílů. Dle údajů Eurostatu se Česká republika ve vlastnickém bydlení řadí na 11. příčku v zemích Evropské unie a do této kategorie spadá 78,5 % českých domácností. Vysoký podíl vlastnického bydlení je v Rumunsku, Slovensku, Polsku nebo Litvě. Jedná se o země, kde je vysoký podíl obyvatelstva žijícího na venkově. Naopak Velká Británie, Francie, Švédsko a Německo se vyznačují velkým podílem

⁹ REINER, Thomas a STRONG, Ann. Formation of land and housing markets in the Czech Republic. American Planning Association. Journal of the American Planning Association. [Online] 1995. ISSN 01944363. [cit. 2019-09-29]. Dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/229637237/>

¹⁰ LUX, Martin a Tomáš KOSTELECKÝ, ed. Bytová politika: teorie a inovace pro praxi. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON) v koedici se Sociologickým ústavem AV ČR, 2011. Studijní texty (Sociologické nakladatelství). ISBN 978-80-7419-068-1.

¹¹ REINER, Thomas a STRONG, Ann. Formation of land and housing markets in the Czech Republic. American Planning Association. Journal of the American Planning Association. [Online] 1995. ISSN 01944363. [cit. 2019-09-29]. Dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/229637237/>

nájemního bydlení. Při posuzování podílu vlastnického bydlení je ovšem nutné neopomíjet vývoj a historické zvyklosti daných zemí. V případě České republiky a dalších východoevropských zemí je třeba brát v potaz také transformační vývoj a skutečnost, že velká část dnes vlastnického bydlení vznikla jako výsledek privatizace.¹²

3.1.4 Pražský trh nemovitostí

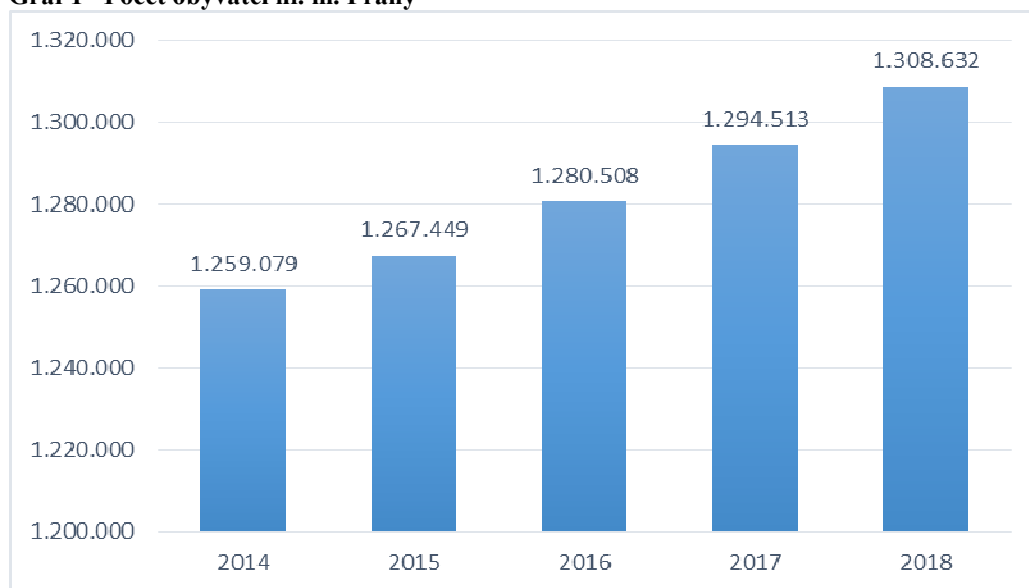
Pražský trh nemovitostí kopíruje v mnoha ohledech celorepublikový vývoj. To je dáno tím, že je stejně jako zbytek republiky ovlivňován faktory jako např. úroveň bohatství obyvatel, demografickým vývojem, úrovní nezaměstnanosti a dalšími makroekonomickými veličinami. I přesto se pražský trh nemovitostí chová v určitých ohledech odlišně. Oproti většině republiky je v Praze větší nesoulad mezi poptávkou a nabídkou bydlení a trh je také značně ovlivňován nedostatkem bytového fondu. Na druhé straně se Praha potýká s narůstající poptávkou, která je dána postupným populačním nárůstem v hlavním městě a jeho přilehlém okolí.

Následující graf dává přehled o vývojové tendenci počtu obyvatel Prahy od roku 2014. Meziročně lze pozorovat nárůst v každém sledovaném období o více než 10 tis. obyvatel. Český statistický úřad zde vychází z dat o nahlášeném trvalém bydlišti.¹³ Odhaduje se ale, že skutečný počet obyvatel je mnohem větší. Tato domněnka je podpořena anonymizovanými daty mobilních operátorů, které vypovídají o tom, že v hlavním městě trvale žije 1,55 mil. obyvatel. Dosažení hladiny 1,4 mil obyvatel bylo prognózováno k roku 2030. Aktuální data operátorů však ukazují, že této hodnoty počet obyvatel Prahy již dosáhl. Při zohlednění dat mobilních operátorů připadá na jeden byt v Praze již 2,49 obyvatel.¹⁴

¹² Nájemní bydlení je rozšířeno mezi chudšími domácnostmi. Statistika a my: Měsíčník Českého statistického úřadu. 2019(4).

¹³ Český statistický úřad. <https://www.czso.cz/>

¹⁴ V Praze žije o čtvrt milionu lidí více, než se zdálo. Je třeba 10 tisíc bytů ročně. Aktualne.cz [online]. [cit. 2019-09-20]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/domaci/v-praze-zije-temer-o-ctvrt-milionu-lidi-vice-nez-se-uvadi-uk/r~c26aef44971c11e993a6ac1f6b220ee8/>

Graf 1 Počet obyvatel hl. m. Prahy

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

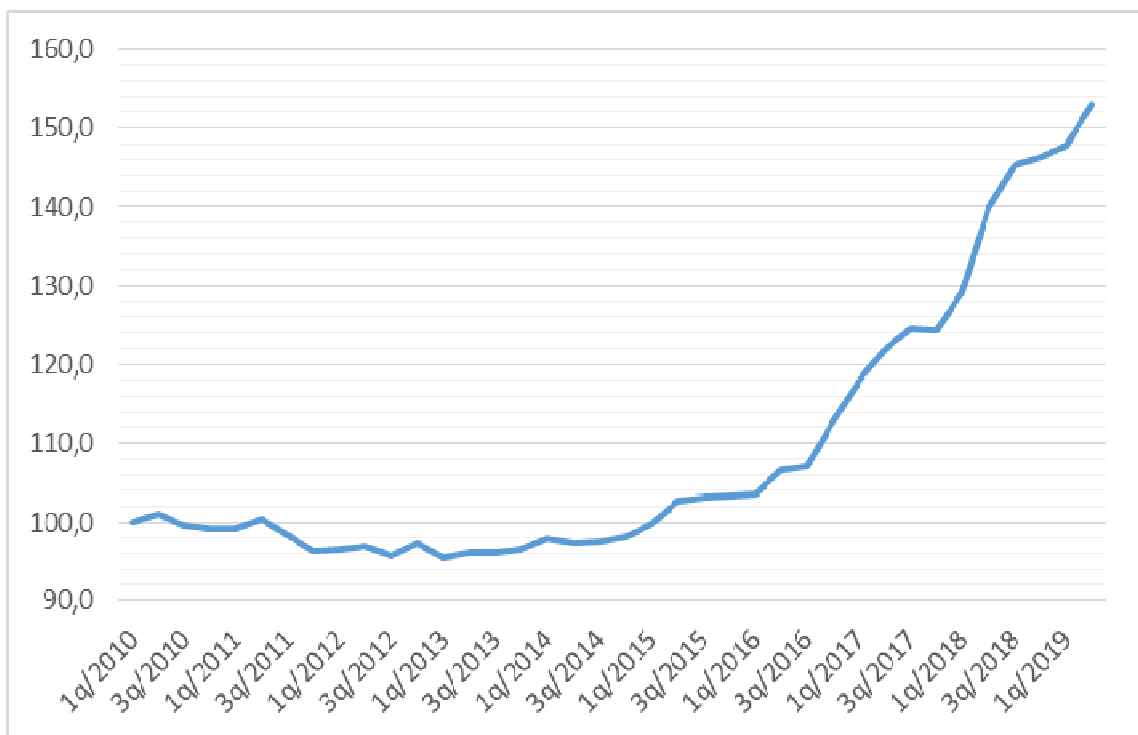
Český statistický úřad eviduje také cenové indexy realizovaných prodejů u nových (tabulka č. 1) a starších bytů. Tyto údaje jsou evidovány na čtvrtletní bázi a za území celého města. Bazickým indexem je rok 2010 (100 %). Z grafu č. 2 je patrná tendence, která je dlouhodobě rostoucí. V období let 2010 až 2015 se cenové indexy udržují zhruba na úrovni bazického roku 2010, od 2. čtvrtletí roku 2015 můžeme pozorovat velmi rychlý nárůst, který stále trvá. Cenový index z roku 2019 je na úrovni zhruba 150 % roku 2010.

Tabulka 1 Indexy realizovaných cen nových bytů v Praze

Čtvrtletí/Rok	Průměr roku 2010	Čtvrtletí/Rok	Průměr roku 2010	Čtvrtletí/Rok	Průměr roku 2010
1q/2010	100,1	2q/2013	96,2	3q/2016	107,0
2q/2010	101,0	3q/2013	96,1	4q/2016	112,9
3q/2010	99,7	4q/2013	96,6	1q/2017	117,9
4q/2010	99,3	1q/2014	97,9	2q/2017	121,8
1q/2011	99,2	2q/2014	97,3	3q/2017	124,5
2q/2011	100,4	3q/2014	97,6	4q/2017	124,3
3q/2011	98,3	4q/2014	98,2	1q/2018	129,3
4q/2011	96,4	1q/2015	99,9	2q/2018	139,8
1q/2012	96,6	2q/2015	102,7	3q/2018	145,4
2q/2012	96,9	3q/2015	103,1	4q/2018	146,4
3q/2012	95,7	4q/2015	103,3	1q/2019	147,9
4q/2012	97,4	1q/2016	103,6	2q/2019	153,0
1q/2013	95,6	2q/2016	106,6		

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Graf 2 Cenové indexy nových bytů



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

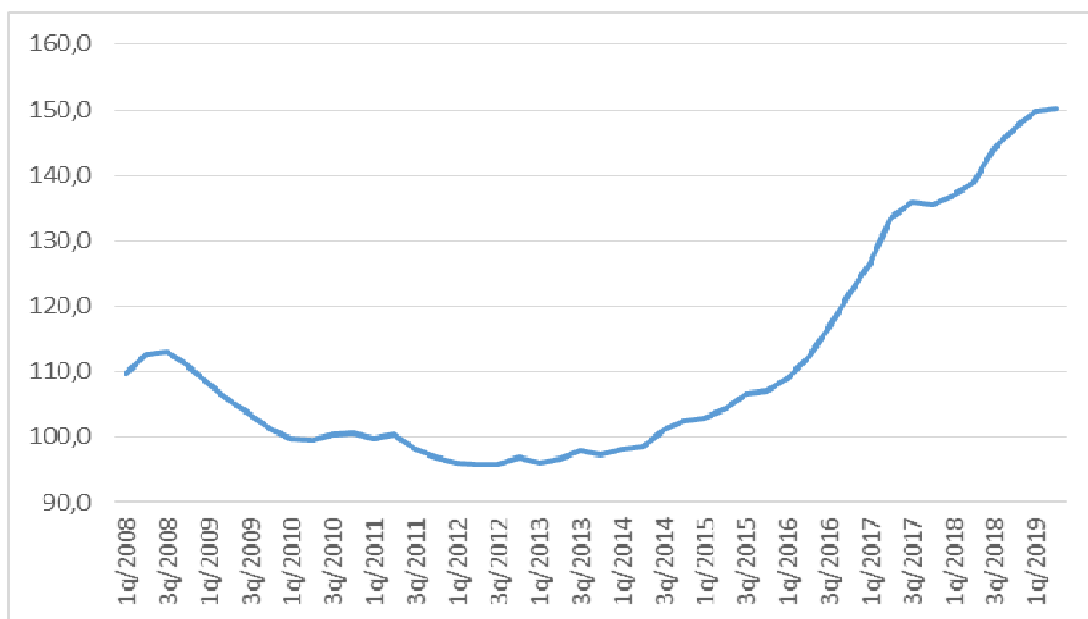
Tabulka č. 2 udává obdobný přehled pro starší byty. Cenové indexy starších bytů jsou sledovány od 1. čtvrtletí roku 2008. Ceny vychází z údajů realitních kanceláří. Starší byt je v metodice ČSÚ popsán jako byt určený k bydlení, který není určen pro prvního uživatele. Bazickým indexem je zde rok 2010 (100 %). Do roku 2014 je evidován mírný pokles cenových indexů, od roku 2015 nastupuje rychlý narůst, který trvá až do současnosti. Tento trend je patrný z grafického vyjádření (graf č. 3).

Tabulka 2 Indexy realizovaných cen starších bytů v Praze

Čtvrtletí/Rok	Průměr roku 2010	Čtvrtletí/Rok	Průměr roku 2010
1q/2008	109,8	4q/2013	97,3
2q/2008	112,6	1q/2014	98,0
3q/2008	113,0	2q/2014	98,6
4q/2008	111,0	3q/2014	101,0
1q/2009	108,1	4q/2014	102,4
2q/2009	105,5	1q/2015	102,9
3q/2009	103,4	2q/2015	104,4
4q/2009	101,3	3q/2015	106,7
1q/2010	99,7	4q/2015	107,1
2q/2010	99,5	1q/2016	108,9
3q/2010	100,3	2q/2016	112,2
4q/2010	100,5	3q/2016	116,7
1q/2011	99,7	4q/2016	122,0
2q/2011	100,4	1q/2017	126,5
3q/2011	98,1	2q/2017	133,5
4q/2011	96,8	3q/2017	135,8
1q/2012	96,1	4q/2017	135,5
2q/2012	95,9	1q/2018	137,0
3q/2012	95,9	2q/2018	138,9
4q/2012	96,8	3q/2018	143,9
1q/2013	96,1	4q/2018	147,3
2q/2013	96,6	1q/2019	149,9
3q/2013	97,9	2q/2019	150,3

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

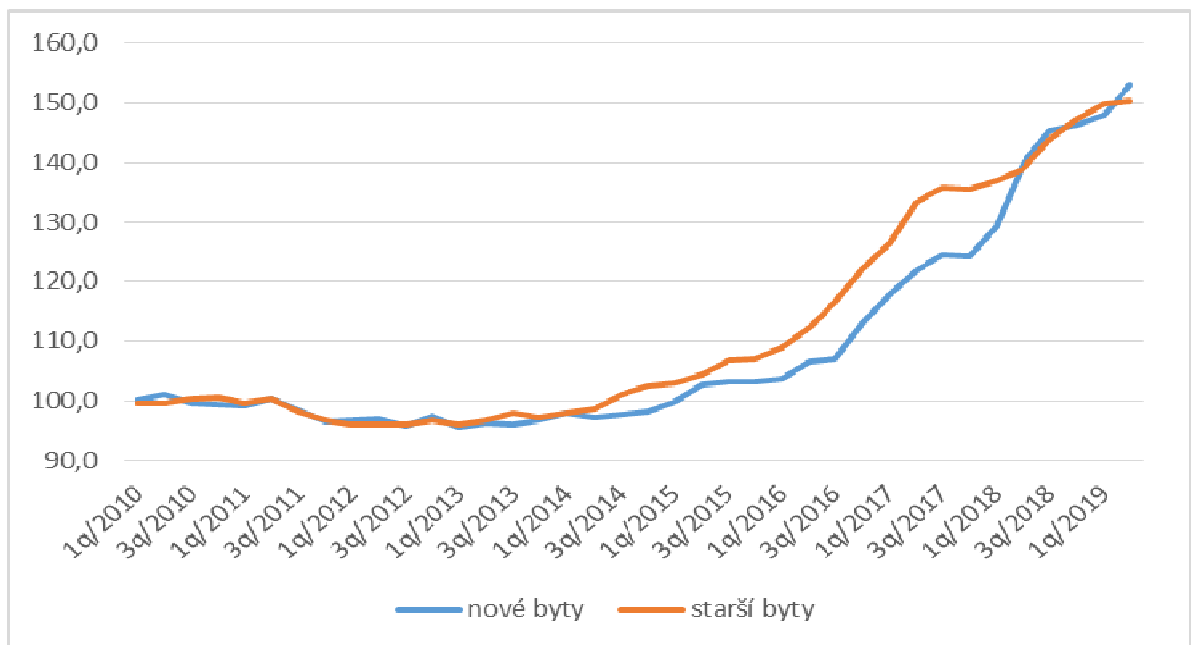
Graf 3 Cenové indexy starších bytů



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Graf č. 4 srovnává vývoj cenových indexů nových a starších bytů. Tendence růstu cen je totožná pro obě kategorie. Zhruba od roku 2015 pozorujeme rychlý růst obou kategorií. V kategorii starších bytů je nárůst výraznější a až od roku 2018 jsou cenové indexy obou kategorií znovu téměř vyrovnané. Jak nové tak i starší byty jsou k roku 2019 nad úrovní 150 % k bazickému roku 2010. Více než 50% nárůst v období kratším než 10 let dokládá turbuletní nárůst cen nemovitostí na území hlavního města. I po započítání inflace a rostoucích příjmů domácností znamená tento vývoj, že se nemovitosti v Praze stávají neustále dražšími a méně dostupnými.

Graf 4 Cenové indexy nových a starších bytů



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Vlastnické bydlení v Praze tak jako ve zbytku republiky dominuje tomu nájemnímu. Nicméně poměr nájemního bydlení vůči vlastnickému je v hlavním městě nejvyšší z celé republiky. V roce 2018 bydlelo v nájmu v Praze 31,3 % obyvatel.¹⁵

¹⁵ Nájemní bydlení je rozšířeno mezi chudšími domácnostmi. Statistika a my: Měsíčník Českého statistického úřadu. 2019(4).

3.1.5 Pražský trh nemovitostí v evropském kontextu

Égert a Mihaljek studují trhy s nemovitostmi ve střední a východní Evropě, přitom analyzují především makroekonomické determinanty, které ceny na trhu ovlivňují. Region střední a východní Evropy je specifický tím, že většina národních ekonomik si na tomto území prošla po roce 1989 procesem transformace. Autoři si všímají velmi rychlého vývoje trhu s nemovitostmi především v posledních letech. Dynamika nárůstu cen je ovšem v jednotlivých regionech různá a nestálá. I přes rychlý růst cen nemovitostí, zůstávají pod úrovní cen západní Evropy. Cenový vývoj zde koreluje s makroekonomickými ukazateli jako výše důchodu, vývoj hrubého domácího produktu, úroková sazba nebo demografický vývoj. Jsou to ale především demografické faktory a vývoj na pracovním trhu, které mají na dynamiku nárůstu cen nejvyšší vliv. Tyto dva faktory ceny ve střední a východní Evropě ovlivňují daleko více než v ostatních zemích OECD. Vedle korelace s národohospodářskými veličinami, sledujeme závislost mezi vývojem cen a zlepšující se kvalitou bydlení. Tento vztah je markantnější především v těch zemích, kde kvalita bydlení byla původně nízká.¹⁶

Dlouhodobě vývoj na trzích rezidenčních nemovitostí sleduje také společnost Deloitte ve svém Property Indexu, kde mj. srovnává ceny nemovitostí v několika zemích. V roce 2018 ceny bytů rostly ve většině sledovaných zemí s výjimkou Itálie, kde byl zaznamenán mírný pokles. Nejrychlejší tempo růstu bylo zaznamenáno v České republice, kde jsou zkoumanými metropolemi Praha, Brno a Ostrava. Především ekonomický růst a nízká úroveň nezaměstnanosti spoluvytvářejí přebytek peněžní zásoby spotřebitelů, což dále vytváří potenciál pro cenový růst nemovitostí. Se vzrůstající úrovní hladiny peněžní zásoby spotřebitelé preferují nákup statků trvalejší hodnoty, kam patří i veškeré nemovitosti. Výsledky společnosti Deloitte také potvrzují skutečnost, že i přes velmi rychlé tempo růstu se Praha stále neřadí mezi nejdražší evropské lokality, jakými jsou

¹⁶ ÉGERT, Balázs a Dubravko MIHALJEK. Determinants of House Prices in Central and Eastern Europe: BIS Working Paper No. 236 [online]. [cit. 2019-09-20]. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1014555

např. Londýn, Paříž nebo Mnichov, který vykazuje nejdražší ceny nemovitostí v Německu. Průměrná realizovaná cena/m² novostaveb je za rok 2018 v Praze na úrovni € 3.162 (zhruba 81 tis. Kč¹⁷), což je ve sledovaných českých metropolích cena nejvyšší. Jedná se o meziroční nárůst o 22,2 %, který se řadí k těm nejvýraznějším v Evropě.¹⁸

Průměrné ceny novostaveb se v evropských metropolích markantně liší. Nelze ovšem přistoupit na zjednodušení typu, že metropole v západní Evropě musí nutně vykazovat vyšší ceny oproti střední nebo východní Evropě. Také ne vždy platí pravidlo toho, že nejvyšší ceny vykazují hlavní města (př. Německo, kde ceny Berlína převyšují ceny v Mnichově, Hamburgu i Frankfurtu a dále Itálie a Španělsko). Následující graf udává přehled o průměrných cenách novostaveb v roce 2018 v Kč.¹⁹ Paříž se stala mezi sledovanými městy tím nejdražším, kde cena za m² dosahuje téměř 330.000 Kč. Druhým nejdražším městem je Londýn, kde průměrná cena dosáhla 285 tis. Kč. Třetím nejdražším městem je Mnichov, který tak nechává v závěsu ostatních německá města včetně Berlína, kde průměrná cena dosáhla zhruba 127 tis. Kč. Průměrné ceny v Praze jsou pak srovnatelné s cenami v rakouském Grazu, Bruselu nebo Lisabonu. Značně nižší průměrné ceny vykazuje Záhřeb, Varšava nebo Budapešť.²⁰

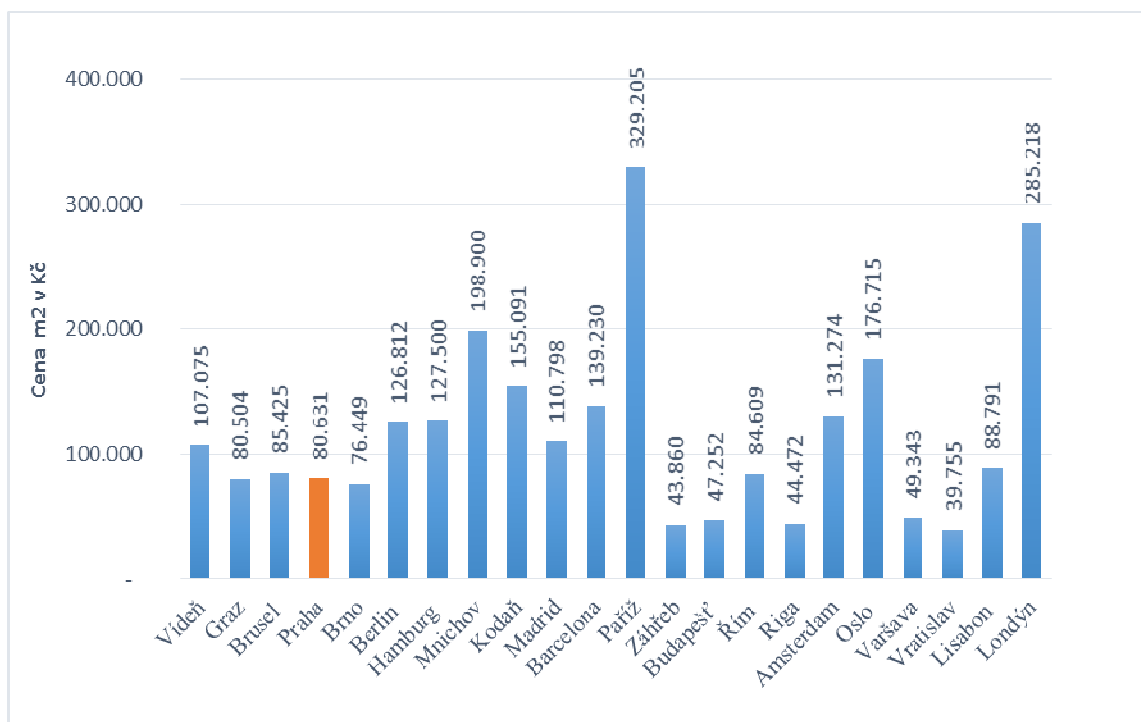
¹⁷ směnný kurz CZK/EUR k 1. 11. 2019 25,50 Kč/1 EUR

¹⁸ Property Index: Overview of European Residential Markets. In: Deloitte.com [online]. 01.07.2019 [cit. 2019-09-29]. Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/cz/cs/pages/real-estate/articles/cze-index-nemovitosti.html>

¹⁹ směnný kurz CZK/EUR k 1. 11. 2019 25,50 Kč/1 EUR

²⁰ Property Index: Overview of European Residential Markets. In: Deloitte.com [online]. 01.07.2019 [cit. 2019-09-29]. Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/cz/cs/pages/real-estate/articles/cze-index-nemovitosti.html>

Graf 5 Srovnání průměrných cen/m² u nových bytů – evropské metropole



Zdroj: Deloitte, vlastní zpracování

Nová bytová výstavba je v mezinárodním měřítku v tuzemsku spíše úspěšnější. Česká republika spolu s Polskem, Španělskem nebo Irskem vykazuje dlouhodobý růst výstavby. V České republice se ovšem jedná spíše o výstavbu rodinných domů, rychlost bytové výstavby je nízká a naopak počet dokončených bytů v Praze klesá.²¹

Rychlost nové výstavby je v České republice v rámci sledovaných metropolí hodnocená společností Deloitte jako průměrná. Nejhorších výsledků Česká republika ovšem dosahuje v dostupnosti vlastního bydlení. Ta je měřena jako souhrn průměrných ročních platů, které jsou potřeba k pořízení nemovitosti o výměře 70 m². V tuzemsku se jedná o 11,2 let nutného spoření. Česká republika je následována Lotyšskem, Británií a Maďarskem. Na druhé straně spektra je Portugalsko, kde průměrná doba spoření odpovídá 3,8 letům.²²

²¹ Bytová výstavba v roce 2018. Statistika a my: Měsíčník Českého statistického úřadu. 2019(4).

²² Property Index: Overview of European Residential Markets. In: Deloitte.com [online]. 01.07.2019 [cit. 2019-09-29]. Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/cz/cs/pages/real-estate/articles/cze-index-nemovitosti.html>

3.2 Oceňování nemovitostí

Následující kapitoly jsou věnovány problematice ceny. Popsán je rozdíl mezi hodnotou a cenou a také jednotlivé typy cen. Dále je pozornost věnována metodě hedonické ceny a uvedeny jsou i některé další metody oceňování.

3.2.1 Cena a hodnota

Cena nemovitosti je vždy vázaná k částce. Jedná o požadovanou, nabízenou nebo realizovanou částku, která může a nemusí mít vztah k hodnotě. Většina cen jsou ceny smluvní, které bývají výsledkem dohody, v některých případech je cena zjišťována podle právního předpisu.

Hodnota již není nutně vázána na konkrétní částku. Jedná se o ekonomickou kategorii, která vyjadřuje vztah ke statku mezi kupujícím a prodávajícím. Hodnota bývá stanovena odhadem, který se snaží o to, aby dostatečně reflektoval užitek, který se se statkem pojí. Samotná hodnota pak může být vyjádřena různými způsoby s ohledem k tomu, jaká hodnota je zjišťována a kdo je její příjemcem.²³

3.2.2 Druhy cen

Kategorie ceny může být hodnocena a kategorizována několika způsoby. Mezi nejdůležitější druhy cen patří cena zjištěná, pořizovací, reprodukční a tržní.

²³ BRADÁČ, Albert a Josef FIALA. Nemovitosti: oceňování a právní vztahy. 3. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Linde, 2004. ISBN 80-7201-441-2.

Zjištěná cena (administrativní) je cena, která byla zjištěna na základě cenového předpisu. Cenový předpis stanoví metodiku oceňování včetně koeficientů výpočtů. Zákon stanoví případy, ve kterých se zjištěná cena použije. Jedná se např. o oceňování investičních společností, výpočet daně z nemovitosti nebo stanovení náhrad při vyvlastňování staveb. Strany se však na základě společné dohody mohou od zjištěné ceny odchýlit a sjednat cenu novou.

Cena pořizovací (historická) je cena, za kterou bylo statek možné získat v době jeho pořízení. U nemovitostí se jedná o dobu jejich postavení. Tato cena nezahrnuje opotřebení, které na statku časem vzniklo. Používá se především pro účely účetní evidence.

Cena reprodukční je cenou, za kterou by bylo možné nemovitost koupit v době jejího ocenění bez odpočtu opotřebení. Zjišťuje se podrobným položkovým rozpočtem nebo kalkulací za pomoci technických hospodářských ukazatelů.

Tržní cena (obecná, obvyklá) je cena, za kterou je možné daný statek v daném místě a čase koupit na volném trhu. Zjišťuje se zpravidla srovnáním s již realizovanými prodeji nebo odhadem. Vlastní tržní cena se tvoří až při samotném prodeji nebo koupi a nelze ji přesně stanovit.²⁴

3.2.3 Cenové determinanty

Cena nemovitostí je ovlivňována mnoha faktory a není vždy zcela možné určit, jaké faktory na cenu v aktuální okamžik působí nejsilněji. Mezi významné determinanty, které mají potenciál působit na cenu, patří politicko-správní vlivy, jako je politika státu v oblasti bydlení, územní plánování a regulace, daňová politika nebo stavební řád. Další významnou oblast, která cenu ovlivňuje, je působení makroekonomických veličin jakými jsou úroková míra, míra nezaměstnanosti, vývoj HDP ale dále i životní úroveň obyvatelstva.

²⁴ BRADÁČ, Albert a Josef FIALA. Nemovitosti: oceňování a právní vztahy. 3. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Linde, 2004. ISBN 80-7201-441-2.

Sociálně-demografické vlivy, které na ceny mohou také působit, zahrnují demografický vývoj ve společnosti, sociální politiku země ale i životní styl a kulturní zvyklosti. Konečně se jedná také o fyzikální vlivy, které zahrnují determinanty jako poloha nemovitosti, její velikost, architektura, vybavení, infrastruktura v místě aj.²⁵

Dušek dává neúplný výčet hodnototvorných determinantů nemovitostí na základě jejich druhu. Pro administrativní budovy to jsou např. poloha objektu, konstrukce budovy, vybavení, depoziční řešení a počet parkovacích stání.²⁶

3.2.4 Metoda hedonické ceny

Metoda hedonické ceny pracuje s informací odvozenými z již existujících trhů a reálného chování spotřebitelů. Metoda odvozuje hodnotu statku od jeho hodnototvorných vlastností, tj. těch vlastností, kterého ho charakterizují. Předpokladem pro užití metody hedonické ceny je statek, který je diferencovaný a mezi jednotlivými statky ho odlišují kvalitativní rozdíly. Tyto kvalitativní rozdíly jsou pak předpokladem toho, že hodnota statků bude různá. Předpokladem metody hedonické ceny je to, že spotřebitelé disponují až dokonalými informacemi o poptávaném statku, které jsou podkladem pro pozdější svobodné rozhodování o koupi. Kupující tak v dokonalém případě disponuje informacemi o konkrétních parametrech diferencovaného statku. Metoda se snaží odhalit, jaký rozdíl v ceně statku dokáže vyvolat změna některé z jeho vlastností a odvodit tak, kolik je spotřebitel ochotný zaplatit za statek po zlepšení této vlastnosti.²⁷

²⁵ GAJDOVÁ, Kristina a Renáta SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ. Oceňování nemovitostí ve vybraných evropských zemích. V Praze: České vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2009. ISBN 978-80-01-04290-8.

²⁶ DUŠEK, David. Základy oceňování nemovitostí. Vyd. 4. Praha: Oeconomica, 2011. Praktik (Leges). ISBN 978-80-245-1818-3.

²⁷ MARKANDYA, Anil. Environmental economics for sustainable growth: a handbook for practitioners. Northampton, MA: E. Elgar Pub., c2002. ISBN 1840643064.

Model hedonické ceny pracuje s předpokladem toho, že se spotřebitelé chovají racionálně a vybírají si ke koupi ty nemovitosti, které maximalizují jejich vlastní užitek. Preference k jednotlivým statkům jsou pak vyjádřeny v jejich rozhodnutí o výdajích. Spotřebitel nabídne takovou cenu, která je odvozena od jeho příjmu a míře užitku, která vychází z diferencovaných vlastností dané nemovitosti. Prodávající na druhé straně nabízí nemovitost, jejíž cenu odvozuje z jejich již existujících vlastností, tj. proměnné jako výměra bytu, počet místností nebo vzdálenost do centra města.²⁸

Vysvětlující proměnné lze kategorizovat do oblastí stavebních vlastností, vlastností okolí nemovitosti a environmentálních vlastností. Stavební vlastnosti obsahují kategorie jako zastavěná plocha, počet místností, přítomnost garáže, zda byla jednotka rekonstruována atd. Vlastnosti okolí nemovitosti hodnotí jaká je dostupnost škol, obchodů a dalších služeb v okolí dané nemovitosti, jak funguje infrastruktura v místě. Environmentální vlastnosti hodnotí kvalitu vzduchu nebo úroveň hluku.²⁹

Modely hedonické ceny jsou poměrně náročné na zpracování dat, kterých je velké množství. Jejich snahou je kvantifikovat veškeré kvalitativní vlastnosti statků, které jsou následně zpracovány a interpretovány. Získané výsledky také nelze plošně generalizovat, jelikož dílčí trhy vykazují specifické podmínky.³⁰ Hedonické typy modelů lze použít pro stanovení cen buď při koupi nemovitosti, nebo pro pronájem.³¹

²⁸ BERGH, Jeroen C. J. M. van den. Handbook of environmental and resource economics. Northampton, Mass.: Edward Elgar Pub., c1999. ISBN 1858983754.

²⁹ PHANEUF, Daniel J. a Till REQUATE. A course in environmental economics: theory, policy, and practice. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. ISBN 978-0-521-17869-3.

³⁰ BERGH, Jeroen C. J. M. van den. Handbook of environmental and resource economics. Northampton, Mass.: Edward Elgar Pub., c1999. ISBN 1858983754.

³¹ CIPRA, Tomáš. Finanční ekonometrie. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-93-4.

3.2.5 Další oceňovací metody

Pro ocenění nemovitostí existuje celá řada metod. V praxi se nejčastěji setkáváme s komparativní metodou, oceňování nákladovým způsobem a metodou výnosové hodnoty.

Komparativní metoda

Komparativní metoda hodnotí nemovitost na základě srovnání zkoumané nemovitosti s jinými podobnými nemovitostmi a zkoumá hlediska jako jsou účel, technické parametry, rozloha nebo umístění nemovitosti v prostředí. Z důvodu nemožného přesunu nemovitostí je nutné hodnotit nemovitost v kontextu toho prostředí, kde se nachází. Metoda hodnotí také technický stav, vybavení a míru opotřebení. Při komparaci je nutné hodnotit, na kolik si jsou porovnávané nemovitosti podobné a případné odlišnosti zohledňovat v ceně. Další podmínkou správně sestavené komparace je zajištění aktuálních dat.³²

Komparace probíhá přímým nebo nepřímým pozorováním. V rámci přímého pozorování jsou nemovitosti srovnány jednotlivě, u nepřímého pozorování je nemovitost srovnávaná se zástupnou nemovitostí, která reprezentuje širší soubor nemovitostí, který průměruje typické vlastnosti souboru.³³

Nákladový způsob oceňování

Nákladový způsob oceňování vychází z reprodukčních cen nemovitostí, tj. hodnotí náklady na pořízení této nemovitosti. Při výpočtu ceny nákladovým způsobem se uvažuje opotřebení statku. Reprodukční pořizovací hodnota, která vyjadřuje částku, za kterou by byla nemovitost pořízena, kdyby byla nová, je porovnána s hodnotou, které odpovídá opotřebení. Tento stupeň opotřebení pak reprezentuje stupeň snížení kvalitativních vlastností nemovitosti v daném čase oproti čase pořízení. Hodnoceny jsou především ty

³² BRADÁČ, Albert. Teorie oceňování nemovitostí. 8., přeprac. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009. ISBN 978-80-7204-630-0.

³³ ZAZVONIL, Zbyněk. Porovnávací hodnota nemovitostí. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-14-0.

prvky, u kterých se předpokládá omezená doba životnosti. Dlouhodobá životnost je naopak předpokládána např. u základů, nosných konstrukcí, krovů a schodišť.³⁴

Výnosový způsob

Výnosový způsob oceňování nemovitostí je založen na předpokladu očekávaného výnosu z nemovitosti, tj., především z jejího možné pronájmu. Výnosová hodnota je sumou všech očekávaných budoucích výnosů, kterou jsou diskontovány na současnou hodnotu. Hodnota je zjišťována na základě charakteru zkoumané nemovitosti. U pozemků se předpokládá až neomezená doba pronájmu, zatímco u staveb nutno počítat s tím, že poskytují pouze omezenou rentu. Zjištěná hodnota předpokládaných budoucích výnosů je upravována s ohledem k časové hodnotě peněz a k rizikovosti investice.³⁵

3.3 Základy ekonometrického modelování

Ekonometrie je poměrně mladý obor, který vznikl ve 30. letech 20. stol. Jedná se o disciplínu, které se věnuje měření ekonomických vztahů a závislostí, k čemuž využívá matematicko-statistického aparátu.³⁶

Jedna z možných definic popisuje ekonometrii jako sociální vědu, která pomocí nástrojů ekonomie, matematiky a statistiky analyzuje ekonomické jevy.³⁷

³⁴ BRADÁČ, Albert a kol. Teorie a praxe oceňování nemovitých věcí. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2016. ISBN: 978-80-7204-930-1.

³⁵ BRADÁČ, Albert. Teorie oceňování nemovitostí. 8., přeprac. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009. ISBN 978-80-7204-630-0.

³⁶ KOOP, Gary. Introduction to econometrics. Chichester: John Wiley & Sons, 2008. 371 s. ISBN 978-0-470-03270.

³⁷ ERICKSON, K. H. Econometrics: a simple introduction. Lexington: [s.n.], 2014. ISBN 978-1-49601-386-6.

3.3.1 Lineárně regresní model

Tvorbu lineárně regresního modelu (LRM) lze rozdělit do několika částí. Dufek uvádí tři části konstrukce lineárně regresního modelu:

- specifikace,
- kvantifikace,
- verifikace.

Specifikace modelu obnáší především výběr endogenních a exogenních proměnných, tj. určit, které proměnné lze považovat za výsledek a které naopak za příčinu určitého jevu. V rámci specifikace se dále určují předpoklady výsledných hodnot pro jednotlivé proměnné a to s ohledem ke znalostem ekonomické teorie. Konečnou fází specifikace modelu je určení relevantního funkčního vztahu, který bude v modelu využit.³⁸

Alternativně lze tvorbu ekonometrického modelu podrobněji rozčlenit do následujících 7 kroků:

- 1) Studium ekonomická teorie a stanovení hypotéz
- 2) Ekonomicko-matematická formulace modelu
- 3) Tvorba ekonometrického modelu
- 4) Sběr, zpracování a analýza vstupních dat
- 5) Odhad strukturálních parametrů ekonometrického modelu
- 6) Verifikace modelu
- 7) Aplikace modelu³⁹

³⁸ DUFEK, Jaroslav. *Ekonometrie*. 1. Vydání. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita b Brně, 2003. 134 s. ISBN 80-7157-654-9.

³⁹ TVRDOŇ, Jiří. *Ekonometrie*. Vyd. 5. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2001. ISBN 978-80-213-0819-0.

3.3.2 Specifikace LRM

Lineární regresní model je pak zapísán jako

$$y = \gamma_1 + \gamma_2 x_2 + \gamma_3 x_3 + \dots + \gamma_n x_n + u \quad (1)$$

kde je:

y - vysvětlovaná proměnná,

x - vysvětlující proměnná,

u - reziduální složka modelu,

γ - strukturální parametr.⁴⁰

Při specifikaci modelu je kladen důraz na správnou volbu proměnných a také volbu správného funkčního vztahu, který bude vhodně respektovat vztahy mezi proměnnými a co nejpřesněji přenese ekonomickou realitu do zjednodušeného modelu.

Na lineárně regresní model klademe následující požadavky:

- 1) *Specifikační předpoklady*
- 2) *Nulový průměr náhodné složky*
- 3) *Homoskedasticita*
- 4) *Nepřítomnost autokorelace reziduí*
- 5) *Nezávisle proměnné jsou nenáhodné a fixní v opakujících se souborech*
- 6) *Neexistence perfektní multikolinearity*
- 7) *Normální rozdělení náhodné složky⁴¹*

⁴⁰ ČECHURA, Lukáš. Cvičení z ekonometrie. Vyd. 3. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2013. ISBN 978-80-213-2405-3.

⁴¹ ČECHURA, Lukáš. Cvičení z ekonometrie. Vyd. 3. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2013. ISBN 978-80-213-2405-3.

3.3.3 Kvantifikace LRM

Kvantifikace modelu zajišťuje odhad hodnot parametrů jednotlivých proměnných. Kvantifikaci lze provést pouze za předpokladu již existující datové základny, která se do modelu bude začleňovat. Pokud je datová základna neúplná nebo obsahuje fiktivní proměnné, lze konstruovat model s fiktivními dummy proměnnými.⁴²

Nejvhodnějším nástrojem kvantifikace je nejčastěji lineární regrese, která kvantifikuje závislost jevu na vícero různých proměnných. Při dodržení předpokladů lineárně regresního modelu, zajistí odhad takové parametry, které budou nejlepší, nestranné a konzistentní.

Za nejlepší odhad považujeme takový odhad, kde rozptyl parametru není větší než u jiného odhadu stejného parametru.

Nestranný odhad je takový odhad, kdy střední hodnota odpovídá hodnotě odhadovaného parametru.

Konzistentní odhad je taková odhad, který při rostoucím počtu pozorování konverguje k reálné hodnotě parametru.⁴³

⁴² DUFEK, Jaroslav. *Ekonometrie*. 1. Vydání. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita b Brně, 2003. 134 s. ISBN 80-7157-654-9.

⁴³ CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-93-4.

3.3.4 Verifikace a aplikace LRM

Pro ověření výše uvedených náležitostí odhadu provádíme testy některých náležitostí regresního modelu, tj. zejména testy multikolinearity, heteroskedasticity a normálního rozdělení reziduí.⁴⁴

Konstruovaný model je verifikován, tj. ověřen, zda vhodně vysvětluje zjednodušenou skutečnost. Prvotní verifikace má matematickou formu, kde se ověřuje správnost jednotlivých výpočtů. Jejím cílem je, aby průměr teoretických hodnot endogenní proměnné odpovídal průměru skutečné endogenní proměnné.

Ekonomická verifikace pak ověřuje směr a působení odhadnutých parametrů s ohledem k předpokladům, které byly pro jednotlivé proměnné stanoveny.

Statistická verifikace ověřuje statistickou významnost modelu, tj. do jaké míry jsou změny endogenní proměnné vysvětlovány změnami na exogenních proměnných.

Konečně ekonometrická verifikace testuje předpoklady ekonometrického modelu, tj. především nepřítomnost autokorelace reziduí, homoskedasticitu a normální rozdělení náhodné složky.⁴⁵

Verifikovaný ekonometrický model může být aplikován. Aplikace modelu může spočívat v prognózování budoucího vývoje nebo modelování určitých scénářů, kde sledujeme reakce endogenní proměnné na změny vstupů exogenních proměnných. Ekonometrický model lze také použít jako podklad k optimalizaci např. výrobních procesů.⁴⁶

⁴⁴ TVRDOŇ, Jiří. Ekonometrie. Vyd. 5. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2001. ISBN 978-80-213-0819-0.

⁴⁵ CIPRA, Tomáš. Finanční ekonometrie. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-93-4.

⁴⁶ TVRDOŇ, Jiří. Ekonometrie. Vyd. 5. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2001. ISBN 978-80-213-0819-0.

4 Analytická část

4.1 Datová základna

Tato kapitola se věnuje datové základně, která bude podkladem pro tvorbu lineárně regresního ekonometrického modelu. Získání vhodných dat je zásadním předpokladem pro správné odhadnutí parametrů modelu. Následující část práce popisuje sběr těchto dat, analyzuje je a dává přehled základních omezení, která tato data mohou představovat.

4.1.1 Sběr dat

Veškerá data byla sbírána na veřejně přístupném internetovém serveru Sreality.cz. Jedná se o nejnavštěvovanější realitní server v České republice. Soustřeďuje nabídky jak jednotlivců, tak i realitních kanceláří. S ohledem k typu zástavby v hlavním městě, kde byty tvoří převážnou část rezidenčních nemovitostí, byl pojem rezidenční nemovitost pro potřeby praktické části této práce zredukován na pojem byt. Veškerá zjištěná data pro tuto práci se zaměřují výhradně na bytové jednotky a malý podíl rodinných domů v nabídce rezidenčních nemovitostí v Praze byl ignorován.

Data byla získávána v období září až říjen 2019. Jelikož ceny bytů nezaznamenávají podstatných rozdílů během roku, lze data získaná v těchto dvou měsících uvažovat s obecnou platností i pro delší časové období (rok).

Geografická oblast pro získávání dat byla omezena na několik pražských obvodů. Snahou bylo při výběru zajistit takový vzorek dat, který by validně reprezentoval celé území města, a výsledky modelu tak bylo možné považovat za platné pro celé město. Stejně tak ale bylo žádoucí zajistit pozorování v omezeném počtu oblastí tak, abychom získali dostatek dat z jednotlivých oblastí a mohli případně pozorovat jejich rozdíly. Z těchto důvodů bylo pro získávání dat zvoleno celkem 6 pražských obvodů: Praha 1, Praha 2, Praha 3, Praha 6, Praha 7 a Praha 9. Obvody Praha 1 a Praha 2 představují střed města, ke kterému přiléhá obvod Praha 3. Tyto obvody se vyznačují především kompaktní a hustou zástavbou. Obvody Praha 6 a Praha 7 jsou již od středu města vzdálenější, nicméně je z těchto obvodů centrum města dobře a rychle dostupné. Zástavba je v částech typicky městská

a kompaktní, v částech se uvolňuje, objevují se větší proluky a v některých částech přechází bytová zástavba do zástavby rodinných domů (části obvodu Praha 6). Obvod Prahy 9 je pak od středu města nejvzdálenější a jeho výměra dosahuje až na periferii města, kde se vyznačuje hustou sídlištní zástavbou panelových domů.

Celkem byla shromážděna data z 300 inzertních nabídek, 50 inzerčí pro každý z výše jmenovaných obvodů. V těch případech (zhruba 5 % celkového množství), kdy nebyla v inzerci uvedena cena, byly tyto položky ignorovány. Celkem byla shromážděna data pro 300 nabízených bytů v kategoriích: cena, poloha, výměra, dispozice, stav, typ zdiva, výtah, podlaží, balkon, parkování, typ vlastnictví, vzdálenost od centra a vzdálenost od zastávky městské hromadné dopravy. V jednotkách případů nebyla uvedena přesná adresa nabízené nemovitosti, ale pouze ulice, ve které nabízená nemovitost leží. U těchto položek byla nemovitosti fiktivně přiřazena poloha ve středu ulice, ve které se nemovitost nachází.

Následující tabulka udává přehled o struktuře zjištěných dat. Veškeré položky obsahují informace o tom, v jakém městském obvodě se nemovitost nachází, adresu, přesnou polohu a hodnocení výše uvedených kategorií. Kategorie dispozice, stav, typ zdiva, výtah, balkon, parkování a vlastnictví jsou pro potřeby ekonometrického modelu koncipovány jako dummy proměnné a obsah těchto kategorií je zanesen číselně. Význam číselných hodnot je vysvětlen v kapitole 4.2.2.

Tabulka 3 Ukázka podkladových dat

Obvod	Adresa	Poloha	Cena [Kč]	Výměra [m ²]	Dispozice	Stav	Zdivo	Podlaží	Výtah	Parkování	Balkon	Vlastnictví	Vzdálenost centrum [m]	Vzdálenost MHD [m]
1	Kozí 3	50.0899533N, 14.4224289E	13900000	83	2	2	1	5	0	0	1	1	640	70
1	Petrská 24	50.0917103N, 14.4357372E	7999999	58	3	0	1	4	1	0	0	1	1200	50
1	Hellichova 3	50.0842544N, 14.4052014E	8900000	45	3	2	1	2	0	0	0	1	1300	60
1	Petrská 33	50.0919014N, 14.4358811E	3725000	23	0	2	1	2	1	0	0	1	1205	50
1	Štěpánská 27	50.0780689N, 14.4248808E	5299000	32	0	2	1	6	1	0	0	1	370	105

Zdroj: vlastní zpracování

Veškerá podkladová data jsou součástí přílohové části této práce.

4.1.2 Deskripce získaných dat

Získaná data byla zredukována na celkem 299 pozorování, jelikož 1 pozorování bylo vyhodnoceno jako velmi odlehlé. Jedná se o položku č. 7, která je situována v Nosticově ulici u pražské Čertovky, jejíž cena byla nadprůměrně vysoká. Veškerá další práce s podkladovými daty je zredukována o toto pozorování.

Tabulky níže udávají přehled o základních popisných statistikách jednotlivých proměnných. K deklarovaným proměnným je přidána kategorie cena/m², která je schopna snadnějšího srovnání a její užití je rozšířeno i mezi laickou veřejností. Uvedeny jsou minimální, maximální a průměrné hodnoty souboru, medián, modus a směrodatná odchylka. Tabulka č. 4 uvádí tyto hodnoty pro celý soubor celkem 299 pozorování.

Tabulka 4 Deskriptivní statistika Praha (299 pozorování)

	Cena [Kč]	Cena/m ² Kč]	Výměra [m ²]	Dispozice	Stav	Zdivo	Podlaží	Výtah	Parkování	Balkon	Vlastnictví	Vzdálenost centrum [m]	Vzdálenost MHD [m]
Min	2499000	32882	20	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10
Max	25490000	268507	214	9	2	1	12	3	2	1	1	14000	520
Průměr	87149328	114742	78,2	3,6	1,2	0,89	3,59	0,72	0,3	0,4	0,96	3178	156
Medián	7600000	105431	74	4	2	1	3	1	0	0	1	2300	140
Modus	9990000	199800	50	2	2	1	2	1	0	0	1	1050	130
Směrodat. odchylka	4653493	37547	35,7	2,1	0,9	0,3	2,1	0,5	0,7	0,5	0,2	2768	86

Zdroj: vlastní výpočet

Pro možné odlišení této deskripce pro jednotlivé městské obvody jsou tyto statistiky uvedeny i pro jednotlivé obvody individuálně (tabulka č. 5, 6, 7, 8, 9, 10). Tato rozdělení pak zohledňují odlišný charakter jednotlivých obvodů. Pro ilustraci lze srovnávat např. průměrnou cenu/m² v obvodu Praha 9 (86.457 Kč) s obvodem Praha 1 (171.715 Kč), kde je rozdíl v průměrné ceně zhruba dvojnásobný.

Tabulka 5 Deskriptivní statistika Praha 1 (49 pozorování)

Praha 1	Cena [Kč]	Cena/m2 Kč]	Výměra [m2]	Dispozice	Stav	Zdivo	Podlaží	Výtah	Parkování	Balkon	Vlastnictví	Vzdálenost centrum [m]	Vzdálenost MHD [m]
Min	3725000	103731	20,0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	30
Max	25000000	268507	214,0	9	2	1	7	1	2	1	1	2400	300
Průměr	12567740	171715	78,1	3,5	1,6	1,0	3,7	0,6	0,1	0,2	1,0	728	127
Medián	12240000	167485	77,0	4	2	1	4	1	0	0	1	610	120
Modus	9990000	199800	50,0	2	2	1	5	1	0	0	1	1200	100
Směrodat. odchylka	5065305	37293	39,2	2,0	0,7	0,0	1,4	0,5	0,4	0,4	0,1	480	64

*Zdroj: vlastní výpočet***Tabulka 6 Deskriptivní statistika Praha 2 (50 pozorování)**

Praha 2	Cena [Kč]	Cena/m2 Kč]	Výměra [m2]	Dispozice	Stav	Zdivo	Podlaží	Výtah	Parkování	Balkon	Vlastnictví	Vzdálenost centrum [m]	Vzdálenost MHD [m]
Min	2950000	75364	21	0	0	1	1	0	0	0	0	220	20
Max	25490000	186857	173	9	2	1	7	1	1	1	1	1680	420
Průměr	10225365	125088	83,7	3,8	1,5	1,0	3,9	0,7	0,1	0,2	1,0	911	137
Medián	9090000	123364	82	4	2	1	4	1	0	0	1	995	125
Modus	9900000	99900	49	2	2	1	4	1	0	0	1	1050	120
Směrodat. odchylka	4921358	24726	37,9	2,2	0,8	0,0	1,9	0,5	0,2	0,4	0,1	398	83

*Zdroj: vlastní výpočet***Tabulka 7 Deskriptivní statistika Praha 3 (50 pozorování)**

Praha 3	Cena [Kč]	Cena/m2 Kč]	Výměra [m2]	Dispozice	Stav	Zdivo	Podlaží	Výtah	Parkování	Balkon	Vlastnictví	Vzdálenost centrum [m]	Vzdálenost MHD [m]
Min	2800000	73507	21	0	0	0	1	0	0	0	1	920	50
Max	18900000	152143	187	8	2	1	10	1	2	1	1	4500	400
Průměr	7681946	102271	76,3	3,6	1,2	0,9	3,2	0,8	0,2	0,4	1,0	2263	171
Medián	7110000	99396	78	4	2	1	2,5	1	0	0	1	2200	175
Modus	6495000	-	81	2	2	1	2	1	0	0	1	2700	220
Směrodat. odchylka	3246987	17176	31,5	1,7	1,0	0,2	2,1	0,4	0,6	0,5	0,0	827	76

Zdroj: vlastní výpočet

Tabulka 8 Deskriptivní statistika Praha 6 (50 pozorování)

Praha 6	Cena [Kč]	Cena/m2 Kč]	Výměra [m2]	Dispozice	Stav	Zdivo	Podlaží	Výtah	Parkování	Balkon	Vlastnictví	Vzdálenost centrum [m]	Vzdálenost MHD [m]
Min	2499000	32882	25	0	0	0	0	0	0	0	0	2200	10
Max	22500000	170085	202	9	2	1	12	3	2	1	1	9050	420
Průměr	7803532	97119	79,8	3,7	0,7	0,7	3,8	0,7	0,3	0,5	0,9	4852	142
Medián	5820000	94471	71	4	0	1	3	1	0	1	1	4600	125
Modus	5990000	-	65	5	0	1	2	1	0	1	1	4900	80
Směrodat. odchylka	4804004	24471	39,5	2,1	0,9	0,5	3,0	0,6	0,6	0,5	0,3	1864	92

Zdroj: vlastní výpočet

Tabulka 9 Deskriptivní statistika Praha 7 (50 pozorování)

Praha 7	Cena [Kč]	Cena/m2 Kč]	Výměra [m2]	Dispozice	Stav	Zdivo	Podlaží	Výtah	Parkování	Balkon	Vlastnictví	Vzdálenost centrum [m]	Vzdálenost MHD [m]
Min	3750000	72826	31	0	0	1	1	0	0	0	1	1620	10
Max	18950000	158950	176	9	2	1	8	1	2	1	1	3550	400
Průměr	8494964	105807	82,8	3,7	1,1	1,0	3,4	0,8	0,3	0,4	1,0	2503	169
Medián	7675000	99306	73,5	4	1,5	1	3	1	0	0	1	2450	160
Modus	10490000	75000	92	2	2	1	2	1	0	0	1	1800	170
Směrodat. odchylka	3559291	22482	35,4	2,3	0,9	0,0	1,9	0,4	0,7	0,5	0,0	654	83

Zdroj: vlastní výpočet

Tabulka 10 Deskriptivní statistika Praha 9 (50 pozorování)

Praha 9	Cena [Kč]	Cena/m2 Kč]	Výměra [m2]	Dispozice	Stav	Zdivo	Podlaží	Výtah	Parkování	Balkon	Vlastnictví	Vzdálenost centrum [m]	Vzdálenost MHD [m]
Min	2499900	36463	23	0	0	0	1	0	0	0	0	4000	30
Max	17490000	144750	150	9	2	1	10	1	2	1	1	14000	520
Průměr	5722422	86457	68,5	3,4	1,2	0,7	3,5	0,7	0,7	0,7	0,9	7813	192
Medián	5224500	83550	67,5	4	2	1	3	1	0	1	1	7400	185
Modus	4990000	-	33	4	2	1	2	1	0	1	1	10400	200
Směrodat. odchylka	2396530	18936	26,7	2,2	1,0	0,5	2,0	0,5	0,9	0,4	0,3	2065	97

Zdroj: vlastní výpočet

4.1.3 Omezení dat

Veškerá data potřebná pro tvorbu ekonometrického modelu byla získaná z veřejně dostupného internetového serveru SReality.cz. Volba proměnných je tak omezena dostupností potřebných informací. S ohledem ke zdroji dat je nutno neopomenout některá omezení, se kterými se lze setkat:

- Získaná data nemusí zcela odpovídat skutečnosti: Datová základna je omezena na jediný zdroj informací, jejichž pravdivost nelze ověřit. Pracujeme tedy s předpokladem, že uvedená data odpovídají skutečnosti, nicméně nesmíme opomíjet fakt, že se jedná o uživatelsky volně koncipovanou inzerci, kde pravdivost zadaných údajů není hlouběji ověřována. Lze tedy například uvažovat situaci, kde nabízející záměrně uvede data, která jsou odlišná od skutečnosti ve snaze zlepšit vlastnosti bytu a ovlivnit jeho cenu.
- Dostupnost získávaných dat je omezená: S ohledem k dané struktuře inzerce obsahuje většina nabídek stejná data a informace tak lze snadno srovnávat. Některé informace ovšem mohou chybět. V několika případech chybí např. přesná adresa nabízené nemovitosti. U těchto nabídek bylo umístění nemovitosti uvažováno do středu ulice (tato pozorování nemají uvedená čísla popisná ve sloupci „adresa“ v podkladových datech v přílohové části této práce).
- Inzerce pracuje s nabídkovou cenou: Nelze opomíjet skutečnost, že model pracuje s nabídkovými cenami nemovitostí, které se mohou lišit od skutečně realizovaných cen. Lze uvažovat situaci, že nabízející uvede vyšší cenu, kterou bude v průběhu času pro nedostatečnou poptávku nucen snížit a realizovaná cena tak bude odlišná. Naopak nelze vyloučit situace, kdy bude původní nabízená cena upravena opačným směrem a finální prodejní cena bude vyšší od původní nabídkové.

Tato možná omezení je nutno neopomíjet zejména při interpretaci výsledků ekonometrického modelu a jeho případné aplikaci.

4.2 Tvorba ekonometrického modelu

Cílem této kapitoly je konstrukce lineárně regresního modelu. V prvním kroku budou deklarovány proměnné, které budou součástí modelu. Následně bude proveden odhad parametrů těchto proměnných běžnou metodou nejmenších čtverců. Model pak bude verifikován a aplikován.

4.2.1 Předpoklady pro tvorbu ekonometrického modelu

Poznatky teoretické části této práce ukazují, že existuje mnoho hodnototvorných faktorů, které působí na ceny nemovitostí. Identifikovat všechny tyto faktory je pravděpodobně nemožné. Bez ohledu na množství těch faktorů, které jsme schopni identifikovat, pracujeme i nadále s určitou mírou nejistoty, že některé faktory jsou opomenuty z důvodu toho, že nebyly zcela identifikovány, nebo byly identifikovány chybně jako nevýznamné.

4.2.2 Deklarace proměnných pro ekonometrický model

Jako vstupní data pro ekonometrický model jsou zvoleny proměnné, které jsou níže specifikovány:

- **Nabídková cena** je endogenní (závislou, příp. vysvětlovanou) proměnnou. Cílem ekonometrického modelu je tuto proměnnou vysvětlit, tj. určit jaké exogenní proměnné ji nejsilněji ovlivňují. Nabídkové ceny jsou udávány v mil. Kč.
- **Výměra bytu** je jednou ze zásadních exogenních proměnných, které mají vysoký vliv na ceny bytů. Rozloha bytu se uvádí v m². Předpokládáme, že s rostoucí výměrou, poroste také cena bytu.
- **Dispozice bytu** na rozdíl od výměry bytu udává, jak je byt řešen prostorově, tj. kolika místnostmi disponuje. Dispozice se uvádí ve formátu x+y, kde x je počtem obytných místností, y reprezentuje kuchyň nebo kuchyňský kout. Dispozice je pak uváděna jako např. 3+kk, tj. 3 obytné místnosti s kuchyňským koutem. Tato

proměnná je pro potřeby modelu koncipována jako dummy proměnná (0: 1+kk, 1: 1+1, 2: 2+kk, 3: 2+1, 4: 3+kk, 5: 3+1, 6: 4+kk, 7: 4+1, 8: 5+kk, 9: 5+1). S rostoucími hodnotami dispozice bytu, očekáváme růst cen.

- **Stav bytu** je dalším důležitým hodnototvorným faktorem. Předpokládáme, že byty v dobrém stavu budou nabízeny s vyšší cenou oproti bytům, které vyžadují rekonstrukci. Z pohledu poptávajícího se bezesporu jedná o hodnocený faktor, jelikož špatný stav bytu vyžaduje rekonstrukci, se kterou se pojí nemalé finanční náklady. Pro potřeby deklarace proměnné rozlišujeme tři stupně stavu: novostavba a po rekonstrukci (2), částečná rekonstrukce (1), před rekonstrukcí (0). Pracujeme s předpokladem, že byty po rekonstrukci a byty v novostavbách budou vykazovat vyšší ceny.
- **Typ zdiva** je rozeznáván dvojí, tj. cihla a panel. Cihlové a panelové domy vykazující odlišné vlastnosti. Cihlové domy dosahují lepší zvukové izolace a také nepropouští tak snadno chlad, př. horký vzduch. Co do lokace v rámci města jsou cihlové byty zpravidla v centrech větších měst, panelové byty naopak na periferii, kde byly hojně vystavovány v 2. polovině 20. stol. Proměnná je koncipována jako dummy, kde jsou cihlovým bytům přiřazeny hodnoty 1, panelovým hodnoty 0. Pracujeme s předpokladem, že cihlové byty jsou pro své izolační a estetické vlastnosti a pro svou lokaci preferovány a budou pozitivně působit na cenu bytů.
- **Podlaží**, tj. patro, ve kterém se byt nachází, je dalším hodnototvorným faktorem. Obecně platí, že byty nacházející se v přízemí nebudou tak žádané, protože někteří zájemci je zcela vyřadí ze svého výběrů. S rostoucím počtem podlaží, se pravděpodobně tato preference smývá a nelze zcela předpokládat, do jak míry podlaží ovlivní cenu. Podlaží je vyjádřeno číselně (pro přízemí hodnota 1, pro 1. patro hodnota 2 a dále analogicky).
- **Výtah** lze považovat jako další hodnototvorný faktor, který má potenciál pozitivně ovlivňovat cenu nabízených bytů. Především v domech s větším počtem podlaží je výtah žádaným vybavením (hodnoty 0, 1).

- **Možnost parkování** může také být předmětem zájmu kupujících a především možnost garážového stání bude pravděpodobně pozitivně ovlivňovat cenu bytu. Zejména v centrech měst, kde je možnost stání na ulici nedostatečná, bude garážové stání důležitým faktorem. Proměnná nabývá hodnot 0 (bez garážového, parkovacího stání), 1 (určené parkovací stání před domem) a 2 (garážové stání v domě). Tyto hodnoty byly do datové základny zahrnuty pouze, pokud stání bylo součástí fixní ceny nabízeného bytu.
- **Balkon, příp. terasa** je dalším možným hodnototvorným faktorem. Předpokládáme, že přítomnost balkonu, příp. terasy bude pozitivně působit na cenu (hodnoty 0,1).
- **Vlastnictví**, tj. jeho typ pravděpodobně nepředstavuje velmi významný hodnototvorný faktor. Předpokládáme ovšem, že osobní typ vlastnictví (hodnota 1) bude preferovaný oproti vlastnictví družstevnímu (hodnota 0) a to především s ohledem k možnému financování bytu hypotečním úvěrem, které je u jednotek ve družstevním vlastnictví komplikovanější.
- **Vzdálenost bytu do centra** lze považovat za velmi významný hodnototvorný faktor. Čím nižší vzdálenost k centru města, tím vyšší lze očekávat cenu. Vzdálenost jednotky k centru je měřena vzdušnou čarou k Václavskému nám., které je považováno za dnešním střed města.
- **Vzdálenost bytu od zastávky MHD** má obdobný charakter jako předchozí exogenní proměnná. Zde je měřena vzdušná vzdálenost k nejbližší zastávce městské hromadné dopravy, tj. tramvaji, metru, autobusu, příp. vlaku. Lze předpokládat, že čím kratší vzdálenost k zastávce MHD, tím poroste hodnota bytové jednotky.

Tabulka 11 Přehled proměnných

Značení	Název	Zkratka	Typ	Jednotka	Hodnoty
Y	Cena	Cena	Endogenní	mil. Kč	skuteč.
X₁	Jednotkový vektor	Const	Exogenní	-	-
X₂	Výměra	Vym	Exogenní	m ²	skuteč.
X₃	Dispozice	Disp	Exogenní, dummy	-	0 - 9
X₄	Stav	Stav	Exogenní, dummy	-	0,1,2
X₅	Zdivo	Zdiv	Exogenní, dummy	-	1, 2
X₆	Podlaží	Podl	Exogenní, dummy	-	1 - 12
X₇	Výtah	Vyt	Exogenní, dummy	-	0, 1
X₈	Parkování	Park	Exogenní, dummy	-	0, 1, 2
X₉	Balkon	Balk	Exogenní, dummy	-	0, 1
X₁₀	Vlastnictví	Vlastn	Exogenní, dummy	-	0, 1
X₁₁	Vzdálenost centrum	Vzd_C	Exogenní	m	skuteč.
X₁₂	Vzdálenost MHD	Vzd_MH D	Exogenní	m	skuteč.
u	Náhodná složka	uhat	Stochastická	Kč	-

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.3 Formulace modelu

S použitím proměnných, které byly deklarovány v předchozí kapitole, sestavujeme následující jendorovnicový model.

Ekonomický zápis:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12})$$

Ekonometrický zápis:

$$y = \gamma_0 + \gamma_1 x_1 + \gamma_2 x_2 + \gamma_3 x_3 + \gamma_4 x_4 + \gamma_5 x_5 + \gamma_6 x_6 + \gamma_7 x_7 + \gamma_8 x_8 + \gamma_9 x_9 + \gamma_{10} x_{10} + \gamma_{11} x_{11} + \gamma_{12} x_{12} + u$$

4.2.4 Odhad parametrů modelu

Model je konstruován za pomoci softwaru Gretl.

Test multikolinearity

Před samotným odhadem parametrů jsou proměnné podrobeny testu na přítomnost multikolinearity pomocí párové korelační matice. Byly nalezeny dva vysoké korelační koeficienty. Vztah výměra/cena nelze považovat jako multikolineritu, jelikož se jedná o vztah endogenní a exogenní proměnné. Vztah dispozice/výměra signalizuje možnost pozdějšího výskutu multikolinearity v modelu.

Obrázek 1 Multikolinearita

Korelační koeficienty, za použití pozorování 1 - 299
5% kritická hodnota (oboustranná) = 0,1135 pro n = 299

Cena	Vym	Disp	Stav	Zdiv	
1,0000	0,8207	0,6245	0,2498	0,2970	Cena
	1,0000	0,8252	0,0136	0,1632	Vym
		1,0000	-0,0805	0,0686	Disp
			1,0000	0,0892	Stav
				1,0000	Zdiv
Podl	Vyt	Park	Balk	Vzd_C	
0,1856	0,0557	0,1313	0,0564	-0,4316	Cena
0,1695	0,0568	0,1692	0,1681	-0,1393	Vym
0,1023	-0,0227	0,0969	0,1221	-0,0064	Disp
0,0732	0,1015	0,2581	0,0720	-0,1885	Stav
-0,1946	-0,0741	0,0762	-0,3620	-0,5286	Zdiv
1,0000	0,2716	0,2017	0,2726	0,0149	Podl
	1,0000	0,0616	0,1734	-0,0906	Vyt
		1,0000	0,2209	0,2612	Park
			1,0000	0,3728	Balk
				1,0000	Vzd_C
Vzd_MHD	Vlastn				
-0,0129	0,1827	Cena			
0,0768	0,1161	Vym			
0,0355	0,0240	Disp			
0,1028	0,1695	Stav			
-0,0326	0,2389	Zdiv			
-0,0836	-0,0179	Podl			
0,0084	0,0121	Vyt			
0,1248	0,0454	Park			
0,1078	-0,0247	Balk			
0,1305	-0,1909	Vzd_C			
1,0000	0,0382	Vzd_MHD			
	1,0000	Vlastn			

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Odhad parametrů

Odhad strukturálních parametrů je proveden běžnou metodou nejmenších čtverců (OLS) za použití celkem 299 pozorování. Tento prvotní odhad nám dává přehled o předběžné významnosti jednotlivých proměnných.

Obrázek 2 Odhad parametrů

Model 1: OLS, za použití pozorování 1-299
Závisle proměnná: Cena

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	1,60866	0,889446	1,809	0,0716	*
Vym	0,100633	0,00638154	15,77	8,85e-041	***
Disp	-0,0326330	0,102910	-0,3171	0,7514	
Stav	0,877912	0,138598	6,334	9,19e-010	***
Zdiv	0,0622168	0,498307	0,1249	0,9007	
Podl	0,0980432	0,0627178	1,563	0,1191	
Vyt	-0,508527	0,264184	-1,925	0,0552	*
Park	0,202187	0,214425	0,9429	0,3465	
Balk	0,235680	0,286888	0,8215	0,4120	
Vzd_C	-0,000504033	6,06373e-05	-8,312	3,80e-015	***
Vzd_MHD	-0,00285836	0,00140062	-2,041	0,0422	**
Vlastn	0,156149	0,602663	0,2591	0,7957	

Střední hodnota závisle proměnné	8,718423
Sm. odchylka závisle proměnné	4,638193
Součet čtverců reziduí	1172,229
Sm. chyba regrese	2,020995
Koeficient determinace	0,817148
Adjustovaný koeficient determinace	0,810140
F(11, 287)	116,5981
P-hodnota(F)	5,54e-99
Logaritmus věrohodnosti	-628,5123
Akaikovo kritérium	1281,025
Schwarzovo kritérium	1325,430
Hannan-Quinnovo kritérium	1298,798

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Pomine-li se konstanta, p-hodnota byla nejvyšší pro proměnnou 5 (Zdiv)

Test nelinearity (druhé mocniny) -

Nulová hypotéza: vztah je lineární

Testovací statistika: LM = 19,4546

s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(8) > 19,4546) = 0,0126087$

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Test nonlinearity

Na základě výsledků odhadu podrobujeme model také testu nonlinearity. Jelikož je p-hodnota 0,0126 menší než hladina významnosti 0,05, zamítá se H_0 o lineárním vztahu. Výsledky testu prozrazují, že vztah mezi proměnnými Cena a Vzdálenost centrum není lineární.

Z tohoto důvodu je provedena úprava modelu a je přidána vysvětlující kvadratická proměnná Vzdálenost centrum v mocninné podobě (x_{13} ; sq_Vzd_C). Model zůstává nadále lineární ve svých parametrech.

Obrázek 3 Testování nonlinearity

Pomocná regrese pro test nonlinearity (druhé mocniny)
OLS, za použití pozorování 1-299
Závisle proměnná: uhat

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	1,95701	1,13304	1,727	0,0852	*
Vym	-0,0227348	0,0195187	-1,165	0,2451	
Disp	0,0586444	0,245469	0,2389	0,8114	
Stav	-0,305107	0,899925	-0,3390	0,7348	
Zdiv	-0,0285985	0,506884	-0,05642	0,9550	
Podl	0,0272546	0,180488	0,1510	0,8801	
Vyt	-0,204692	0,540162	-0,3789	0,7050	
Park	0,660008	1,03878	0,6354	0,5257	
Balk	0,275488	0,291499	0,9451	0,3454	
Vzd_C	-0,000597614	0,000159508	-3,747	0,0002	***
Vzd_MHD	-0,00113086	0,00436950	-0,2588	0,7960	
Vlastn	-0,0587851	0,603804	-0,09736	0,9225	
sq_Vym	0,000101712	8,63849e-05	1,177	0,2400	
sq_Dis	-0,00542348	0,0264474	-0,2051	0,8377	
sq_Stav	0,0582475	0,442130	0,1317	0,8953	
sq_Podl	-0,00642988	0,0177942	-0,3613	0,7181	
sq_Vyt	0,270035	0,365706	0,7384	0,4609	
sq_Park	-0,246096	0,521669	-0,4717	0,6375	
sq_Vzd_C	5,60847e-08	1,42434e-08	3,938	0,0001	***
sq_Vzd_MHD	4,09347e-06	1,05204e-05	0,3891	0,6975	

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,065066

Testovací statistika: $TR^2 = 19,4546$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chi-kvadrát}(8) > 19,4546) = 0,0126087$

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Odhad parametrů po úpravě proměnných

Přidání kvadratické proměnné sq_Vzd_C (x_{13}) potvrzuje nelineární vztah, proto je s touto kvadratickou proměnnou pracováno dál. Přidáním této proměnné se kvalita regresního modelu mírně zlepšila a koeficient determinace nabývá vyšších hodnot.

Obrázek 4 Odhad parametrů

Model 2: OLS, za použití pozorování 1-299
Závisle proměnná: Cena

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	2,77015	0,910785	3,042	0,0026	***
Vym	0,100408	0,00621220	16,16	3,41e-042	***
Disp	-0,0722796	0,100638	-0,7182	0,4732	
Stav	0,711753	0,140845	5,053	7,75e-07	***
Zdiv	0,103491	0,485169	0,2133	0,8312	
Podl	0,0615877	0,0616925	0,9983	0,3190	
Vyt	-0,361817	0,259631	-1,394	0,1645	
Park	0,373308	0,212841	1,754	0,0805	*
Balk	0,480258	0,285537	1,682	0,0937	*
Vzd_C	-0,00110058	0,000156721	-7,023	1,59e-011	***
Vzd_MHD	-0,00246307	0,00136679	-1,802	0,0726	*
Vlastn	0,0104608	0,587718	0,01780	0,9858	
sq_Vzd_C	5,71001e-08	1,38964e-08	4,109	5,19e-05	***
Střední hodnota závisle proměnné			8,718423		
Sm. odchylka závisle proměnné			4,638193		
Součet čtverců reziduí			1106,885		
Sm. chyba regrese			1,967289		
Koeficient determinace			0,827341		
Adjustovaný koeficient determinace			0,820097		
F(12, 286)			114,2039		
P-hodnota (F)			1,8e-101		
Logaritmus věrohodnosti			-619,9374		
Akaikovo kritérium			1265,875		
Schwarzovo kritérium			1313,981		
Hannan-Quinnovo kritérium			1285,129		

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Vzhledem ke skutečnosti, že parametry některých proměnných nejsou statisticky významné, je dále užito metody postupného vylučování proměnných z modelu od nejméně významných, a to v pořadí:

- Vlastn (vlastnictví),
- Zdiv (typ zdiva),
- Disp (dispozice),
- Podl (podlaží),
- Vyt (výťah).

Obrázek 5 Odhad parametrů ve výsledné podobě

Model 13: OLS, za použití pozorování 1-299
Závisle proměnná: Cena

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	2,90949	0,482372	6,032	4,92e-09	***
Vym	0,0970796	0,00344446	28,18	3,61e-085	***
Stav	0,702083	0,138372	5,074	6,96e-07	***
Park	0,428272	0,197790	2,165	0,0312	**
Balk	0,486062	0,266190	1,826	0,0689	*
Vzd_C	-0,00113854	0,000151253	-7,527	6,52e-013	***
Vzd_MHD	-0,00255806	0,00134882	-1,897	0,0589	*
sq_Vzd_C	5,99778e-08	1,35261e-08	4,434	1,31e-05	***
Střední hodnota závisle proměnné			8,718423		
Sm. odchylka závisle proměnné			4,638193		
Součet čtverců reziduí			1118,291		
Sm. chyba regrese			1,960338		
Koeficient determinace			0,825562		
Adjustovaný koeficient determinace			0,821366		
F(7, 291)			196,7450		
P-hodnota (F)			2,2e-106		
Logaritmus věrohodnosti			-621,4701		
Akaikovo kritérium			1258,940		
Schwarzovo kritérium			1288,544		
Hannan-Quinnovo kritérium			1270,789		

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Test nelinearity nyní již potvrzuje adekvátnost funkčního vztahu. P-hodnota testu nelinearity je již větší než 0,05.

Obrázek 6 Test nonlinearity

Test nonlinearity (druhé mocniny) -
Nulová hypotéza: vztah je lineární
Testovací statistika: LM = 9,55867
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(6) > 9,55867) = 0,14451$

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

P-hodnota Whiteova testu je menší než hladina významnosti, H_0 o nepřítomnosti heteroskedasticity se zamítá, tzn., že v modelu je přítomna heteroskedasticita. Z tohoto důvodu bude proveden nový odhad za použití robustní chyby odhadu.

Obrázek 7 Test heteroskedasticity

Whiteův test heteroskedasticity -
Nulová hypotéza: není zde heteroskedasticita
Testovací statistika: LM = 67,0343
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(34) > 67,0343) = 0,000617294$

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Po použití HAC errors robustní chyby odhadu se hodnoty parametrů nezměnily, změnily se pouze jejich p-hodnoty. Byly tak ztlumeny dopady heteroskedasticity na statistickou významnost.

Obrázek 8 Odhad parametrů HC1

Model 14: OLS, za použití pozorování 1-299

Závisle proměnná: Cena

Směrodatné chyby robustní vůči heteroskedasticitě, varianta HC1

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	2,90949	0,462233	6,294	1,13e-09	***
Vym	0,0970796	0,00379285	25,60	1,76e-076	***
Stav	0,702083	0,134865	5,206	3,66e-07	***
Park	0,428272	0,205425	2,085	0,0380	**
Balk	0,486062	0,261439	1,859	0,0640	*
Vzd_C	-0,00113854	0,000151967	-7,492	8,18e-013	***
Vzd_MHD	-0,00255806	0,00127704	-2,003	0,0461	**
sq_Vzd_C	5,99778e-08	1,26057e-08	4,758	3,08e-06	***

Střední hodnota závisle proměnné 8,718423
Sm. odchylka závisle proměnné 4,638193
Součet čtverců reziduí 1118,291
Sm. chyba regrese 1,960338
Koeficient determinace 0,825562
Adjustovaný koeficient determinace 0,821366
F(7, 291) 139,5315
P-hodnota (F) 4,21e-89
Logaritmus věrohodnosti -621,4701
Akaikovo kritérium 1258,940
Schwarzovo kritérium 1288,544
Hannan-Quinnovo kritérium 1270,789
zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Model je po odhadnutí parametrů finálně zapsán jako:

$$y = 2,90949 + 0,0970796 x_2 + 0,702083 x_4 + 0,42872 x_8 + 0,486062 x_9 - 0,00113854 x_{11} - 0,00255806 x_{12} + 5,99778e-08 x_{13} + u$$

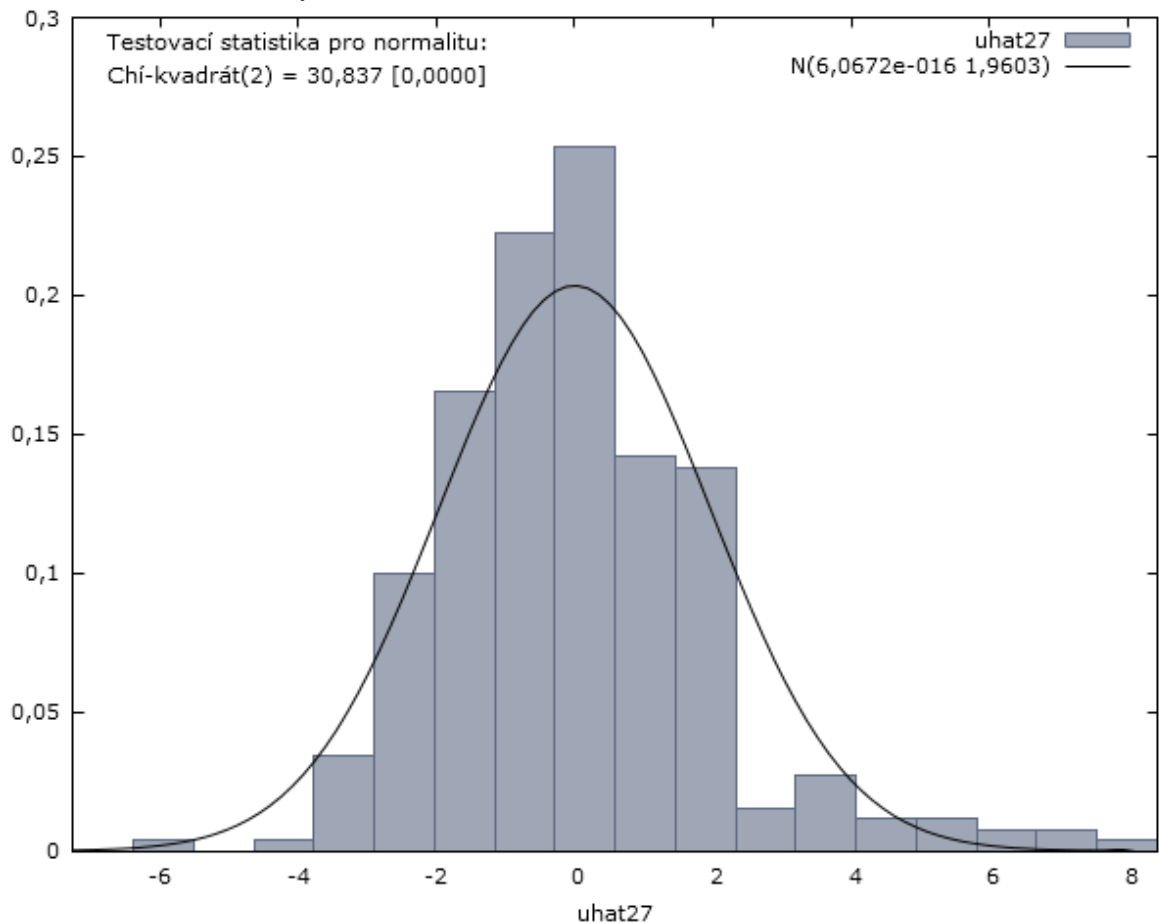
4.2.5 Závěrečná verifikace

Části ekonometrické verifikace byly prováděny již v průběhu odhadu parametrů. Další části verifikace, včetně statistické a ekonomické verifikace následující v této kapitole.

Test normality reziduí

P-hodnota je menší než hladina významnosti 0,05, zamítá se tedy H_0 o normálním rozdělení reziduí a rezidua nevykazují zcela normální distribuci. Z grafu je vidět, že nenormalitu způsobuje pouze malý počet kladných odlehlých reziduí, což může být způsobeno tím, že některé byty jsou nabízeny za ceny, které nelze zcela vysvětlit danými proměnnými, alternativně to může značit skutečnost, že majitelé mohou nabízet tyto byty za nadhodnocené ceny.

Obrázek 9 Test normality reziduí



Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Test kolinearity

Na základě testu kolinearity je vidět, že u proměnných Vzd_C a sq_Vzd_C byly hodnoty VIF mírně vyšší než 10, což může indikovat potenciální přítomnost kolinearity. Tento jev byl nicméně očekávatelný vzhledem k tomu, že se jedná o stejnou proměnnou zapsanou v jiném funkčním vztahu. Tato skutečnost je ignorována s ohledem k tomu, že strukturální parametry těchto proměnných jsou statisticky významné.

Obrázek 10 Test kolinearity

```
Faktory zvyšující rozptyl (VIF)
Minimální možná hodnota = 1.0
Hodnoty > 10.0 mohou indikovat problém kolinearity
```

Vym	1,181
Stav	1,311
Park	1,324
Balk	1,328
Vzd_C	13,657
Vzd_MHD	1,056
sq_Vzd_C	11,653

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, kde $R(j)$ je vícečetný korelační koeficient mezi proměnnou j a ostatními nezávisle proměnnými

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Statistická verifikace

Koeficient determinace ($R = 0,825562$) a adjustovaný koeficient determinace ($R^2 = 0,821366$) hodnotí do jaké míry je endogenní proměnná vysvětlena námi zvolenými exogenními proměnnými. Adjustovaný koeficient determinace zohledňuje počet použitých vysvětlujících proměnných a počet pozorování, lze ho považovat za přesnější. Model vhodně vysvětluje cenu bytů zvolenými proměnnými, tzn. cena je ovlivněna z 82,14 % námi zvolenými proměnnými. Statistikou významnost modelu dále potvrzuje hodnota F-testu $4,21e-89$, která je pod hladinou významnosti $t_\alpha = 0,01$.

Proměnné Výměra, Stav, Parkování, Vzdálenost od centra jsou statisticky významné s hladinou spolehlivosti 99 %. Proměnná Vzdálenost od MHD je statisticky významná s hladinou spolehlivosti 95 %, proměnná Balkon s hladinou spolehlivosti 90 %.

Ekonomická verifikace

Ekonomická verifikace ověřuje shodu našich předpokladů s výsledky modelu. Předmětem ekonomické verifikace je posouzení směru a intenzity působení daných parametrů. Hodnotíme, zda je dané působení reálně očekávatelné.

Verifikovány jsou ty proměnné, které byly shledány jako statisticky významné.

- **Výměra: 0,0970796**

Pokud vzroste výměra bytu c.p. o 1 m², vzroste cena bytu o 97 077 Kč. Směr i intenzita působení je očekávatelný a reálný. Průměrná cena/m² se v Praze pohybuje již nad hranicí 100 000 Kč.

- **Stav bytu: 0,702083**

Pokud se stav bytu zlepšší o 1 hodnotu c.p., vzroste cena bytu o 702 083 Kč. Směr i intenzita působení je reálně očekávatelná. Lze očekávat, že (částečně) rekonstruovaný byt, bude nabízen za vyšší cenu. Částka může hrubě odpovídat nákladům na takovou rekonstrukci.

- **Parkování: 0,428272**

Pokud se možnost parkování zlepšší o 1 hodnotu c.p., vzroste cena bytu o 428 272 Kč. Směr působení je očekávatelný, hodnota je poměrně vysoká. Ale především v centrálních obvodech zvyšuje přítomnost stání, příp. garáže cenu nemovitosti intenzivně, proto i hodnotu parametru lze považovat za odpovídající.

- **Balkon, příp. terasa: 0,486062**

Pokud se k nemovitosti náleží balkon, nebo terasa c.p., vzroste její cena o 486 062 Kč. Směr i intenzita působení parametru je reálně očekávatelný. Proměnná nepostihuje přítomnost pouze balkonů, lodžii, ale i teras s větší výměrou.

- **Vzdálenost od centra**

Vzdálenost od centra je v modelu hodnocena dvěma proměnnými (Vzd_C, sq_Vzd_C) se dvěma odlišnými hodnotami parametrů, které jsou v odlišném funkčním vztahu. Nicméně je žádoucí hodnotit tyto dvě proměnné souběžně, jelikož postihují totožný hodnototvorný faktor. Proměnná v kvadratickém funkčním vztahu byla přidána především proto, aby model vhodně reflektoval skutečnost rychlejšího růstu ceny u menších vzdáleností k centru města oproti méně intenzivnímu nárůstu v ceně se vzrůstající vzdáleností od centra města. Proměnnou sq_Vzd_C není s ohledem ke kvadratickému vztahu polynomického charakteru snadné interpretovat, neboť sklon tečny u nelineární funkce je v každém bodě jiný. Z tohoto důvodu interpretujeme parametry obou proměnných v určeném bodě, a to v průměrné vzdálenosti od centra (3185 m):

$$-0,00113854 + 2 * 5,99e-08 * 3185 = -0,000756481$$

Pokud by se vzdálenost od centra v tomto bodě zvýšila o 1 km c.p., cena bytu klesne o 756 481 Kč. Směr i intenzita je reálně očekávatelná.

- **Vzdálenost bytu od zastávky MHD: -0,00255806**

Pokud vzdálenost bytu k zastávce MHD vzroste o 1 m c.p., cena bytu klesá o 2 558 Kč. Záporný směr působení k ceně je očekávatelný. Intenzita působení se jeví jako poměrně vysoká, nicméně pokud budeme uvažovat průměrnou vzdálenost k zastávce MHD 140 m, znamená to, že bytová jednotka vzdálená 140 m od zastávky, bude zhruba o 385 000 levnější oproti bytové jednotce situované přímo u zastávky MHD. To lze považovat za reálně možné.

4.2.6 Aplikace modelu

Pro aplikaci modelu je vhodné porovnat intenzitu působení jednotlivých proměnných. Jelikož jsou proměnné v různých jednotkách, použijeme k porovnání elasticitu. Elasticita pro vybrané proměnné:

- **Výměra:** Pokud se výměra zvýší o 1 %, cena vzroste o 0,871 %.
- **Stav:** Pokud se stav bytu zlepší o 100 % (např. částečná rekonstrukce), cena bytu vzroste o 9,8 %.
- **Možnost parkování:** Pokud se možnost parkování zlepší o 100 % (např. stání před domem), cena bytu vzroste o 1,4 %.
- **Balkon, příp. terasa:** Pokud by bytová jednotka získala balkon, příp. terasu (změna o 100 %), cena vzroste o 2,2 %.
- **Vzdálenost od centra:** Pokud se vzdálenost od centra zvýší o 1 %, cena klesne o 0,28 %.
- **Vzdálenost od zastávky MHD:** Pokud se vzdálenost od nejbližší zastávky MHD zvýší o 10 %, cena bytové jednotky klesne o 0,46 %.

Došli jsme k závěru, že cenu nemovitosti nejvíce ovlivňuje exogenní proměnná Výměra. Tento závěr považujeme za reálně očekávatelný.

Jako další aplikační nástroj lze využít simulování určitého scénáře a určit cenu nemovitosti s využitím sestaveného modelu, kde na základě vstupů simulujeme výstup v podobě odhadnuté ceny.

Simulace 1: Jako podklad pro simulaci využíváme skutečnou inzertní nabídku k prodeji bytu, která byla aktuální k listopadu 2019 na serveru Sreality.cz. Jedná se o prodej bytu 3+1 o výměře 77 m² v obvodě Praha 7 na adrese U Měšťanského pivovaru č. p. 10. Jedná se o byt v osobním vlastnictví, který je situován do 3. podlaží cihlami zděného domu, který je vybaven výtahem. Byt disponuje balkonem, naopak garáž či parkovací stání před domem není k dispozici. Bytová jednotka není v dobrém stavu (bez rekonstrukce), což potvrzuje i přiložená fotodokumentace. Dům je vzdálen 110 m od nejbližší zastávky městské hromadné dopravy a vzdušná vzdálenost do centra města (Václavské nám.) je 3010 m.

Dosazení do odhadnutého modelu:

$$y = 2,90949 + 7,475192 + 0 + 0 + 0,486062 - 3,4270054 - 0,2813866 + 1,81615e-4 + u$$
$$y \doteq 7,2 \text{ mil.} + u$$

Pokud budeme ignorovat vliv dalších proměnných, které jsou obsaženy ve stochastické složce u , nabídková cena byla vymodelována pomocí námi sestaveného modelu na 7,2 mil Kč. S ohledem k nabídkové ceně, která činí 6,4 mil Kč, můžeme konstatovat, že je tato cena podhodnocena.

Simulace 2: Podkladem pro další simulaci je opět skutečná nabídka bytu k prodeji na serveru Sreality.cz, která byla aktuální k listopadu 2019. Jedná se o byt 3 + 1 o výměře 99 m², který je situován na nám. Jiřího z Lobkovic v pražské městské části Vinohrady, obvodu Praha 3. Jedná se o nerekonstruovaný byt, který se nachází ve 4. podlaží cihlového činžovního domu, který disponuje výtahem. K bytu nepřísluší garáž ani parkovací stání, k dispozici je ovšem balkon.

Dosazení do odhadnutého modelu:

$$y = 2,90949 + 9,6108804 + 0 + 0 + 0,486062 - 2,9829748 - 0,4348702 + 1,5808e-4 + u$$
$$y \doteq 9,7 \text{ mil} + u$$

Pokud budeme ignorovat vliv dalších proměnných, které jsou obsaženy ve stochastické složce u , nabídková cena byla vymodelována pomocí námi sestaveného modelu na 9,7 mil Kč. S ohledem k nabídkové ceně, která činí 9,8 mil Kč, můžeme tuto cenu hodnotit jako velmi reálně stanovenou.

4.2.7 Modifikovaný model

Alternativně k již formulovanému modelu formulujeme model modifikovaný, který obsahuje navíc proměnné, které zachycují fakt, že se byt nachází v samotném centru Prahy (tj. centrální obvody Praha 1, Praha 2). Zahrnutím těchto proměnných se eliminuje možný nedostatek proměnné $VzdC$, která pracuje se vzdáleností k určenému bodu

(Václavské nám.), která ovšem v centrálních obvodech pravděpodobně nevysvětluje vliv polohy bytu dostatečně. Ceny nemovitostí ve středu města jsou významně vyšší nejen pro své vlastnosti, ale právě i díky skutečnosti, že se v centrálním obvodu nacházejí. Tyto nemovitosti pravděpodobně nabývají na hodnotě i s ohledem k rozmachu možností pronájmu těchto bytů přes platformy typu AirBnB.

Do datové základny jsou proto přidány dvě exogenní proměnné: Praha 1 (x_{14} ; hodnoty 0, 1), Praha 2 (x_{15} ; hodnoty 0, 1), které rozlišují, zda se daná nemovitost nachází na území jednoho z centrálních obvodů.

Při odhadu parametrů je znovu postupováno metodou postupného vylučování proměnných od nejméně významných, a to v pořadí:

- Vyt (výťah),
- Sq_Vzd_C (vzdálenost od centra v mocniném tvaru),
- Podl (podlaží),
- Vlast (vlastnictví),
- Disp (dispozice),
- Zdiv (typ zdiva),
- Vzdmhd (vzdálenost od zastávky MHD).

Obrázek 11 Odhad parametrů pro modifikovaný model

Model 8: OLS, za použití pozorování 1-299

Závisle proměnná: Cena

Směrodatné chyby robustní vůči heteroskedasticitě, varianta HCl

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	0,149446	0,366272	0,4080	0,6836	
Vym	0,0996964	0,00344308	28,96	1,09e-087	***
Stav	0,585230	0,107339	5,452	1,06e-07	***
Park	0,433005	0,180014	2,405	0,0168	**
Balk	0,368554	0,213975	1,722	0,0861	*
Vzd_C	-0,000311012	4,33992e-05	-7,166	6,36e-012	***
Praha1	3,65580	0,369542	9,893	4,42e-020	***
Praha2	1,05633	0,341028	3,097	0,0021	***
Střední hodnota závisle proměnné			8,718423		
Sm. odchylka závisle proměnné			4,638193		
Součet čtverců reziduí			838,3249		
Sm. chyba regrese			1,697304		
Koeficient determinace			0,869233		
Adjustovaný koeficient determinace			0,866087		
F(7, 291)			168,1690		
P-hodnota (F)			2,46e-98		
Logaritmus věrohodnosti			-578,3915		
Akaikovo kritérium			1172,783		
Schwarzovo kritérium			1202,386		
Hannan-Quinnovo kritérium			1184,632		

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Test normality reziduí -

Nulová hypotéza: chyby jsou normálně rozdělené

Testovací statistika: Chí-kvadrát (2) = 35,0479

s p-hodnotou = 2,45162e-008

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

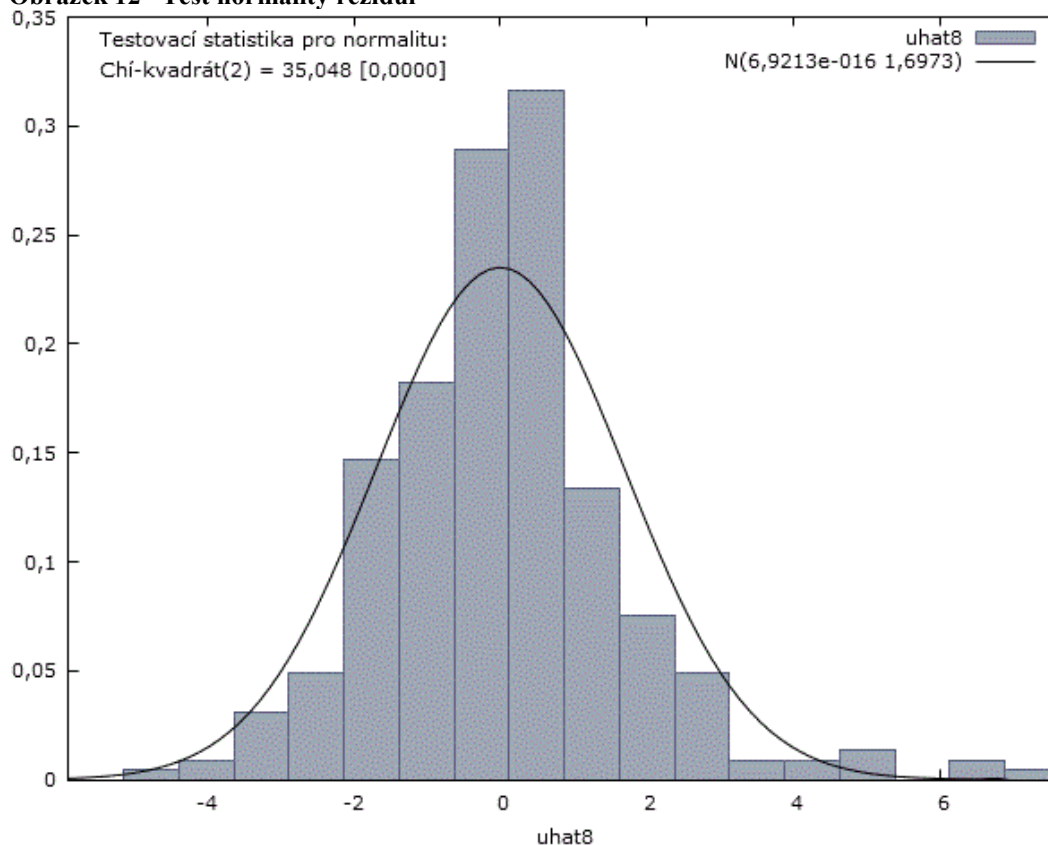
Modifikovaný model je po odhadnutí parametrů finálně zapsán jako:

$$y = 0,149446 + 0,0996964 x_2 + 0,585230 x_4 + 0,433005 x_8 + 0,368554 x_9 - 0,000311012 x_{11} + 3,65580 x_{14} + 1,05633 x_{15} + u$$

Test normality

Obdobně jako u základního modelu zamítáme H_0 o normálním rozdělení reziduí. Nenormalitu způsobuje opět malý počet kladných reziduí, které mohou značit možné nadhodnocení bytu, příp. opomenutí důležitých exogenní proměnných.

Obrázek 12 Test normality reziduí



Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Test kolinearity

V modelu se nevyskytuje kolinearita. Hodnoty VIF menší než 10 vylučují přítomnost kolinearity.

Obrázek 13 Test kolinearity

Faktory zvyšující rozptyl (VIF)

Minimální možná hodnota = 1.0

Hodnoty > 10.0 mohou indikovat problém kolinearity

Rozl	1,143
Stav	1,262
Park	1,300
Balk	1,286
centrum	1,843
Praha	1,487
Praha2	1,453

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, kde $R(j)$ je vícečetný korelační koeficient mezi proměnnou j a ostatními nezávisle proměnnými

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Test heteroskedasticity

Stejně jako u základního modelu používáme HACCC errors robustní chyby odhadu, které tlumí dopady heteroskedasticity.

Obrázek 14 Test heteroskedasticity

```
Whiteův test heteroskedasticity -  
  Nulová hypotéza: není zde heteroskedasticita  
  Testovací statistika: LM = 89,8599  
  s p-hodnotou = P(Chí-kvadrát(31) > 89,8599) = 1,22224e-007
```

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Test nonlinearity

Test nonlinearity poukazuje na to, že zvolený lineární funkční tvar je adekvátní i navzdory tomu, že kvadratická proměnná sq_Vzd_C byla při postupu vyřazování statisticky nevýznamných proměnných vyloučena.

Obrázek 15 Test nonlinearity

```
Test nonlinearity (druhé mocniny) -  
  Nulová hypotéza: vztah je lineární  
  Testovací statistika: LM = 2,63306  
  s p-hodnotou = P(Chí-kvadrát(4) > 2,63306) = 0,620978
```

Zdroj: vlastní zpracování (SW Gretl)

Verifikace modifikovaného modelu

Modifikovaný model vhodně vysvětluje cenu bytů zvolenými proměnnými, tzn. cena je ovlivněna z 86,66 % námi zvolenými proměnnými (adjustovaný koeficient determinace $R^2 = 0,866087$). Statistikou významnost modifikovaného modelu dále potvrzuje hodnota F-testu 2,46e-98, která je pod hladinou významnosti $t_\alpha = 0,01$.

Proměnné Výměra, Stav, Vzdálenost od centra, Praha 1 a Praha 2 jsou statisticky významné s hladinou spolehlivosti 99 %, proměnná Parkování s hladinou spolehlivosti 95 % a proměnná Balkon je statisticky významná s hladinou spolehlivosti 90 %.

Ekonomická verifikace modifikovaného modelu:

Verifikovány jsou ty proměnné, které byly shledány jako statisticky významné.

Proměnné Výměra, Stav bytu, Parkování, Balkon dosahují podobných parametrů jako v původním modelu. Směr působení je totožný, intenzita se mění.

- **Výměra: 0,0996964**

Pokud vzroste výměra bytu c.p. o 1 m², vzroste cena o 99 696 Kč bytu. Směr i intenzita působení jsou očekávatelné.

- **Stav bytu: 0,585230**

Pokud se stav bytu zlepší o 1 hodnotu (např. částečná rekonstrukce) c.p., vzroste cena bytu o 585 230 Kč. Směr i intenzita působení jsou očekávatelné.

- **Parkování: 0,433005**

Pokud se možnost parkování zlepší o 1 hodnotu (např. stání před domem) c.p., vzroste cena bytu o 433 005 Kč. Směr i intenzita působení jsou očekávatelné.

- **Balkon, příp. terasa: 0,368554**

Pokud k nemovitosti náleží balkon, nebo terasa c.p., vzroste její cena o 368 554 Kč. Směr i intenzita působení jsou očekávatelné.

- **Vzdálenost od centra: - 0,000311012**

Proměnná uvažuje lineární průběh funkce. Pokud by se vzdálenost od centra zvýšila o 1 km c.p., cena klesne o 311 000 Kč. Směr i intenzita je reálně očekávatelná. Intenzita je nižší oproti původnímu modelu, protože jsou v modelu dále přítomny proměnné Praha 1 a Praha 2.

- **Praha 1: 3,65580**

Pokud by se byt fiktivně přemístil do obvodu Praha 1 c.p., jeho cena vzroste o 3 655 800 Kč. Jedná se o nereálný vztah, nicméně směr i intenzita parametru jsou opodstatnitelné.

- **Praha 2: 1,05633**

Pokud by se byt fiktivně přemístil do obvodu Praha 2 c.p., jeho cena vzroste o 1 056 330 Kč. I v tomto případě se jedná se o nereálný vztah, nicméně směr i intenzita parametru jsou znovu opodstatnitelné.

5 Výsledky a diskuse

Pomocí ekonometrického modelování byly určeny ty proměnné, které nejlépe vysvětlují ceny bytů na území Prahy. Z výsledků hlavního ekonometrického modelu vyplývá, že nejpodstatnější vliv na cenu nemovitosti mají hodnototvorné vlastnosti výměra a stav bytu, možnost parkování, přítomnost balkonu nebo terasy a vzdálenost ke středu města a vzdálenost k nejbližší zastávce městské hromadné dopravy. Proměnné dispozice, podlaží, typ zdiva a přítomnost výtahu se již v průběhu konstrukce modelu prokázaly jako méně významné.

Jako proměnná s největším vlivem je v hlavním modelu vzdálenost k centru. Vzhledem k průběhu funkce byla tato proměnná do modelu koncipována i v kvadratické podobě. Výsledky modelu prozrazují, že se cena s rostoucí vzdáleností od středu města velmi rychle snižuje, nicméně intenzita tohoto poklesu s rostoucí vzdáleností od centra klesá. Tzn., že např. rozdíl ve vzdálenosti 1 km k centru bude mít větší dopad na cenu v blízkosti centra oproti stejnému rozdílu ve vzdálenosti na periferii. Tento závěr je racionálně očekávatelný, neboť změny ve vzdálenosti od centra od určitého bodu nepředstavují tak velký faktor. Je logické, že u bytu, který je vzdálen od středu města 10 km, nárůst ve vzdálenosti o 500 m nebude představovat tak velkou změnu jako u bytu, který je v centrálním obvodu. Poloha bytu se ovšem ukazuje jako naprosto klíčový hodnototvorný faktor. Lze si to vysvětlovat dobrou dopravní infrastrukturou, dostupností veškeré občanské vybavenosti, určitou prestiží a kvalitou městské zástavby v centru.

Stav bytu a jeho výměra jsou dalšími významnými hodnototvornými faktory. Výměra bytu je zcela objektivním měřitelným faktorem. Model potvrdil, že změna 1 m² ve výměře, představuje zhruba změnu 100 000 Kč v ceně bytu. Tato hodnota odpovídá i průměrné tržní hodnotě za 1 m² pražských bytů. Stav bytu je již ne zcela objektivním faktorem. Přestože lze hodnocení stavu bytu klasifikovat a vytvořit tak přesnější hodnotící škálu s předem danými kritérii, jedná se již o faktor, který částečně podléhá subjektivnímu hodnocení a je měnný v čase. Lze byt, který byl plně rekonstruován před 10 lety, stále považovat za zrekonstruovaný? Nicméně i tato proměnná byla vyhodnocena jako významný hodnototvorný faktor. Byty, které jsou v dobrém stavu, jsou nabízeny za vyšší ceny, které tak promítají náklady prodávajícího, které musel vynaložit, aby takového

stavu bytu dosáhl. Naopak na straně kupujícího v sobě vyšší kupní cena odráží budoucí úsporu do jinak potřebné rekonstrukce.

Vzdálenost bytu od zastávky městské hromadné dopravy se prokázala jako další důležitý hodnototvorný faktor pražských rezidenčních nemovitostí. Předpokládáme, že se jedná o důležitý hodnototvorný faktor především ve velkých městech, kde je městská hromadná doprava hojně využívána na úkor individuální automobilové. Husté pokrytí a velmi dobrá dopravní obslužnost pražské hromadné dopravy se tak promítá i do cen nemovitostí.

V neposlední řadě to je přítomnost balkonu nebo terasy a možnost parkování, které výrazně ovlivňují cenu. Balkon nebo terasa značně zvyšují komfort bydlení. Možnost parkování pak představuje cenný faktor a s ohledem k situaci především v centru města (nedostatek parkovacích míst, tzv. modré zóny určené k parkování rezidentů dané části) je jeho hodnota opodstatnitelná.

Modifikovaný model byl sestaven se záměrem lépe kvantifikovat vliv polohy bytu. Vedle proměnné Vzdálenost od centra byly deklarovány další dvě proměnné, které zohlednily, zda se byt nachází v centrálním obvodě (Praha 1, Praha). Vlivy ostatních proměnných byly mírně odlišné oproti výsledkům hlavního modelu, nicméně odhaleny byly proměnné totožných hodnototvorných faktorů. Jako méně statisticky významný se ukázal pouze proměnná vzdálenosti bytu od nejbližší zastávky MHD. Modifikovaný model umně kvantifikoval značné vlivy centrálních pražských obvodů a bylo potvrzeno, že poloha bytu především v obvodě Prahy 1 velmi významně navyšuje cenu nemovitosti. To si lze vysvětlit kvalitní zástavbou, která se nachází v historickém centru města, dobrou dopravní obslužností městské hromadné dopravy a plnou občanskou vybaveností. Bydlení v historickém centru může představovat i určitou prestiž, která může být pro některé zájemce důležitým parametrem při koupi nemovitosti. Byty v centru města mají aktuálně také velmi vysoký potenciál krátkodobých pronájmů turistům, což z takového bytu může činit velmi výhodnou investici.

Oba konstruované modely dosahují podobných výsledků co do určení vlivných hodnototvorných faktorů. Modifikovaný model v sobě lépe separuje vliv lokace bytu v centru města. Koeficient determinace, i ve své adjustované podobě, modifikovaného modelu dosahuje mírně lepších výsledků.

Obdobná verze ekonometrického modelu by bez pochyby našla uplatnění v praxi v oblasti hodnocení nemovitostí. Uvažovat lze využití na straně realitních kanceláří, které by tak disponovaly nástrojem k určení vhodné nabídkové ceny. Možné uplatnění lze spatřit i na straně finančních institucí, které oceňují nemovitosti např. pro potřeby hypotečních úvěrů nebo jako zastavované objekty k dalším typům úvěrů. Vhodně sestavený ekonometrický model by tak sloužil jako nástroj pro ocenění nemovitosti bez nutnosti nasazení znalců a odhadců a mohl by tak přispět k zefektivnění nákladů tohoto oceňování. To samozřejmě předpokládá model, který by cenu vysvětloval co možná nejlíže skutečnosti, kvantifikoval by i vlivy méně významných proměnných a v pravidelných intervalech by odhad jeho parametrů byl aktualizován, aby reflektoval skutečný vývoj na trhu a nezastarával.

Závěr

Cílem práce bylo nalézt determinanty cen rezidenčních nemovitostí v Praze. Teoretická část práce poskytla přehled o problematice ceny a hodnoty nemovitostí a také popsala pražský trh s nemovitostmi. Ten prožívá v posledních letech poměrně bouřlivý vývoj, který je určován zvyšující se poptávkou po bydlení a omezenou nabídkou na druhé straně. V důsledku toho ceny pražských nemovitostí dlouhodobě rostou a nic nenasvědčuje tomu, že by se tento trend měl v dohledné době zvrátit. Ceny pražských rezidenčních nemovitostí rostou nejrychleji v Evropě a oproti roku 2010 se zvýšily o více než 50 %. I přes zlepšující se ekonomické podmínky obyvatel a zvyšování průměrné mzdy se pražská metropole stala tou, kde naspořit na koupi nového bytu trvá nejdéle, tj. více než 11 let a postupně se tak z vlastního bydlení stává stále nedosažitelnější statek. Jev zvyšování cen si lze také vysvětlovat jako pozůstatek transformace naší ekonomiky, jejíž důsledky na realitním trhu ještě doznívají.

Cenový vývoj jak vlastnického tak nájemního bydlení v posledních letech také vytváří vyšší tlak na státní politiku bydlení, přičemž je stále více akcentován pohled na bydlení jako na základní lidskou potřebu, která má být státem lépe zajišťována.

Tato práce obracela svou pozornost především k hodnototvorným faktorům, které ovlivňují ceny pražských rezidenčních nemovitostí. Ekonometrický model kvantifikoval tyto vlivy a vyčíslil, jak cena nemovitostí reaguje na změnu některých jeho parametrů. Z jeho výsledků vyplynulo, že vedle výměry bytu to je jeho lokace v rámci města, která hraje významnou roli. Byty na periferiích jsou výrazně dostupnější než byty ve středu města. S rostoucími cenami tak bude pravděpodobně docházet k mobilitě v rámci města, kdy se majitelé, kteří si nebudou moci dovolit bydlení v centru, budou přesouvat na periferii města nebo za jeho hranice. Dává to také předpoklad mobilitě obyvatel za hranice města do přilehlého okolí v rámci Středočeského kraje.

Jako další významný faktor se projevil stav nemovitosti, což potvrzuje i ten fakt, že cenový růst nemovitostí ve střední a východní Evropě je do jisté míry způsobem výrazně se zlepšujícím stavem těchto nemovitostí.

Konstruovaný ekonometrický model se tak prokázal jako použitelný nástroj pro oceňování nemovitostí a potvrdil hypotézu, se kterou tato diplomová práce pracovala. Jeho uplatnění lze spatřovat nejenom u realitních kanceláři nebo finančních institucí, které provádějí odhady cen nemovitostí, ale i u běžných uživatelů, kteří chtějí znát hodnotu své nemovitosti.

6 Seznam použitých zdrojů

- BERGH, Jeroen C. J. M. van den. *Handbook of environmental and resource economics*. Northampton, Mass.: Edward Elgar Pub., c1999. ISBN 1858983754.
- BRADÁČ, Albert. *Teorie oceňování nemovitostí*. 8., přeprac. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009. ISBN 978-80-7204-630-0.
- BRADÁČ, Albert a Josef FIALA. *Nemovitosti: oceňování a právní vztahy*. 3. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Linde, 2004. ISBN 80-7201-441-2.
- DUFEK, Jaroslav. *Ekonometrie*. 1. Vydání. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita b Brně, 2003. 134 s. ISBN 80-7157-654-9.
- *Bytová výstavba v roce 2018*. Statistika a my: Měsíčník Českého statistického úřadu. 2019(4).
- DUŠEK, David. *Základy oceňování nemovitostí*. Vyd. 4. Praha: Oeconomica, 2011. Praktik (Leges). ISBN 978-80-245-1818-3.
- CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-93-4.
- ČECHURA, Lukáš. *Cvičení z ekonometrie*. Vyd. 3. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2013. ISBN 978-80-213-2405-3.
- Český statistický úřad. <https://www.czso.cz/>
- ÉGERT, Balázs a Dubravko MIHALJEK. *Determinants of House Prices in Central and Eastern Europe*: BIS Working Paper No. 236 [online]. [cit. 2019-09-20]. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1014555
- ERICKSON, K. H. *Econometrics: a simple introduction*. Lexington: [s.n.], 2014. ISBN 978-1-49601-386-6.
- GAJDOVÁ, Kristina a Renáta SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ. *Oceňování nemovitostí ve vybraných evropských zemích*. V Praze: České vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2009. ISBN 978-80-01-04290-8.
- KLIKA, Pavel a KLEDUS, Robert. *Teorie oceňování nemovitých věcí* [online]. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2019, 1-131 [cit. 2019-09-29]. ISBN 978-80-214-5743-0. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11012/15679717>.
- KOOP, Gary. *Introduction to econometrics*. Chichester: John Wiley & Sons, 2008. 371 s.
- LUX, Martin a Tomáš KOSTELECKÝ, ed. *Bytová politika: teorie a inovace pro praxi*. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON) v koedici se Sociologickým ústavem AV ČR, 2011. Studijní texty (Sociologické nakladatelství). ISBN 978-80-7419-068-1.
- MARKANDYA, Anil. *Environmental economics for sustainable growth: a handbook for practitioners*. Northampton, MA: E. Elgar Pub., c2002. ISBN 1840643064.
- *Nájemní bydlení je rozšířeno mezi chudšími domácnostmi*. Statistika a my: Měsíčník Českého statistického úřadu. 2019(4).
- ORT, Petr. *Analýza realitního trhu*. Praha: Leges, 2019. Praktik (Leges). ISBN 978-80-7502-364-3.

- PHANEUF, Daniel J. a Till REQUATE. *A course in environmental economics: theory, policy, and practice*. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. ISBN 978-0-521-17869-3.
- *Property Index: Overview of European Residential Markets*. In: Deloitte.com [online]. 01.07.2019 [cit. 2019-09-29]. Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/cz/cs/pages/real-estate/articles/cze-index-nemovitosti.html>
- REINER, Thomas a STRONG, Ann. Formation of land and housing markets in the Czech Republic. *American Planning Association. Journal of the American Planning Association*. [Online] 1995. ISSN 01944363. [cit. 2019-09-29]. Dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/229637237/>
- TVRDOŇ, Jiří. *Ekonometrie*. Vyd. 5. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2001. ISBN 978-80-213-0819-0.
- *V Praze žije o čtvrt milionu lidí více, než se zdálo. Je třeba 10 tisíc bytů ročně*. Aktualne.cz [online]. [cit. 2019-09-20]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/domaci/v-praze-zije-temer-o-ctvrt-milionu-lidi-vice-nez-se-uvadi-uk/r~c26aef44971c11e993a6ac1f6b220ee8/>
- ZAZVONIL, Zbyněk. *Porovnávací hodnota nemovitostí*. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-14-0.

7 Přílohy

Příloha A – nabídka bytů (datová základna)

Obvod	Položka	Adresa	Souřadnice	Cena	Rozloha	Dispozice	Stav	Zdivo	Podlaží	Výtah	Parkování	Balkon	Vzdálenost centrum	Vzdálenost MHD	Vlastnictví
Praha 1	1	Kozí 3	50.0899533N, 14.4224289E	13900000	83	2	2	1	5	0	0	1	640	70	1
Praha 1	2	Petrská 24	50.0917103N, 14.4357372E	7999999	58	3	0	1	4	1	0	0	1200	50	1
Praha 1	3	Hellichova 3	50.0842544N, 14.4052014E	8900000	45	3	2	1	2	0	0	0	1300	60	1
Praha 1	4	Petrská 33	50.0919014N, 14.4358811E	3725000	23	0	2	1	2	1	0	0	1205	50	1
Praha 1	5	Štěpánská 27	50.0780689N, 14.4248808E	5299000	32	0	2	1	6	1	0	0	370	105	1
Praha 1	6	Příčná 4	50.0778186N, 14.4228156E	6000000	31	0	2	1	4	1	0	0	490	240	1
Praha 1	7	Nosticova 6	50.0847408N, 14.4071889E	17990000	67	2	2	1	2	0	1	0	1200	210	1
Praha 1	8	Mostecká 21	50.0874803N, 14.4048831E	10490000	51	2	2	1	2	0	0	1	1360	60	1
Praha 1	9	Královská 9	50.0880978N, 14.4267889E	7950000	39	1	2	1	3	1	0	0	480	190	1
Praha 1	10	Jungmannova 13	50.0805183N, 14.4222544E	14500000	113	4	2	1	6	1	0	1	320	110	1
Praha 1	11	V Kolkovně 7	50.0896900N, 14.4215097E	10900000	65	2	1	1	4	0	0	0	620	65	1
Praha 1	12	Mostecká	50.0873994N, 14.4056161E	18150000	103	4	2	1	2	0	0	0	1300	65	1
Praha 1	13	Senovážné náměstí 7	50.0910492N, 14.4209961E	25000000	139	6	2	1	5	1	2	1	550	130	1
Praha 1	14	Nový Svět 5	50.0906931N, 14.3925933E	8990000	40	2	1	1	1	0	0	0	2300	270	1
Praha 1	15	Myslíkova 5	50.0775789N, 14.4153819E	12600000	100	7	0	1	4	1	0	0	910	140	1
Praha 1	16	Karolíny Světlé 1	50.0817944N, 14.4161156E	13899000	83	6	2	1	5	1	0	1	580	90	1
Praha 1	17	Ostrovní 26	50.0806147N, 14.4177925E	13300000	72	3	2	1	3	1	0	1	570	140	1
Praha 1	18	Nekázanka 11	50.0849875N, 14.4281903E	5219000	20	0	2	1	6	1	0	0	310	150	1
Praha 1	19	Bartolomějská 11	50.0830722N, 14.4175581E	9490000	78	5	0	1	4	1	0	0	420	180	1
Praha 1	20	Opletalova 30	50.0824058N, 14.4315092E	13840000	96	4	2	1	6	1	0	0	260	300	1
Praha 1	21	Stárkova 4	50.0922864N, 14.4360331E	9500000	80	4	2	1	5	1	1	0	1250	80	1

Praha 1	22	Mlynářská 6	50.0922228N, 14.4340939E	6950000	55	2	2	1	3	1	0	0	1150	180	1
Praha 1	23	Národní 35	50.0826914N, 14.4198964E	15900000	84	4	2	1	5	1	0	0	260	90	1
Praha 1	24	Rybná 29	50.0909753N, 14.4252081E	11600000	77	3	0	1	2	1	0	1	760	90	1
Praha 1	25	Konvitská	50.0832214N, 14.4159869E	13400000	80	6	2	1	5	1	0	1	540	210	1
Praha 1	26	Pohořelec	50.0875781N, 14.3894636E	18500000	91	4	2	1	3	0	0	0	2400	100	1
Praha 1	27	Ostrovní	50.0806664N, 14.4170203E	16990000	116	5	2	1	4	0	0	0	610	220	1
Praha 1	28	Krakovská 5	50.0776222N, 14.4276333E	13900000	134	7	2	1	4	1	0	0	250	120	1
Praha 1	29	Týnská ulička	50.0883736N, 14.4223719E	14200000	76	2	2	1	3	0	0	0	480	100	1
Praha 1	30	Václavské nám. 14	50.0832242N, 14.4244653E	15400000	77	2	0	1	5	1	0	0	5	50	1
Praha 1	31	Kaprova 10	50.0881617N, 14.4173942E	8800000	56	2	2	1	3	1	0	0	610	100	0
Praha 1	32	Klimentská 21	50.0923386N, 14.4320494E	13900000	97	5	2	1	5	1	0	0	1080	100	1
Praha 1	33	Petrská	50.0916025N, 14.4340536E	25000000	214	6	2	1	5	1	2	1	1100	130	1
Praha 1	34	Opatovická 9	50.0795389N, 14.4173592E	13790000	88	3	0	1	3	1	0	0	670	155	1
Praha 1	35	Krakovská 19	50.0790914N, 14.4282492E	23000000	131	5	2	1	4	1	0	0	90	100	1
Praha 1	36	U Milosrdných 8	50.0917758N, 14.4213900E	19900000	129	3	1	1	7	1	0	1	870	170	1
Praha 1	37	Vojtěšská	50.0784972N, 14.4149536E	8800000	41	4	2	1	2	0	0	0	900	150	1
Praha 1	38	Rybná 24	50.0902633N, 14.4259708E	9990000	50	5	2	1	3	0	0	0	690	130	1
Praha 1	39	Jindřišská 25	50.0847083N, 14.4292389E	9990000	50	4	2	1	3	0	0	0	310	80	1
Praha 1	40	Betlémská 7	50.0837614N, 14.4151303E	9990000	50	4	2	1	3	0	0	0	560	150	1
Praha 1	41	Karlova 30	50.0860125N, 14.4176222E	9990000	46	4	2	1	4	0	0	0	450	140	1
Praha 1	42	Široká 4	50.0889778N, 14.4171661E	9995000	50	5	2	1	2	0	0	0	680	40	1
Praha 1	43	U Půjčovny	50.0841675N, 14.4311756E	7100000	37	0	2	1	1	0	0	0	400	130	1
Praha 1	44	Soukenická 7	50.0909267N, 14.4286989E	15000000	138	6	0	1	5	1	0	1	830	70	1
Praha 1	45	Navratilova 11	50.0786608N, 14.4234578E	5390000	33	1	0	1	5	1	0	0	410	120	1
Praha 1	46	Křemencova 5	50.0782897N, 14.4173761E	12890000	82	2	2	1	3	0	0	0	770	55	1
Praha 1	47	Krakovská 5	50.0776222N, 14.4276333E	12300000	92	4	2	1	2	1	0	0	240	120	1
Praha 1	48	Kožná 4	50.0859156N, 14.4211528E	24900000	178	9	2	1	4	1	0	0	230	230	1
Praha 1	49	Cihelná 2	50.0880222N, 14.4098531E	11000000	46	2	2	1	1	0	0	0	1050	250	1
Praha 1	50	Jungmannova 2	50.0796944N, 14.4224206E	12180000	87	5	2	1	4	1	0	0	370	30	1
Praha 2	51	Korunní 31	50.0754569N, 14.4429675E	12500000	90	6	2	1	2	0	0	0	1000	50	1

Praha 2	52	Mánesova 66	50.0776161N, 14.4443997E	16500000	107	6	1	1	1	0	0	0	1050	130	1
Praha 2	53	Ječná 32	50.0754244N, 14.4264569E	9190000	92	4	1	1	4	1	0	0	510	200	1
Praha 2	54	Mánesova 3	50.0794983N, 14.4350386E	18720000	173	9	0	1	2	0	0	1	360	130	1
Praha 2	55	Uruguayjská 1	50.0732744N, 14.4361969E	17700000	129	6	2	1	1	0	0	0	820	190	1
Praha 2	56	Budečská 37	50.0772792N, 14.4417831E	5499000	52	3	0	1	2	1	0	0	870	20	0
Praha 2	57	Krkonošská 5	50.0798394N, 14.4454200E	7950000	55	2	2	1	4	1	0	0	1050	380	1
Praha 2	58	Rubešova 9	50.0780014N, 14.4324175E	3924000	21	0	2	1	6	1	0	0	260	90	1
Praha 2	59	Španělská 4	50.0793061N, 14.4341042E	3856000	27	0	2	1	1	1	0	0	280	120	1
Praha 2	60	Na Švihance 9	50.0806464N, 14.4455083E	9900000	100	5	2	1	2	0	0	0	1100	420	1
Praha 2	61	Balbínova 5	50.0772408N, 14.4338411E	8490000	68	2	2	1	5	0	1	0	370	110	1
Praha 2	62	Korunní 34	50.0752219N, 14.4431583E	9995000	93	4	2	1	5	0	0	0	1050	30	1
Praha 2	63	Trojická 14	50.0706386N, 14.4164983E	12490000	81	4	2	1	5	1	0	0	1400	180	1
Praha 2	64	Rubešova 11	50.0783642N, 14.4325225E	11800000	77	2	2	1	5	1	1	0	220	65	1
Praha 2	65	Mánesova 78	50.0777069N, 14.4463494E	8530000	51	2	2	1	1	1	0	0	1150	190	1
Praha 2	66	Varšavská 24	50.0725658N, 14.4395575E	7790000	77	4	2	1	3	1	0	0	1050	140	1
Praha 2	67	Lublaňská 30	50.0732469N, 14.4319347E	5800000	49	2	0	1	4	0	0	1	720	95	1
Praha 2	68	Tyršova 7	50.0730097N, 14.4308417E	6731854	45	2	2	1	6	1	0	0	730	160	1
Praha 2	69	Jana Masaryka 56	50.0727292N, 14.4412356E	4090000	49	0	2	1	1	0	0	0	1100	30	1
Praha 2	70	Wenzigova 15	50.0708256N, 14.4315681E	8800000	79	4	1	1	7	1	0	1	980	130	1
Praha 2	71	Legerova 78	50.0769211N, 14.4305528E	15590000	145	9	2	1	4	1	0	0	300	100	1
Praha 2	72	Perucká 9	50.0691753N, 14.4376706E	6745000	63	4	2	1	6	1	1	0	1220	200	1
Praha 2	73	Svobodova 11	50.0680025N, 14.4206142E	8990000	92	4	2	1	3	1	0	0	1450	30	1
Praha 2	74	Oldřichova 29	50.0657775N, 14.4284089E	8290000	110	6	0	1	3	0	0	0	1550	100	1
Praha 2	75	Polská 36	50.0783689N, 14.4440228E	2950000	21	0	2	1	1	1	0	0	990	170	1
Praha 2	76	Sekaninova 28	50.0663122N, 14.4280919E	4495000	49	2	0	1	6	1	0	0	1490	160	1
Praha 2	77	Záhřebská 2	50.0709325N, 14.4344097E	19000000	150	7	0	1	7	1	0	0	980	40	1
Praha 2	78	Vratislavova 38	50.0656400N, 14.4202211E	15900000	133	7	2	1	3	1	0	0	1680	190	1
Praha 2	79	Mikovcova 9	50.0766411N, 14.4315156E	9990000	100	5	0	1	4	1	0	0	350	30	1
Praha 2	80	Anny Letenské 3	50.0771481N, 14.4373258E	11850000	94	5	2	1	1	0	0	1	600	130	1
Praha 2	81	Rubešova 6	50.0774242N, 14.4326725E	10200000	85	3	2	1	3	0	0	0	290	120	1

Praha 2	82	Polská 42	50.0784167N, 14.4448144E	7490000	49	2	2	1	2	1	0	0	1040	200	1
Praha 2	83	Šmilovského 5	50.0707917N, 14.4422031E	10500000	114	4	2	1	2	0	0	0	1300	260	1
Praha 2	84	Lípová 20	50.0752483N, 14.4241444E	15500000	158	5	0	1	7	1	0	1	610	50	1
Praha 2	85	Moravská 1	50.0745053N, 14.4408200E	9990000	100	4	1	1	7	1	0	0	960	120	1
Praha 2	86	Hálkova 5	50.0763217N, 14.4278839E	6500000	52	2	1	1	5	1	0	0	390	180	1
Praha 2	87	Sokolská 26	50.0723497N, 14.4294958E	7999000	83	5	2	1	5	1	0	0	790	160	1
Praha 2	88	Šumavská 21	50.0747497N, 14.4437692E	3900000	32	0	2	1	6	0	0	0	1100	60	1
Praha 2	89	Moravská 5	50.0745106N, 14.4417475E	14990000	112	6	2	1	4	1	0	0	1000	130	1
Praha 2	90	Šafaříkova 6	50.0703006N, 14.4352603E	14350000	94	4	2	1	6	1	0	1	1060	70	1
Praha 2	91	Fügnetrovo nám. 6	50.0715317N, 14.4297281E	8719680	68	3	2	1	4	1	0	0	880	120	1
Praha 2	92	Na Moráni 7	50.0735761N, 14.4161403E	8470000	74	3	0	1	4	0	0	0	1150	70	1
Praha 2	93	Podskalská 12	50.0700119N, 14.4155611E	4599000	30	2	2	1	2	1	0	0	1500	210	1
Praha 2	94	Vinohradská 15	50.0788539N, 14.4345853E	25490000	164	6	2	1	6	1	0	1	320	100	1
Praha 2	95	Dittrichova 4	50.0738714N, 14.4164472E	22950000	139	8	2	1	6	1	0	1	1150	100	1
Praha 2	96	Krkonošská 5	50.0798997N, 14.4459553E	7250000	48	2	2	1	4	1	0	1	1090	350	1
Praha 2	97	Legerova 43	50.0742339N, 14.4301161E	6449736	42	2	2	1	5	1	0	0	570	120	1
Praha 2	98	Vyšehradská 25	50.0694478N, 14.4181336E	9500000	72	3	2	1	4	1	0	0	1400	150	1
Praha 2	99	Vratislavova 14	50.0665117N, 14.4181019E	9900000	84	5	1	1	5	1	0	0	1650	120	1
Praha 2	100	Rumunská 18	50.0739025N, 14.4322928E	12465000	113	5	0	1	2	1	0	0	640	140	1
Praha 3	101	Bořivojova 67	50.0834911N, 14.4520153E	4490000	41	2	2	1	2	1	0	0	1460	190	1
Praha 3	102	Roháčova 113	50.0893928N, 14.4662469E	3997000	44	2	0	1	1	0	0	0	2750	90	1
Praha 3	103	Bořivojova 57	50.0834911N, 14.4520153E	7385000	71	2	2	1	6	1	0	0	1600	90	1
Praha 3	104	Sudoměřská 5	50.0782947N, 14.4592128E	5250000	59	3	2	1	1	0	0	0	2075	180	1
Praha 3	105	Kouřimská 14	50.0773561N, 14.4698119E	3195000	21	0	2	1	1	1	0	0	2800	120	1
Praha 3	106	Koněvova 117	50.0914408N, 14.4710872E	5890000	76	5	0	1	2	1	0	1	3100	115	1
Praha 3	107	Roháčova 88	50.0890844N, 14.4657542E	7300000	81	4	0	1	3	1	0	0	2700	210	1
Praha 3	108	Lucemburská 26	50.0789800N, 14.4556258E	9950000	107	5	0	1	2	1	0	0	1800	210	1
Praha 3	109	Ondříčkova 13	50.0796836N, 14.4499794E	9850000	134	5	2	1	1	0	0	1	1400	210	1
Praha 3	110	Kubelíkova 47	50.0825514N, 14.4529636E	6495000	53	2	2	1	6	1	0	0	1630	140	1
Praha 3	111	Jeseniova 35	50.0870750N, 14.4595089E	10697000	116	4	2	1	2	1	2	1	2200	260	1

Praha 3	112	Biskupcova 70	50.0912794N, 14.4811375E	3150000	37	2	0	1	1	0	0	0	3800	100	1
Praha 3	113	Jeronýmova 3	50.0862664N, 14.4482228E	3900000	36	2	0	1	5	1	0	0	1450	280	1
Praha 3	114	Lipanská 12	50.0843286N, 14.4540581E	9900000	105	4	0	1	5	1	0	0	1740	50	1
Praha 3	115	Kouřimská 3	50.0774481N, 14.4683383E	5900000	54	3	2	1	2	1	0	1	2700	80	1
Praha 3	116	Jičínská 43	50.0811147N, 14.4595383E	5240000	55	3	0	1	2	1	0	1	2080	120	1
Praha 3	117	Slezská 115	50.0770536N, 14.4639092E	5693000	64	2	1	1	1	1	0	0	2400	140	1
Praha 3	118	Zelenky- Hajského 2	50.0883369N, 14.4675844E	8492000	100	6	2	1	1	1	0	0	2770	130	1
Praha 3	119	Koněvova 41	50.0884472N, 14.4585608E	10285514	84	6	2	1	7	1	2	1	2200	240	1
Praha 3	120	Seifertova 3	50.0858519N, 14.4396231E	10500000	87	5	2	1	2	1	0	0	920	190	1
Praha 3	121	Malešická 6	50.0865725N, 14.4683672E	6495000	81	5	0	1	2	0	0	0	2750	170	1
Praha 3	122	Zvěřinova 7	50.0849378N, 14.4847092E	11200000	110	6	2	1	5	1	2	1	3880	220	1
Praha 3	123	Bořivojova 72	50.0834133N, 14.4501625E	8885000	87	6	2	1	4	1	0	0	1470	220	1
Praha 3	124	Jesenova 153	50.0908464N, 14.4819775E	4990000	57	2	1	1	3	0	0	0	3850	170	1
Praha 3	125	Soběslavská 1	50.0762611N, 14.4693042E	7517500	65	3	0	1	6	1	0	1	2850	230	1
Praha 3	126	Písecká 7	50.0763931N, 14.4648167E	9700000	102	4	0	1	2	0	0	0	2500	220	1
Praha 3	127	Na Vrcholu 22	50.0940775N, 14.4894214E	4500000	55	3	1	0	2	1	0	0	4500	270	1
Praha 3	128	Koněvova 1	50.0874575N, 14.4535425E	7990000	95	5	0	1	2	0	0	0	1800	80	1
Praha 3	129	Jičínská 17	50.0785769N, 14.4603814E	6490000	69	4	2	0	7	0	0	1	2150	70	1
Praha 3	130	Jičínská 39	50.0807894N, 14.4596558E	5995000	49	2	2	1	6	1	0	1	2100	200	1
Praha 3	131	Buchovcova 4	50.0904922N, 14.4728522E	4390000	45	2	0	1	2	1	0	1	3220	190	1
Praha 3	132	Táboritská 21	50.0826156N, 14.4560253E	13490000	110	4	2	1	5	1	2	0	1850	100	1
Praha 3	133	Slezská 71	50.0765456N, 14.4553464E	8990000	81	5	2	1	3	1	0	1	1820	120	1
Praha 3	134	U Rajske zahrady 2	50.0814472N, 14.4449025E	13500000	112	4	2	1	6	1	0	0	1050	400	1
Praha 3	135	Seifertova 35	50.0852783N, 14.4436956E	11500000	99	5	2	1	3	1	0	1	1120	50	1
Praha 3	136	Rokycanova 9	50.0841442N, 14.4547503E	5990000	63	4	0	1	3	1	0	0	1820	90	1
Praha 3	137	Vlkova 8	50.0829072N, 14.4448089E	4300000	35	2	2	1	4	1	0	0	1080	220	1
Praha 3	138	Biskupcova 83	50.0915244N, 14.4810389E	2800000	28	0	2	1	3	1	0	0	3800	80	1
Praha 3	139	Slezská 111	50.0769506N, 14.4620844E	3990000	34	0	0	1	1	1	0	0	2300	110	1
Praha 3	140	Olšanská 1	50.0832850N, 14.4625033E	10900000	106	6	2	1	3	1	2	0	2300	170	1
Praha 3	141	Řehořova 11	50.0861858N, 14.4410194E	7100000	47	2	2	1	4	1	0	0	1080	260	1

Praha 3	142	Pitterova 11	50.0847533N, 14.4685603E	8990000	91	4	2	1	10	1	2	1	2700	90	1
Praha 3	143	Žerotínova 45	50.0884286N, 14.4647406E	4790000	51	1	2	1	1	1	0	1	2600	230	1
Praha 3	144	Korunní 121	50.0755792N, 14.4575336E	18900000	187	8	2	1	6	1	0	0	2000	230	1
Praha 3	145	Žerotínova 48	50.0881453N, 14.4643811E	6990000	95	5	0	1	1	1	0	0	2600	280	1
Praha 3	146	Soběslavská 21	50.0773947N, 14.4741694E	4990000	52	2	2	1	1	1	0	0	3100	100	1
Praha 3	147	Jeseniova 37	50.0867847N, 14.4602306E	7120000	80	4	0	0	2	1	0	1	2300	240	1
Praha 3	148	Korunní 113	50.0755578N, 14.4558742E	12129000	111	4	2	1	5	1	0	1	1180	80	1
Praha 3	149	Slavíkova 18	50.0799106N, 14.4476294E	11926300	95	4	0	1	1	1	0	0	1210	300	1
Praha 3	150	Nám. Jiřího z Lobkovic 2	50.0762431N, 14.4661778E	9990000	99	5	0	1	4	1	0	1	2600	220	1
Praha 6	151	Jugoslávských partyzánů 7	50.1050525N, 14.3945439E	10500000	68	3	2	1	6	1	2	1	3080	10	1
Praha 6	152	Eliášova 44	50.1016294N, 14.4031433E	18500000	202	8	0	1	6	1	0	1	2450	140	1
Praha 6	153	Zelená 12	50.1071514N, 14.3934100E	5990000	65	2	0	1	1	1	0	0	3300	80	1
Praha 6	154	Evropská 156	50.0977964N, 14.3566250E	3420000	26	0	2	0	3	1	0	1	4900	200	0
Praha 6	155	U valu 2	50.0887553N, 14.3046017E	2499000	76	4	2	0	9	1	0	1	8560	150	1
Praha 6	156	Stochovská 80	50.0831589N, 14.3108044E	5091000	50	2	2	0	1	1	0	1	8050	30	1
Praha 6	157	Skotská 3	50.0985244N, 14.3540717E	9800000	91	4	2	0	2	1	1	1	5200	200	1
Praha 6	158	Radimova 10	50.0872031N, 14.3720783E	19900000	117	5	2	1	5	1	1	1	3700	80	1
Praha 6	159	Na Vypichu 28	50.0838639N, 14.3409939E	5490000	67	3	0	1	1	0	0	1	5900	340	1
Praha 6	160	Brixihů 4	50.0902247N, 14.3571850E	5990000	73	5	0	1	0	3	0	0	4800	60	1
Praha 6	161	Stehlíkova 26	50.1347808N, 14.3767858E	6250000	82	5	2	0	3	0	0	1	6500	130	1
Praha 6	162	Rooseveltova 28	50.1033861N, 14.3973714E	8490000	69	2	0	1	2	1	0	0	2810	210	1
Praha 6	163	Makovského 33	50.0649283N, 14.3000556E	5320000	74	5	0	0	5	1	0	1	9050	80	1
Praha 6	164	Vokovická 14	50.0976289N, 14.3476747E	2999000	25	0	0	0	12	1	0	1	5650	120	1
Praha 6	165	Svatavina 5	50.0920406N, 14.3179428E	5750000	72	5	0	1	2	0	0	0	7600	160	1
Praha 6	166	Nad Kajetánkou 20	50.0861878N, 14.3728714E	3790000	40	2	0	1	3	0	0	0	3600	60	1
Praha 6	167	Pod Královkou 7	50.0860233N, 14.3782269E	4500000	50	3	0	1	2	1	0	0	3220	40	1
Praha 6	168	Nevanova 35	50.0652975N, 14.3123603E	4400000	65	4	0	0	12	1	0	1	8150	130	1
Praha 6	169	Břevnovská 12	50.0846008N, 14.3642306E	16400000	129	6	2	1	5	1	2	1	4200	110	1
Praha 6	170	Bělohorská 141	50.0833597N, 14.3617072E	4999000	53	3	0	1	2	1	0	0	4400	80	1
Praha 6	171	Na dlouhém lánu 54	50.0952106N, 14.3578072E	7250000	113	7	0	1	4	0	0	1	4800	32	1

Praha 6	172	Šestidomí 3	50.1114144N, 14.3959114E	6590000	72	4	0	1	2	0	0	0	3600	130	1
Praha 6	173	Evropská 157	50.0927647N, 14.3304708E	4440000	45	2	0	1	3	0	0	0	6700	80	1
Praha 6	174	Patočkova 49	50.0864317N, 14.3728225E	3200000	31	0	0	1	2	1	0	0	3620	20	1
Praha 6	175	Evropska 150	50.0980969N, 14.3582781E	5250000	80	5	0	0	7	1	0	0	4900	60	0
Praha 6	176	U stanice 9	50.0896139N, 14.3261422E	6995000	70	5	0	0	10	1	0	1	7000	110	1
Praha 6	177	Paťanka 17	50.1134731N, 14.3902300E	5100000	44	0	2	1	5	1	2	1	4050	300	1
Praha 6	178	Eliášova 72	50.0986858N, 14.4020461E	12900000	112	5	2	1	2	1	0	0	2200	200	1
Praha 6	179	Pod Kaštany 17	50.1021006N, 14.4092783E	22500000	196	9	2	1	2	1	2	0	2250	250	1
Praha 6	180	Evropská 78	50.0996811N, 14.3744372E	5890000	65	5	0	1	5	0	0	0	3900	50	0
Praha 6	181	Ke dvoru 14	50.0966342N, 14.3422792E	8290000	117	5	0	1	3	0	0	0	5950	320	1
Praha 6	182	Naardenská 23	50.0902986N, 14.3294547E	4900000	44	0	0	1	1	0	0	0	6700	270	1
Praha 6	183	Jugoslávských partyzánů 48	50.1085281N, 14.3947561E	12490000	132	5	1	1	6	1	0	1	3350	70	1
Praha 6	184	Za Strahovem 24	50.0826969N, 14.3777353E	8690000	84	4	1	1	2	1	0	0	3250	260	1
Praha 6	185	Makovského 28	50.0661372N, 14.3015564E	4700000	69	4	0	0	12	1	0	1	8900	60	1
Praha 6	186	Zemědělská 8	50.1078525N, 14.3913608E	4690000	64	2	0	1	1	0	0	0	3450	210	1
Praha 6	187	Lindleyova 2	50.1123983N, 14.3909494E	17490000	162	2	2	1	7	1	1	1	3790	230	1
Praha 6	188	Pláničkova 3	50.0886403N, 14.3427414E	16999000	164	7	2	1	4	1	1	1	5750	100	1
Praha 6	189	Wolklerova 16	50.1036808N, 14.4115386E	10990000	91	3	2	1	1	0	1	0	2330	420	1
Praha 6	190	U Petřin 7	50.0865361N, 14.3410836E	4461600	54	3	0	0	2	0	0	0	5900	90	1
Praha 6	191	Evropská 83	50.0974700N, 14.3574136E	4990000	56	4	2	0	7	1	0	1	4940	150	1
Praha 6	192	Evropská 154	50.0977964N, 14.3566250E	3290000	25	0	0	0	3	1	0	1	5000	200	0
Praha 6	193	Terronská 74	50.1101697N, 14.3945481E	5185000	57	2	0	1	3	0	0	0	3520	130	1
Praha 6	194	Čínská 7	50.1090383N, 14.3971506E	9200000	82	5	0	1	2	0	2	0	3380	190	1
Praha 6	195	Tibetská 2	50.0983556N, 14.3554528E	14800000	116	6	2	1	5	1	1	1	5180	250	1
Praha 6	196	Laudova 33	50.0690386N, 14.3125942E	4800000	84	6	0	0	2	1	0	1	8200	110	1
Praha 6	197	Patočkova 43	50.0867406N, 14.3748208E	7490000	89	4	0	1	1	0	0	1	3490	230	1
Praha 6	198	Na Petynce 30	50.0890978N, 14.3800036E	6649000	74	4	0	1	3	1	0	1	3150	80	1
Praha 6	199	Parléřova 19	50.0873292N, 14.3823308E	5580000	54	3	0	1	1	0	0	0	2950	60	1
Praha 6	200	Na Petřinách 32	50.0897486N, 14.3501378E	4299000	52	3	0	1	2	0	0	0	5300	40	0
Praha 7	201	Dobrovského 9	50.0992081N, 14.4268175E	8990000	93	5	2	1	1	0	0	0	1650	170	1

Praha 7	202	Veveřkova 19	50.0996567N, 14.4317614E	8890000	90	4	2	1	2	1	0	0	1800	130	1
Praha 7	203	Přístavní 53	50.1043194N, 14.4552500E	10490000	131	6	1	1	6	1	0	1	3100	70	1
Praha 7	204	Jankovcova 16	50.1096367N, 14.4529081E	5600000	57	2	2	1	3	1	2	1	3500	110	1
Praha 7	205	Osadní 41	50.1060900N, 14.4465017E	5950000	39	0	0	1	6	1	0	0	2900	190	1
Praha 7	206	U Průhonu 48	50.1050106N, 14.4532967E	5990000	60	2	0	1	3	1	0	1	3150	150	1
Praha 7	207	Varhulíkové 22	50.1107461N, 14.4516336E	5490000	56	2	0	1	3	1	0	1	3550	60	1
Praha 7	208	Veveřkova 19	50.0996567N, 14.4317614E	5902000	50	2	2	1	2	1	0	0	1800	130	1
Praha 7	209	Dělnická 67	50.1034228N, 14.4551108E	5700000	70	4	0	1	1	0	0	0	3100	190	1
Praha 7	210	Na Maninách 6	50.1012222N, 14.4527347E	12974005	119	6	2	1	6	1	2	1	2800	190	1
Praha 7	211	Umělecká	50.1023158N, 14.4277036E	6500000	58	2	2	1	1	1	0	1	2000	300	1
Praha 7	212	Jana Zajíce 40	50.1028386N, 14.4196578E	18950000	162	9	2	1	6	1	0	1	2100	400	1
Praha 7	213	Malá Plynární 6	50.1084717N, 14.4455075E	4495000	51	2	0	1	1	0	0	0	3110	130	1
Praha 7	214	Vrbenského 38	50.1089781N, 14.4459172E	8590000	92	6	0	1	3	1	0	0	3190	170	1
Praha 7	215	U studánky	50.1019289N, 14.4261572E	9600000	70	4	2	1	3	0	0	0	1950	260	1
Praha 7	216	U Pergamenky 11	50.1100500N, 14.4473844E	12000641	110	6	2	1	1	1	0	1	3300	70	1
Praha 7	217	Schnirchova 33	50.1040919N, 14.4340986E	10800000	98	6	1	1	4	1	0	0	2350	130	1
Praha 7	218	Pplk. Sochora 10	50.0998739N, 14.4353328E	8490000	92	3	0	1	6	0	0	0	1920	160	1
Praha 7	219	U Smaltovny 32	50.1044728N, 14.4354067E	7700000	87	5	0	1	2	1	0	1	2400	190	1
Praha 7	220	Sanderova 12	50.1053411N, 14.4586608E	11800000	83	4	2	1	7	1	1	1	3450	210	1
Praha 7	221	Ovenecká 9	50.0987397N, 14.4247783E	5086400	32	0	2	1	3	1	0	0	1620	140	1
Praha 7	222	Ovenecká 9	50.0987397N, 14.4247783E	6264300	42	2	2	1	2	1	0	0	1620	140	1
Praha 7	223	Jankovcova 8	50.1054258N, 14.4562686E	10490000	91	4	2	1	4	1	2	1	3300	60	1
Praha 7	224	Kamenická 21	50.0992308N, 14.4275553E	7200000	56	2	2	1	4	1	0	0	1700	90	1
Praha 7	225	Kamenická 39	50.1011944N, 14.4266308E	6250000	55	0	0	1	2	1	0	0	1900	210	1
Praha 7	226	Havanská 16	50.1022250N, 14.4184578E	15900000	176	6	1	1	5	1	0	1	2000	320	1
Praha 7	227	Ortenovo nám. 32	50.1076500N, 14.4472969E	4990000	63	3	0	1	2	1	0	0	3150	170	1
Praha 7	228	Šmeralova 25	50.1023408N, 14.4215761E	17980000	160	8	1	1	2	1	0	0	2000	290	1
Praha 7	229	Šimáčkova 8	50.1035256N, 14.4354731E	8760000	86	5	0	1	4	1	0	1	2300	230	1
Praha 7	230	U Uranie 15	50.1062153N, 14.4532753E	6490000	71	5	2	1	2	1	0	1	3250	280	1
Praha 7	231	Tusarova 15	50.1021497N, 14.4459006E	4900000	65	3	0	1	1	1	0	0	2560	280	1

Praha 7	232	Na Ovčínách 4	50.0978986N, 14.4336681E	14990000	157	7	0	1	3	1	0	0	1670	240	1
Praha 7	233	Kamenická 21	50.0992308N, 14.4275553E	6940000	54	2	2	1	4	1	0	0	1700	100	1
Praha 7	234	Jankovcova 4	50.1048525N, 14.4564364E	14165871	103	6	2	1	8	1	2	1	3300	50	1
Praha 7	235	Sanderova 16	50.1057536N, 14.4591231E	8750000	60	2	2	1	8	1	2	1	3400	230	1
Praha 7	236	V Háji 7	50.1024592N, 14.4539481E	4490000	31	0	2	1	4	1	2	0	3000	90	1
Praha 7	237	U Uranie 2	50.1058672N, 14.4550903E	4840000	51	2	2	1	4	0	1	0	3150	110	1
Praha 7	238	Milady Horákové 1	50.0989236N, 14.4329675E	12550000	120	6	1	1	5	0	0	1	1750	10	1
Praha 7	239	Osadní 2	50.1009231N, 14.4471644E	3750000	50	1	0	1	1	0	0	0	2500	210	1
Praha 7	240	Poupětova 1	50.1067769N, 14.4470311E	3950000	35	0	2	1	2	1	0	0	3000	115	1
Praha 7	241	Veletřní 69	50.1006353N, 14.4252478E	7650000	102	5	0	1	2	1	0	0	1800	100	1
Praha 7	242	Haškova 9	50.1006025N, 14.4280106E	6500000	67	3	0	1	5	1	0	0	1840	110	1
Praha 7	243	Přístavní 34	50.1041197N, 14.4533189E	9200000	103	4	2	1	5	1	0	1	3070	100	1
Praha 7	244	Vinařská 3	50.0982453N, 14.4314961E	8700000	91	5	0	1	2	0	0	0	1670	170	1
Praha 7	245	V Přístavu 20	50.1082058N, 14.4550081E	6990000	76	2	2	1	2	1	2	1	3490	70	1
Praha 7	246	Bubenská 37	50.1039808N, 14.4364214E	12990000	152	9	1	1	2	1	0	1	2400	350	1
Praha 7	247	Tusarova 7	50.1021139N, 14.4446203E	8190000	109	6	0	1	4	1	0	0	2500	150	1
Praha 7	248	Veletřní 61	50.1007775N, 14.4260797E	5990000	59	2	2	1	3	1	0	0	1850	160	1
Praha 7	249	Osadn 13	50.1022544N, 14.4467361E	6700000	92	4	0	1	4	1	0	0	2630	280	1
Praha 7	250	Jana Zajíce 8	50.1006761N, 14.4174064E	8200000	64	2	2	1	6	1	0	1	1900	180	1
Praha 9	251	Zelenečská 38	50.1080442N, 14.5377886E	4599900	57	3	0	1	4	0	0	1	8250	200	1
Praha 9	252	Makedonská 10	50.1303736N, 14.4929267E	4999000	58	4	2	1	2	1	0	1	7100	220	1
Praha 9	253	Dudkova 339	50.1370506N, 14.5104775E	3750000	54	3	0	0	4	0	0	1	8590	200	1
Praha 9	254	Kytlická 2	50.1252428N, 14.5075900E	7500000	80	4	2	1	6	1	2	0	7490	190	1
Praha 9	255	Fryčovická 457	50.1385486N, 14.5068625E	5569000	71	4	1	0	4	1	0	1	8490	140	1
Praha 9	256	Národních hrdinů 886	50.0845875N, 14.5748689E	5450000	62	2	2	1	3	0	1	0	10300	70	1
Praha 9	257	Varnsdorfská 12	50.1264169N, 14.4959517E	4353000	59	4	0	0	5	1	0	1	6970	180	0
Praha 9	258	Pod Hraťou 58	50.1033000N, 14.5109000E	4980000	49	2	2	1	4	1	2	0	6300	200	1
Praha 9	259	Ocelářská 47	50.1064364N, 14.4994128E	6800000	56	2	2	1	2	0	1	1	5700	410	1
Praha 9	260	Učňovská 8	50.0935139N, 14.5045442E	8712400	76	4	2	1	5	1	2	1	5500	420	1
Praha 9	261	Jetřichovická 8	50.1239769N, 14.5070492E	4990000	74	4	0	0	1	1	0	1	7400	140	1

Praha 9	262	Poděbradská 124	50.1060864N, 14.5394647E	6455000	104	9	0	1	5	0	2	0	8300	140	0
Praha 9	263	Drahobejlova 6	50.1043631N, 14.4864311E	7600000	98	4	0	1	3	1	2	0	4800	180	1
Praha 9	264	Poděbradská 107	50.1066786N, 14.5400850E	5590000	68	5	1	1	3	1	1	0	8350	50	1
Praha 9	265	Generála Janouška 7	50.1059339N, 14.5699847E	2990000	82	5	0	0	7	1	0	1	10400	250	0
Praha 9	266	Podkovářská 1	50.1033056N, 14.5124361E	4990000	46	2	0	1	4	1	0	1	6400	70	1
Praha 9	267	Uherská 617	50.1428653N, 14.5772722E	6290000	85	6	2	0	3	0	0	1	12600	150	1
Praha 9	268	Strnadových 5	50.1128969N, 14.5137408E	3550000	33	0	2	0	3	1	0	1	6980	280	1
Praha 9	269	Granitova 4	50.1086144N, 14.5270614E	3645000	35	0	2	0	2	1	0	1	7600	170	1
Praha 9	270	Za Krejčárkem 1	50.0971267N, 14.4804344E	3650000	36	0	2	1	6	1	0	1	4000	140	1
Praha 9	271	Litoměřická 18	50.1187742N, 14.4937714E	3150000	33	1	2	0	3	1	0	1	6280	210	1
Praha 9	272	Tupolevova 714	50.1328658N, 14.5054758E	5990000	67	2	2	1	1	1	0	0	8000	160	1
Praha 9	273	Zakšínská 14	50.1311094N, 14.4941111E	4770000	75	4	2	1	1	1	0	1	7300	320	0
Praha 9	274	Nemocniční 8	50.1091553N, 14.5068783E	8638534	97	6	2	1	3	1	0	1	6340	200	1
Praha 9	275	Zlonická 2	50.1273025N, 14.5014828E	4450000	56	2	0	1	5	1	0	1	7350	40	1
Praha 9	276	Strnadových 9	50.1128956N, 14.5151458E	3800000	34	0	2	1	2	1	0	1	7090	350	1
Praha 9	277	Čihákova 28	50.1080042N, 14.4909628E	5850000	75	5	0	1	2	1	0	1	5350	220	1
Praha 9	278	Poděbradská 50	50.1032208N, 14.5187394E	2499900	23	0	2	1	2	1	0	0	6800	30	1
Praha 9	279	Dandova 5	50.1087361N, 14.6229411E	5800000	78	7	0	1	2	0	1	0	14000	210	1
Praha 9	280	Semilská 19	50.1355842N, 14.5469975E	8500000	109	6	1	1	2	0	1	0	10400	130	1
Praha 9	281	Malkovského 690	50.1423742N, 14.5083067E	4500000	70	4	0	0	2	1	0	1	8850	100	1
Praha 9	282	Na Vysočanských vinicích 40	50.1155442N, 14.5086044E	8083000	104	7	0	1	3	0	0	1	6860	200	1
Praha 9	283	Bratří Dohalských 3	50.1109436N, 14.4995125E	5690000	60	2	0	1	5	1	2	0	6000	120	1
Praha 9	284	Rubeška 4	50.1111761N, 14.4958236E	7100000	96	6	0	1	5	0	0	0	5800	230	1
Praha 9	285	Ražďalovická 10	50.1317572N, 14.5533511E	5990000	89	6	0	1	4	0	1	0	10500	100	1
Praha 9	286	K náhonu 6	50.1023250N, 14.5301719E	7980000	85	4	2	1	2	1	2	1	7550	190	1
Praha 9	287	Slévačská 32	50.1029264N, 14.5483300E	3750000	55	2	0	0	5	1	0	1	8800	80	0
Praha 9	288	Novovysočanská 2	50.0993833N, 14.4840592E	4730000	45	2	2	1	5	1	2	1	4400	190	1
Praha 9	289	Generála Janouška 15	50.1066442N, 14.5708625E	3990000	47	2	2	0	5	1	0	1	10400	160	1
Praha 9	290	Doležalova 13	50.1024808N, 14.5662783E	4990000	72	5	2	0	1	1	0	1	10060	160	1
Praha 9	291	Škrábkových 6	50.1408394N, 14.5177186E	3916368	51	0	2	1	4	1	1	1	9220	170	1