

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přirodovědecká fakulta

katedra sociální geografie a regionálního rozvoje

Studijní program: Geografie

Studijní obor: Geografie a kartografie



Kryštof PEJIL

**VLIV VÝSTAVBY ÚSEKU METRA DEJVICKÁ–NEMOCNICE MOTOL NA
CENY POZEMKŮ S VYUŽITÍM GEOGRAFICKY VÁŽENÉ REGRESE**

THE INFLUENCE OF CONSTRUCTION OF RAPID RAIL
DEJVICKÁ–NEMOCNICE MOTOL ON LAND VALUES USING
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION

Bakalářská práce

Praha 2014

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Viktor Květoň, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne 23. 4. 2014

.....
Kryštof Pejíl

Poděkování:

Na tomto místě upřímně děkuji RNDr. Viktoru Květovi, Ph.D., za ochotné vedení mé bakalářské práce a jeho včasně poskytnuté podmínky a rady. Děkuji RNDr. Pavlíně Netrdové, Ph.D., za konzultace týkající se prostorové analýzy dat. Děkuji také mé rodině, která mě ve studiu hmotně i psychicky podporuje, a konečně i моým přátelům a blízkým.

ABSTRAKT

Hlavním cílem této bakalářské práce je zhodnocení vlivu výstavby metra v úseku Dejvická–Nemocnice Motol na ceny pozemků, které leží v blízkosti nových stanic. Jedním z důsledků zprovoznění nové trati metra je zvýšení atraktivity lokalit v okolí nových zastávek, což se projevuje nárůstem cen pozemků. Intenzita tohoto jevu je porovnávána s vlivem vybraných hodnototvorných faktorů při oceňování pozemků: hlukem, blízkostí veřejné zeleně a dostupností školských zařízení. K analýze těchto vztahů byla využita metoda geograficky vážené regrese (GWR), statistická metoda, která umožňuje odhalit prostorovou nestacionaritu zkoumaných jevů a lépe pochopit jejich územní souvislosti. Statisticky významný vliv větší dostupnosti nových zastávek metra na ceny pozemků se nepodařilo prokázat, nicméně tato závislost se nejspíše projevuje na větším území. Výsledky dále potvrzují nutnost velice citlivého přístupu ke specifickým lokálním faktorům, které ceny pozemků ovlivňují. V závěru jsou diskutována možná omezení použití metody GWR vzhledem k urbanistické struktuře měst.

Klíčová slova: metro, ceny pozemků, geograficky vážená regrese

ABSTRACT

The objective of this bachelor thesis is to examine the impacts of the construction of rapid rail Dejvická–Nemocnice Motol on land values in the adjacent areas. The major impact of opening of the rapid rail section is an attractiveness improvement of station neighbourhood, which results in land value uplift. The intensity of this phenomenon is compared to the influences of selected price-making factors: noisiness, proximity of public greenery and school facilities accessibility. The analysis utilizes the method of geographically weighted regression (GWR), a statistical method, which deals with the varying relationships of the phenomenon over space and allows better understanding of their spatial context. There was not proved a statistically significant effect of walking-accessibility of the stations on land values, however, this might reveal an analysis of larger extent. The results confirm a necessity of very careful approach to the particular local specifics contributing to land values. In the conclusion some limitations of a usage of GWR are discussed with respect to the urban structure.

Keywords: rapid rail, land values, geographically weighted regression

OBSAH

Seznam tabulek, obrázků a grafů

1 Úvod	7
1.1 Význam metra v Praze	7
1.2 Cíle práce a její struktura	7
2 Teoretický úvod do tématu a rešerše literatury	9
2.1 Hodnototvorné faktory při oceňování pozemků	9
2.2 Vliv blízkosti zastávek metra na ceny nemovitostí	10
2.3 Metodické přístupy ke studiu vlivu výstavby metra na ceny nemovitostí	17
3 Metodika a data	19
3.1 Geograficky vážená regrese	19
3.2 Datové zdroje a podklady pro analýzy	20
4 Dynamika cen pozemků v blízkosti nových stanic	22
4.1 Vývoj cen pozemků v okolí nových zastávek	22
4.2 Analýza vlivu blízkosti stanic metra na ceny pozemků pomocí GWR	25
4.2.1 Vliv vysoké hustoty na ceny pozemků	27
4.2.2 Vliv blízkosti zeleně na ceny pozemků	28
4.2.3 Vliv blízkosti školských zařízení na ceny pozemků	29
5 Závěr	32
Seznam použité literatury	34
Přílohy	

Seznam tabulek, obrázků a grafů

Tab. 1: Rozdíly průměrných cen pozemků v letech 2006–2009	23
Tab. 2: Parametry modelů vícenásobné lineární regrese a GWR	26
Obr. 1: Prostorové jádro.....	19
Obr. 2: Vliv vysoké hustoty na ceny pozemků	27
Obr. 3: Vliv velkých zelených ploch na ceny pozemků	29
Obr. 4: Vliv blízkosti školských zařízení na ceny pozemků	30
Graf 1: Dynamika cen pozemků v blízkosti nových stanic.....	23
Graf 2: Dynamika cen pozemků dle funkčního využití.....	26
Graf 3: Dynamika cen pozemků ve vzdálenostních zónách	23

1 Úvod

1.1 Význam metra v Praze

Systém metra je už 40 let nedílnou součástí města Prahy a klíčovou složkou provozu městské hromadné dopravy. Praha se tak řadí mezi evropské i světové metropole, ve kterých si hromadnou dopravu bez podzemních kolejových systémů lze dnes už těžko představit. V roce 2012 přepravilo pražské metro 590 tis. cestujících, což je 48 % všech cestujících přepravených pražskou MHD (SÚ 2013). Význam metra z hlediska kvality a efektivity veřejné dopravy je tak zcela nesporný.

Není to však jediný aspekt výstavby metra v Praze. Při plánování tras a jednotlivých stanic je zapotřebí velice pečlivě respektovat lokální architektonické i urbanistické prostředí a dobře zvažovat místní specifika konkrétních lokalit i s ohledem na historický vývoj, stávající dopravní obsluhu etc. (Bugris 2010). Plánování systému metra tak představuje náročně a komplexní urbanistickou, geografickou, architektonickou a samozřejmě i technickou disciplínu, jejímž cílem je zasazení metra do městského prostředí tak, aby dohromady vytvořily jeden kompaktní a fungující celek. Metro se zásadně podílí na dynamickém vývoji městského prostředí (Banister a Thurstain-Goodwin 2011), při němž jsou to právě lokality v blízkosti stanic metra, pro které může být blízkost zastávky velkou rozvojovou příležitostí. Vedle dopadu na akcesibilitu veřejné dopravy, vlivu na fyzické prostředí města, vlivu na tvorbu pracovních příležitostí atd. je zvýšení cen pozemků jedním z doprovodných jevů, k nimž v blízkosti nových otevřených stanic metra dochází.

1.2 Cíle práce a její struktura

Hlavním cílem práce je objasnit, jakým způsobem se blízkost zastávek metra promítá do cen pozemků v jejich okolí ve srovnání s dalšími hodnototvornými faktory s využitím kvantitativních metod. Důraz je kladen hlavně na proměnlivost tohoto vztahu v prostoru, čemuž odpovídá i volba výzkumné metody. Jak konstatuje Bugris (2010), vzhledem k významu metra pro Prahu je tématu vlivu metra na potenciální rozvoj území dotčeného jeho trasováním v české odborné literatuře věnováno jen velmi málo pozornosti. I to bylo jedním z motivů při výběru této problematiky ke studiu.

Odborné oceňování pozemků je složitým, multidisciplinárním oborem. Ceny pozemků jsou určovány množstvím faktorů, jejichž významnost se liší v závislosti na konkrétním místním prostředí (viz kapitola 2.1). Smyslem této práce není detailní srovnání všech faktorů ovlivňujících vývoj cen pozemků v zájmovém území, ale spíše parciální analýza s důrazem na vliv rozšíření trasy metra na ceny pozemků v porovnání

s vybranými faktory. Pro komplexní uchopení tématu by bylo zapotřebí zabývat se strategiemi komunálních politik jednotlivých městských částí a především změnami v územním plánování v dotčeném území. Toto může být prostor pro budoucí studijní zaměření autora.

Téma předkládané práce spadá do disciplíny dopravní geografie. Z hlediska struktury lze práci rozdělit na 2 hlavní celky - část teoretickou a část analytickou.

Teoretická část se v úvodu vnuje základním hodnotovým faktorům, které určují ceny pozemků, přičemž jedním z těchto faktorů je i dobrá dostupnost veřejné dopravy. Jádro teoretické kapitoly tkví v rešerši zahraničních výzkumů, které se tímto tématem zabývaly v minulosti. Hlavní pozornost je upravena na výsledky jednotlivých studií s důrazem na jejich variabilitu a jejich porovnání. Výsledkem této rešerše jsou společné znaky jednotlivých šetření a vyvození základních předpokladů, které lze uvažovat i při studiu vlivu výstavby metra na ceny pozemků v Praze. V závěru teoretické části jsou kriticky zhodnoceny hlavní výhody a nevýhody různých metodických přístupů, kterých se při studiu vlivu dopravní infrastruktury na ceny nemovitostí využívá.

Následující kapitola obsahuje charakteristiku metody geograficky vážené regrese, která byla využita v analytické části. Detailně jsou také představeny všechny datové podklady, metodické postupy a využití softwaru při zpracování samotné analýzy.

Analytická část nejprve hodnotí dynamiku cen pozemků v zájmovém území ve srovnání s průměrnými cenami v celé Praze. Důležitou součástí této kapitoly je grafické a tabulární vyjádření sledovaných změn a jejich interpretace. Následuje kapitola věnující se analýze pomocí metody geograficky vážené regrese. Kapitola obsahuje popis vytvořených regresních modelů a mapové výstupy včetně jejich interpretace.

Závěrečná kapitola sumarizuje poznatky vyplývající z analytické části a představuje možná omezení použití metody geograficky vážené regrese při studiu této problematiky. Zároveň jsou naznačeny možné směry budoucího rozpracování tématu do diplomové práce a náměty na další výzkum.

2 Teoretický úvod do tématu a rešerše literatury

Cílem této kapitoly je podat informaci o klíčových hodnototvorných faktorech, které hrají důležitou úlohu při oceňování pozemků. Jádrem kapitoly však tvoří pohled výzkumu v zahraničí, který se v minulosti v nově studiu systém metra a jejich vlivu na ceny nemovitostí. Hlavní důraz je kladen na interpretaci výsledků a jejich rozmanitost. Poslední část kapitoly sumarizuje metody a postupy využívané při studiu vlivu výstavby metra na ceny nemovitostí a hodnotí vhodnost jejich použití, jejich klady a zápory.

2.1 Hodnototvorné faktory při oceňování pozemků

Dobrá dostupnost metra (a zastávek ve veřejné dopravě obecně) je bezesporu důležitý hodnototvorný faktor pozemků v městském prostředí, ovšem zdaleka to není faktor jediný.

Nejvýznamnějším kritériem, které určuje konečnou cenu pozemku, je geografická poloha pozemku. Nejvyšší ceny pozemků jsou zpravidla v centrech velkých měst a v jejich suburbáliech, nejnižší hodnoty cen naopak bývají ve venkovských, zaostalých či strukturálně postižených regionech. Ovšem i typicky městské prostředí může být výrazně vnitřně diferencované co do cen pozemků. A jsou to právě města a jejich suburbálie, kde se do konečných cen pozemků výrazným způsobem promítají dopravní dostupnost, obslužnost veřejnou dopravou, ale například i možnost parkování (Habrdoová 2011).

Druhé významné kritérium při oceňování pozemků je velikost pozemku. Vztah mezi velikostí pozemku a jeho cenou je přímo úměrný. Rozloha pozemků se uvádí v m², při němž cena za 1 m² je základním údajem pro oceňování pozemků podle zákona č. 151/1997 Sb. o oceňování majetku¹ (ZOM).

Podstatný vliv na cenu pozemku má také způsob využití pozemku, který je závazně stanoven platným územním plánem obce. Oceňování stavebních, zemědělských, lesních pozemků, pozemků vodních nádrží, vodních toků a jiných pozemků se metodicky zásadně liší (Mrháková 2008), což výslednou cenu pozemku ovlivňuje spolu s dalšími faktory.

Cenu pozemku zvyšuje jeho výhodný tvar, příznivé fyzicko-geografické aspekty pozemku a kvalitní životní prostředí, resp. nízká ekologická zátěž z minulosti. Dle Habrdové (2011) negativně působí na hodnotu pozemku jeho nepravidelný a příliš

¹ Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku), ve znění pozdějších předpisů.

lenitý tvar, který snižuje možnosti jeho využití. Za nejvýhodnější tvar se považuje tvar obdélníkový, kdy je kratší strana obdélníku orientována severním směrem k páteřové komunikaci.

Mezi významné faktory fyzicko-geografické povahy, jež ovlivňují cenu pozemku, patří orientace v různých stranách, povýšení a vodní zdroje dostupné na pozemku (studna, potok, jezírko). Vyšších cen dosahují rovinaté pozemky na jižních svazích, na kterých lze postavit obytné části domu směrem na jihovýchod nebo jihozápad. Vodní zdroje na pozemku obecně jeho cenu zvyšují, ovšem pokud vystavují pozemek riziku záplav, pak jeho cenu dramaticky snižují. Vysoká ekologická zátěž z minulosti se na ceně pozemků rovněž projevuje. Jedná se o zhoršení kvality životního prostředí, které nemusí být na první pohled zcela dobře patrné, ovšem v důsledku může mít velmi negativní dopady na lidské zdraví nebo dokonce i na lidský život. Nadměrně ekologicky zatížené pozemky mohou mít kontaminované podzemní vodní zdroje, kontaminovanou půdu, geologické podloží se zvýšeným obsahem radioaktivních prvků (zejména radonu) a sníženou únosnost podložních vrstev (Dopitová 2005).

Tento výčet hodnototvorných faktorů působících na cenu pozemků zmiňuje tyto nejzásadnější, avšak není kompletní. Mezi další faktory patří kvalita inženýrských sítí, bezpečnost lokality pro děti, právní aspekty etc. Detailně se této problematice věnuje například Zazvonil (1996, 2007).

2.2 Vliv blízkosti zastávek metra na ceny nemovitostí

Dříve než budou představeny a porovnány výsledky jednotlivých případových studií, je třeba vysvětlit význam slova *metro* ve svém kontextu. Terminologie užívaná v souvislosti s výzkumem městských kolejových systémů není příliš jednotná. Termín *metro* se v cizojazyčné odborné literatuře příliš neobjevuje, přičemž významy nejbližší jeho českému významu jsou termíny *rapid rail*, *heavy rail*, *subway* nebo *metropolitan railway (metro)*. Tyto termíny se rozumí prostředkem městské hromadné dopavy, jehož vedení elektrifikované trasy probíhá pod zemským povrchem nebo nad ním a je tak zcela odděleno od všech ostatních druhů dopavy. Odlišným městským kolejovým systémem je *commuter rail (suburban rail)*. Tento rozšířený model operuje mezi centrem města a jeho periferií a v češtině se označuje jako *přízemní stávkový vlak*. Mírně zavádějící je termín *urban rail*, který má svým významem odpovídat jak *rapid rail*, tak také *light rail transit (LRT)*. Termín LRT se v literatuře objevuje velmi často, avšak významem zdaleka nejbližší odpovídá české tramvaji. Náklady na vybudování i provoz LRT jsou nižší než u *rapid rail*, ovšem LRT nedosahuje tak vysoké

rychlosti ani přepravní kapacity a trasování nejčastěji vede po zemském povrchu a je tedy ústředním silničního provozu (APTA 1994). V této práci je termín *metro* považován za rovnocenný termínu *rapid rail*.

Vliv výstavby kolejových systémů jakožto součástí městské hromadné dopravy na ceny nemovitostí je poměrně hojně diskutovaným tématem v zahraniční odborné literatuře. Případové studie, které se tímto vztahem zabývají v konkrétních lokalitách, jsou čtené především ve Spojených státech amerických. Tuto skutečnost zdůvodňuje Banister (2011) dostupností panelových (též longitudinálních) dat a kvalitou statistické evidence, což umožňuje využití sofistikovanějších metod při samotném výzkumu.

Vlivy městské kolejové infrastruktury nejen na ceny pozemků, ale i na hustotu zalidnění, na intenzitu ekonomické aktivity a změnu *land use* byly podrobně studovány v San Franciscu. Na počátku 70. let zde byl zahájen provoz systému *Bay Area Rapid Transit (BART)*, který dnes patří mezi nejvytíženější městské kolejové systémy v USA a který byl prvním dopravním projektem takového významu ve 20. století v USA (Cervero a Landis 1996). Lewis-Workman a Brod (Lewis-Workman a Brod 1997 in Pan 2013) ve své studii zjistili, že průměrné ceny rodinných domů klesají s narůstající vzdáleností měně po zemi od zastávek BART, a to o zhruba 1 578 USD s každými 100 stopami. Také totožný byl výsledek jiné studie, v jejímž rámci byly sledovány ceny 1 990 rodinných domů (Landis, Guhathakurta, Zhang 1994). S každým dalším metrem vzdálenosti měně po zemi od zastávky BART ceny domů klesaly o 1–2 USD. V rámci téhož výzkumu byly pozorovány rovněž nemovitosti komerčního využití, u kterých se však významný vliv vzdálenosti od stanic BART na ceny nemovitostí nepodařilo prokázat. V San Franciscu bylo také zjištěno, že ve vzdálenosti do 400 m od stanic jsou průměrné nájemné bytů vyšší o zhruba 34 USD, než je tomu u vzdálenějších bytů (Cervero 1996 in Pan 2013).

Vztah mezi vzdáleností od zastávky metra a cenou nemovitosti byl podrobně analyzován také na území Washingtonu, D.C. Výzkum, v němž byly sledovány výše průměrných nájemů u 250 apartmánů v celkem 81 domech, přinesl zjištění, že s narůstající vzdáleností od zastávky washingtonského metra nájemné klesají o zhruba 2,5 % na každých 160 m (Benjamin a Sirmans 1996). Vlivy nových otevřených stanic metra ve Washingtonu, D.C. na ceny nemovitostí přehledně shrnul ve svém výzkumu Damm (Damm et al. 1980):

- ve všech dohromady osmi sestavených regresních modelech se podařilo prokázat statisticky významný vliv vzdálenosti nemovitosti od zastávky metra na cenu nemovitosti: s narůstající vzdáleností nemovitosti od zastávky se ceny nemovitostí snižovaly;

- na vzdálenost od stanic metra pružněji reagovaly ceny nemovitostí s komerčním využitím než ceny nemovitostí rezidenčních;
- velmi významnou roli hraje datum zprovoznění konkrétních stanic. Zatímco v letech předcházejících otevření stanice ceny kolísaly minimálně, v roce otevření stanice se ceny relativně markantně zvýšily;
- vlastnosti samotných stanic metra, jako je možnost parkování v jejich blízkosti i zda jsou v úrovni zemského povrchu, jsou statisticky významné u komerčních nemovitostí, ovšem u rezidenčních nemovitostí tomu tak není;
- cenu nemovitostí (jak rezidenčních, tak komerčních) významně ovlivňují demografické faktory (průměrná výše příjmu, míra nezaměstnanosti), dále vzdálenost od centra města a rozloha pozemku.

Jak v případě kalifornského San Francisca, tak v případě Washingtonu lze vysledovat zřejmě pozitivní závislost cen nemovitostí na blízkosti zastávky metra. Tento trend je logicky odvoditelný a nabízí se možnost považovat jej za obecně platný. Že by však byl takový názor zjednodušující a v některých případech chybný, dokazují případové studie z dalších metropolí.

V americké Atlantě byl v 70. letech zprovozněn systém hromadné dopravy *Metropolitan Atlanta Rapid Transit Authority (MARTA)*. Prostřednictvím MARTA je celé město obsluhováno sítí autobusových linek a tras metra, jejichž celková délka je 77 km. Výzkumy, jejichž cílem bylo odhalit vliv vzdálenosti zastávek metra na ceny nemovitostí, však přinesly o trochu odlišné závěry než výše zmíněné. Především byly zjištěny různé výsledky pro skupiny obyvatel lišící se výší příjmu. Ve čtvrtích, kde žije obyvatelstvo s nižšími příjmy, byla tato závislost silně pozitivní - s každými 100 stopami blíže zastávce narostaly ceny nemovitostí o více než 1 000 USD (Nelson a McCleskey 1990 in Pan 2013, Nelson 1992 in Pan 2013). V bohatých čtvrtích Atlanty však nastala situace opačná, když tato závislost byla naměřena jako mírně negativní. Tento jev je možné interpretovat jako vyšší závislost chudších obyvatel na městské hromadné dopravě, což proto zvyšuje atraktivitu bydlení poblíž zastávek metra. Naopak příjmově vyšší vrstvy obyvatel na hromadné dopravě příliš závislí být nemusí, jelikož si mohou dovolit individuální automobilovou dopravu a bydlení v klidnější části města. Ze závěru tohoto šetření tedy plyne, že studovaný jev může působit na různých místech s různou intenzitou, tedy že se vyznačuje prostorovou heterogenitou nebo též prostorovou nestacionaritou.

Na různých intenzitách působení například příjmovými skupinami obyvatel v Atlantě poukazují též Bowes a Ihlanfeldt (2001). Ti ve své studii vymezili 3 zóny dle vzdálenosti od zastávek metra:

- 1. zóna: < 0,25 míle
- 2. zóna: 0,25 < 3 míle
- 3. zóna: ≥ 3 míle

Výsledky ukazují, že nemovitosti 1. zóny jsou v průměru o 19 % levnější než nemovitosti 3. zóny a že nemovitosti náležící do 2. zóny jsou v průměru dražší než nemovitosti ve 3. zóně. Nejzajímavějším zjištěním je ale fakt, že blízkost stanice metra má na ceny nemovitostí mála vysoce pozitivní efekt v případě bohatších rezidentů žijících ve 2. zóně. Tento závěr je totiž neshoduje se závěry výše zmíněného výzkumu Nelsona a McCleskeyho (1990), nicméně právě na tuto práci se snaží Bowes a Ihlanfeldt (2001) navazovat. Podotýkají, že trasa metra, jež je v zájmovém území vedena po povrchu, od sebe odděluje 2 části, mezi nimiž existují sociální bariéry - zatímco jižně od trasy se koncentruje chudší afroamerické obyvatelstvo, severně od trasy dominují bohatší rezidenti. Negativní externalities v podobě napětí mezi rasami, zvýšené kriminality apod. nakonec převažují atraktivitu rychlé a širší dostupnosti metra, již se majetnější vrstvy vzdávají raději než například ve věci bezpečnosti a čistoty na ulicích. Kritika Nelsona a McCleskeyho (1990) za opomenutí tohoto specifického jevu přitom nemusí být úplně na místě, vždy oba výzkumy od sebe dělilo 11 let.

Ve floridském Miami bylo roku 1980 zprovozněno metro s 21 zastávkami. Jedna jediná trasa, na které se nachází všech 21 zastávek, vede napříč celým městem v severo-j jižním směru. Severní část Miami je ve srovnání s jižní částí města chudší a potýká se s celkovou ekonomickou zaostalostí oproti prosperující jižní části města (Gatzlaff a Smith 1993). Gatzlaff a Smith (1993) se zabývali vývojem cen nemovitostí v okolí 8 stanic, v každé části po čtyřech zastávkách. Výsledek jejich šetření byl však překvapivý - uvedení metra do provozu se do cen okolních nemovitostí statisticky významně nepromítlo a vývoj cen na dotčeném území korespondoval s celoměstským průměrem. Došlo ke slabému (pokud vůbec nějakému) nárůstu cen v jižní, vyspělejší části Miami, a nemovitosti v severní části naopak mírně zlevnily.

Jak již bylo výše zmíněno, problematika vlivu zastávek metra na ceny nemovitostí je tradičním předmětem studia dopravní geografie v USA. Cílem následujících odstavců je předložení a interpretace výsledků studií, které se tímto tématem zabývaly v Asii a v Evropě.

Seoul Metropolitan Subway je systém metra obsluhující jihokorejskou metropoli Soul. Soulskému metru patří několik světových primátů: je to nejdelší (981,5 km) a zároveň nejvytíženější (3,7 mld. přepravených osob v roce 2012) systém metra na světě (Wikipedia, 2014). Line 5 je jednou z celkem 19 tras a byla otevřena roku 1997, vlivy nových otevřených stanic na ceny rezidenčních nemovitostí studovali Bae, Jun, Park (2002). Za nejvýznamnější výsledek autoři považují statisticky

signifikantní nárůst cen v letech 1989, 1995 a 1997 (tedy od schválení stavby až po zprovoznění metra), zatímco rok 2000 už další změnu nepřinesl. Dále auto i upozorní na další relevantní faktory kromě blízkosti metra, především roli centra města (CBD), příměstské zóny Yeongdungpo a subcentra Gangnam, které je bydlištěm mnohých rezidentů a nákupním i zábavním centrem. Na rozdíl od CBD a příměstské zóny Yeongdungpo blízkost subcentra Gangnam pozemky výrazně zdražuje. Ceny pozemků jsou negativně ovlivňovány hustotou zalidnění, naopak pozitivně ovlivňovány množstvím pracovních příležitostí a dostupností škol. Nebyl prokázán žádný efekt parkovacích ploch v blízkosti bydliště, což souvisí s nízkou mírou automobilizace Jižní Koreje (obzvláště v městech²) a s hustou a kvalitní sítí městské hromadné dopravy.

Výsledky jiných výzkumů dokládají, že změny cen pozemků a domů v Soulu souvisejí se změny funkčního využití ploch spíše než se změny dostupnosti stanic metra (Han 1991 in Bae, Jun, Park 2002) a že velmi důležitým faktorem je také dostupnost škol. Existují také značné rozdíly mezi pozemky rezidenčního a komerčního využití. O kolik méně otevření zastávky metra zvýší ceny okolních pozemků, dokumentuje Han (1991) - v letech 1984 a 1986 byly otevřeny dvě trasy soulského metra. Pozemky ležící do 200 m od přístupní stanice mezi těmito dvěma trasami zaznamenaly mezi lety 1978–1991 sedmnásobný nárůst! A kolik je to údaj týkající se pouze jedné stanice a nelze z takto extrémního výsledku vyvozovat obecná východiska, je zřejmé, že zlepšení dostupnosti hromadné dopravy může mít v některých případech na ceny pozemků rozhodující vliv.

V thajském Bangkoku byly zkoumány vlivy nové otevřené trasy metra na ceny rodinných domů. Pozornost byla věnována především prostorové změně intenzity tohoto vlivu (Vichiensan, Miyamoto 2010) na vzorku 447 domů. Auto i zdrazní zejména důležitost zvoleného metodického aparátu pro studium prostorových nestacionárních jevů. Dále uvádí, že dobrá dostupnost metra může z neatraktivního bydlení ve staré zástavbě udělat velmi žádané nemovitosti, jejichž cena převyšuje ceny novostaveb, což je velmi významným pozitivním efektem výstavby městské kolejové infrastruktury. Roli místních specifíků pak auto i demonstrují na příkladu ekyao-Praja, jejíž koryto rozděluje Bangkok. Při sestavování regresních modelů (viz kap. 3) totiž mohou liniové prvky představovat bariéry, které je potřeba brát na zřetel při statistickém modelování.

² Důkaz nepopularity individuální automobilové dopravy v Soulu uvádějí Bae, Jun, Park (2002). Kvůli nedostatku parkovišť jsou parkoviště natolik přeplněná, že je běžnou praxí, že Korejci při parkování nepoužívají ruční brzdy, aby mohli manipulovat cizími vozy při snaze dostat se s vlastním autem z parkoviště ven.

Jiná případová studie se soustředí na porozumění prostorovému se měnícímu vztahu mezi cenami nemovitostí a dostupností metra. Du a Mulley (2011) provádějí výzkum v konurbaci Tyne and Wear nacházející se v severní Anglii. Hlavním závěrem je skutečnost, že povaha daného jevu je výrazně prostorově nestacionární. Velmi generalizovaně lze říci, že s narůstající vzdáleností od stanic metra klesají ceny nemovitostí, ovšem zatímco v chudších částech konurbace je tento vztah velmi těsný, v bohatších částech už tolik těsný není. I vzhledem k tomu, že míra automobilizace je v regionu výrazně podprůměrná v porovnání s průměrem Velké Británie, vše nasvědčuje rozdílné důležitosti dostupnosti hromadné dopravy pro různé příjmové skupiny obyvatel. Jiným významným zjištěním je závěr, že v některých lokalitách více působí na ceny pozemků další faktory, jako je prestiž některých čtvrtí, blízkost mořského pobřeží a blízkost nákupního centra. Navíc v těchto částech platí opačný vztah - s každou další minutou prodlužující cestu autem do centra Tyne and Wear se ceny nemovitostí zvyšují o 7 %.

Na rozdíl od zahraničí se dopad výstavby metra na ceny nemovitostí v Česku dosud nikdo na vysoké úrovni neověřoval. Ojedinelým příkladem je v této problematice diplomová práce Bugrise (2010), který sledoval územní diferenciaci cen pozemků jak na celostátní úrovni, tak v blízkosti stanic pražského metra. V souladu s výchozími předpoklady vyšlo, že kromě centra Prahy se nejdražší pozemky nacházejí v lokalitách stanic metra a jejich blízkosti. Podstatným poznatkem je fakt, že s narůstající vzdáleností od stanic metra klesají ceny pozemků nejrychleji ve vilových čtvrtích a vnitřním městě. Autor tento trend zdůvodňuje vyšším tlakem na komercializaci pozemků v bezprostřední blízkosti stanic. S rostoucí vzdáleností od stanic ale mohou ceny pozemků také narůstat, a to v případě, že se do cen začínají promítat i jiné faktory, zejména lukrativnost rezidenčních zón (případem stanice Ládví). Jak se výstavba nového úseku metra promítá do cen pozemků, uvádí autor například u katastrálních území (k. ú.) Kobylisy a Střížkov, kterými je vedena trasa linky C. Markantní nárůst cen pozemků byl zaznamenán jak před zprovozněním úseku metra, tak i po něm. Navíc se zvýšení cen pozemků týkalo i k. ú. Bohnice, které metrem obsluženo není - je tak pravděpodobné, že to byla reakce na nárůst cen v sousedních k. ú.

Výsledky případových studií z celého světa přinášejí mnohdy podobné závěry, ovšem při detailnějším studiu je zřejmé, že není možné tyto závěry příliš zobecňovat. Z výše uvedeného lze vyvodit, že:

1. obecně platí, že se vzrůstající vzdáleností od stanic metra se ceny nemovitostí snižují. Takový závěr je ale logicky odvoditelný a navíc velmi generalizovaný, tudíž z hlediska výzkumu nepřináší nic nového;
2. není možné nalézt univerzálně platné zákonitosti, které by vysvětlovaly dopady výstavby metra na ceny nemovitostí. Je tedy nutné tento vztah vnímat v širším kontextu a neabstrahovat jej od specifík místního prostředí, protože ty se mohou na výsledcích podílet velmi výrazně;
3. výsledky dosud provedených výzkumů naznačují, že vztah mezi dostupností metra a cenami nemovitostí je výrazně prostorově nestacionární a že se do něj promítá i řada dalších faktorů. Z toho vyplývá potřeba odpovídajícího metodického postupu při výzkumu. Zároveň je nutné brát v potaz výrazné zjednodušení reálných vztahů při vytváření statistických modelů, které pracují pouze s několika vybranými proměnnými, a příliš nepěsňovat zdánlivě jednoznačné závěry.

Na základě výsledků zahraničních autorů je možné předpovědět i očekávané dopady vlivu výstavby metra ze stanice Dejvická do zastávky Nemocnice Motol na ceny pozemků v Praze. Dle zkušeností z jiných studií i z logického úsudku se dá předpokládat, že (1) v důsledku zlepšení dostupnosti metra se zvýší i atraktivita (a tím i cena) pozemků ležících v blízkosti všech nových otevřených zastávek metra: Boislavka, Nádraží Veleslavín, Petřiny a Nemocnice Motol. Tento trend bude nejspíše slábnout se vzrůstající vzdáleností od nových zastávek, nicméně (2) intenzita této změny bude podléhat i jiným vlivům (např. blízkost vytížených dopravních tepen, prestiž některých rezidenčních čtvrtí nebo přítomnost veřejné zeleně). Z toho vyplývá i (3) zejména prostorová nestacionarita daného jevu, tedy aspekt, který je důležité brát na zřetel při volbě vhodné metody. (4) Negativní externality, s nimiž jsou stanice metra spojovány, jsou v tomto případě zanedbatelné. Zvýšenou míru kriminality v bezprostřední blízkosti zastávek nelze očekávat dříve než po uvedení úseku metra do provozu, ten je však plánován na začátek roku 2015 (stav z jara 2014). Ani hluk i vibrace zaznamatelné u lokality by neměly negativně ovlivňovat ceny pozemků, a pokud stanice Nemocnice Motol je koncipována jako povrchová a zejména její podzemským povrchem ražená stanice Nádraží Veleslavín je uložena v hloubce 20,5 m (Metroweb, 2010). Jedním z nejvýznamnějších přínosů prodloužení trasy metra je totiž i úleva vytíženým tramvajovým trasám (Evropská, Na Petřinách) a redukce autobusové dopavy zejména na Evropské náměstí v úseku červený vrch–Dejvická a v ulici Patočkova.

2.3 Metodické přístupy ke studiu vlivu výstavby metra na ceny nemovitostí

V této kapitole jsou představeny typické metody, přičemž jsou zhodnoceny jejich přínosy i nedostatky.

Nejjednodušší metodou, které se při studiu této problematiky využívá, je metoda srovnávací. Součástí této metody není žádný statistický model (na rozdíl od ostatních), jelikož se jedná o prosté porovnání hodnot v zájmovém území s hodnotami v území, jež je zvoleno jako referenční. V praxi se jako zájmová území vymezují jako známé vzdálenostní zóny od stanic metra (*catchment areas*), zatímco jako referenční plochy (*control areas*) se volí území neobsloužené metrem. Rozdíly v cenách pozemků lze vyjádřit v % nebo pomocí vypočítaných indexů (Pagliara a Papa 2011, Du a Mulley 2007). Mezi kladné stránky této metody jistě patří metodická jednoduchost, velmi snadná orientace ve výsledcích a možnost jejich interpretace. Další výhodou je možnost grafického znázornění rozdílů mezi jednotlivými územími. Nejpodstatnější je ovšem fakt, že prostřednictvím srovnávací metody lze odhalit a kvantifikovat pouze základní zákonitosti - tedy o kolik se zvýší průměrné ceny nemovitostí v konkrétních oblastech oproti jiným lokalitám. Tato metoda v podstatě neuvažuje žádný jiný faktor než dostupnost metra, takže neumí postihnout lokální specifika ani dostatečně odhalit proměnlivost vztahu mezi cenami nemovitostí a dostupností metra. Důkazem je výsledek z Tyne and Wear, kterému dospěli Du a Mulley (2007). Jejich výzkum z roku 2007 neprokázal signifikantní nárůst cen pozemků v blízkosti stanic metra, což mimo jiné odvozovali i špatně zvolenou výzkumnou metodou („*This would suggest, that a more sophisticated tool for analysing the changes of property price in Sunderland might be more successful.*“ (Du a Mulley 2007, s. 232)).

Za nedostatečně sofistikovanou lze považovat také metodu lineární regrese (*ordinary least squares, OLS*), která poskytuje pouze jeden jediný vztah, jímž je charakterizováno celé zkoumané území. Odhady regresních koeficientů na globální úrovni však v tomto případě nejsou příliš užitečné a o prostorové nestacionaritě vztahu nic nevypovídají. V některých studiích se však OLS objevuje, nýbrž hlavně pro demonstraci rozdílů při aplikaci různých metod (Vichiensan a Miyamoto 2010).

Zdaleka nejrozšířenějším způsobem hodnocení vlivu dostupnosti metra na ceny nemovitostí je metoda hedonického modelu (*hedonic pricing model*). Slovo *hedonický* má původ v řečtině (*hédoné*: potěšení, slast) a metoda hedonického oceňování patří mezi klasické metody oceňování nemovitostí (Müllerová 2012). Vychází z potěšitelnosti tržní cenu netržních komodit, jakými jsou například hluk, kvalita ovzduší, množství zeleně etc., protože tyto aspekty se do ceny nemovitostí promítají zrovna tak jako jejich

metitelné atributy (zastavná plocha, počet pokojů, rozloha a další). V případových studiích zmíněných v kapitole 2.2 se mezi netržní komodity započítává i dostupnost metra vyjádřená jako vzdálenost od nejbližší zastávky a ta následně vstupuje do vícenásobného regresního modelu (*multilevel regression, MLR*) jako jedna z vysvětlujících proměnných. Z výstupů vícenásobné lineární regrese pak lze vyčíslit, jak velkým podílem se na celkové regresním modelem vysvětlené variabilitě podílí ta která vysvětlující proměnná. Jinými slovy, do jaké míry určuje konečnou cenu nemovitosti dostupnost metra v porovnání s ostatními atributy nemovitosti (Bae, Jun, Park 2003, Vichiensan a Miyamoto 2010, Damm et al. 1980). Pomocí takovéto analýzy už je možné porozumět zkoumanému vztahu na hlubší úrovni a odhalit váhu jiných hodnototvorných faktorů, případně poukázat na významnost zajímavých jevů souvisejících s fyzickým prostředím měst, koncentrací obyvatelstva, rozdílnými příjmovými skupinami apod.

Hodnocení prostorové nestacionarity a lokální analýza je však doménou metody geograficky vážené regrese, jež je využita i v této práci. Jejím podrobnějším popisem se zabývá kapitola 3.1.

3 Metodika a data

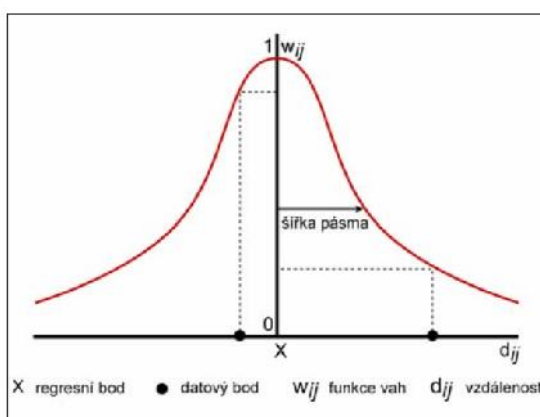
Následující kapitola obsahuje teoretické charakteristiky metody, jež je v této práci aplikována - geograficky vážené regrese. Druhá část pak detailně informuje o digitálních datových zdrojích, které jsou využity v analytické části.

3.1 Geograficky vážená regrese

Metoda geograficky vážené regrese (*geographically weighted regression*, dále jen GWR) patří mezi relativně nové kvantitativní techniky prostorové analýzy dat, byla vyvinuta v 90. letech minulého století. Smyslem metody GWR je hlubší porozumění prostorovým vztahům, což je zásadní rozdíl oproti tzv. globálním prostorovým statistikám, které studované území popisují jedním jediným vztahem a o místních vztazích v prostoru tak nic nevyprávějí. Cílem GWR je tak alespoň částečné řešení problému prostorové nestacionarity (Fotheringham et al. 2002). Výsledkem analýzy pomocí GWR není jedna regresní rovnice, ale soubor regresních koeficientů pro každý regresní bod zvlášť v rámci dalších lokálních standardních regresních diagnostik.

Metoda GWR vychází z tradičního regresního rámce, když představuje jakousi modifikaci metody pohyblivých regresních oken. Na rozdíl od ní nepracuje s konstantní velikostí regresních oken, ale vzdálenost datových bodů od regresních bodů zohledňuje pomocí tzv. prostorového jádra. To je určeno váhící funkcí, šířkou pásma a typem prostorového jádra (obr. 1).

Obr. 1: Prostorové jádro



Zdroj: Spurná (2008), upraveno podle Fotheringham et al. (2002)

Pomocí prostorového jádra se vyjadřuje klesající intenzita „prostorových interakcí s klesající vzdáleností“ (Spurná 2008, s. 25). Jak ale uvádí kolektiv autorů metody GWR, klíčovým parametrem, který ovlivňuje výsledky analýzy GWR, není

samotná volba vážicí funkce, nýbrž šířka pásma. (Fotheringham et al. 2002). Jestliže je šířka pásma zvolena příliš velká, potom se výsledný model blíží modelu obecné lineární regrese a rozdíly v hodnotách regresních koeficientů klesají. Pokud je zvolena příliš malá, pak se zase až příliš zvýší váha datových bodů blízkých k bodu regresním, což se projeví menší přesností výsledného modelu. Typ prostorového jádra lze zvolit buď jako fixní, nebo jako adaptivní. Jak už z názvu vyplývá, u fixního typu jádra zůstává šířka pásma neměnná, zatímco u adaptivního prostorového jádra se mění v závislosti na hustotě datových bodů. Použití adaptivního jádra je tedy výhodnější, jestliže jsou body nepravidelně rozmístěny.

Detailní popis statistického a matematického aparátu uvádí kolektiv autorů metody GWR ve Fotheringham et al. (2002), zde jsou nastíněny pouze základní principy metody.

Ve výzkumu vlivu výstavby metra na ceny nemovitostí se GWR stává oblíbenou zahraniční autorů, ovšem platí to především pro současnější a nedávnější studie (Du a Mulley 2011, Vichiensan a Miyamoto 2010, Banister a Thurstain-Goodwin 2011), také nachází uplatnění například ve výzkumu geografie volebního chování obyvatel. Mezi její klady patří schopnost měnit prostorové nestacionarity, schopnost reflexe specifického lokálního prostředí a v neposlední řadě také možnost vyjadřování výsledků v podobě přehledných map, které usnadňují interpretaci výstupů. Pro jejich tvorbu autoři sestavili speciální software GWR 3.0, ovšem dnes už je metoda GWR plně implementovaná do různých programů GIS i mezi funkce softwaru ArcGIS, což zvyšuje její uživatelskou přístupnost. Toto jsou hlavní důvody, proč byla metoda GWR zvolena i pro účely této práce.

3.2 Datové zdroje a podklady pro analýzy

Pro metodicky správné a podrobné uchopení celého tématu bylo zapotřebí získat množství digitálních datových zdrojů a ty následně zpracovat tak, aby vhodně posloužily k vypracování analytické části práce. Útvar pro rozvoj metra (ÚRM) poskytl vrstvy stanic metra s jeho trasováním a údaje o cenách pozemků stanovených v cenové mapě v zájmovém území za období 2000–2013. Data byla ve formátu .shp a jejich zpracováním v softwaru ArcMap 10.2 byla vypracována bodová vrstva celkem 1380 pozemků s cenami pro každý rok. Dle platného územního plánu hl. m. Prahy byly do výhledu pozemků zahrnuty všechny pozemky, u kterých byla ve sledovaném období stanovena cena, u kterých nedošlo ke změně funkčního využití dle územního plánu a jejichž funkční využití spadalo do jedné z kategorií „*obytňé*“ (zpravidla rodinné domy), „*obecní obytňé*“ (sídlištní zástavba, bytové domy) a „*všeobecní smíšené*“

(p evážn komer ní využití). Kategorie „*ist obytné*“ a „*obecn obytné*“ jsou považovány za reziden ní, pozemky „*všeobecn smíšené*“ za komer ní. Do šet ení byly zahrnuty pouze ty pozemky, jejichž vzdušná vzdálenost je od nejbližší stanice metra 500 m a mén a tyto jednotky byly rozd leny podle p íslušnosti do jedné ze t í vzdálenostních zón od zastávky metra: (1) mén než 100 m, (2) 100–250 m, (3) 251–500 m. Toto rozd lení vychází z praxe zahrani ních výzkum , kde se ásto sledují i vzdálen jší lokality. Nejzazší hranice 500 m byla shledána jako vhodná pro tuzemské pom ry, hranice 250 m pak tvo í mezistupe mezi hranicí 500 m a 100 m, která vymezuje pozemky v bezprost ední blízkosti stanic. Uvedené výpo ty byly provedeny v softwaru ArcMap 10.2.

U jednotlivých sledovaných pozemk byly vypo ítány následující údaje: (1) p ší vzdálenost k nejbližšímu vestibulu metra, (2) p ší vzdálenost k nejbližšímu školskému za ízení (MŠ nebo ZŠ), (3) vzdušná vzdálenost k zeleni a p írodním památkám a (4) vzdušná vzdálenost k nejbližšímu zdroji vysoké hlu nosti. Tyto ty i údaje byly vybrány s ohledem na výpo et statistických model v analytické ásti (kapitola 4). Jedná se pouze o vybrané hodnototvorné faktory, které nevystihují realitu v celé její složitosti. Jak již bylo zmín no v kapitole 2, hodnototvorných faktor p í oce ování nemovitostí je velké množství, cílem této práce je provést analýzu spíše áste ného charakteru. Všechny vypo ítané vzdálenosti vstupují do regresních model jako vysv tlující prom nné, p í emž z hlediska interpretace jsou významné jejich prom nivé hodnoty v prostoru.

Pro stanovení p ších vzdáleností bylo nutné vektorizovat vrstvu p ší síť (chodníky, pasáže, nezpevn né cesty, silnice bez chodníku a mimoúrovn), která je dostupná prost ednictvím WMS služeb Geoportálu Praha. Vzdálenosti pak byly zjišt ny sí ovou analýzou pomocí nástroj extenze *Network Analyst*. Jako „zele a p írodní památky“ byly klasifikovány 3 velké plochy zelen (P írodní park Šárka-Lysolaje, P írodní památka Obora Hv zda a P írodní park Koší e-Motol), jako zdroje vysoké hlu nosti dopravní komunikace s pr m rnou hlu ností 60 dB a více. Poloha uvedených prvk byla zjišt na rovn ž prost ednictvím webového mapového serveru Geoportálu Praha a následn zvektorizována. Pot ebné po etní operace prob hly v softwaru ArcMap 10.2 a IBM SPSS Statistics 21. Pro vizualizaci výsledk pomocí mapových výstup byly využity listy Základní mapy R 1:10 000, které poskytl ÚZK. Jak ÚRM, tak ÚZK poskytly pot ebné materiály zdarma a výhradn pro ú ely vypracování této práce.

Analýza pomocí GWR a tvorba mapových výstup byla kompletn realizována v ArcMap 10.2.

4 Dynamika cen pozemků v blízkosti nových stanic

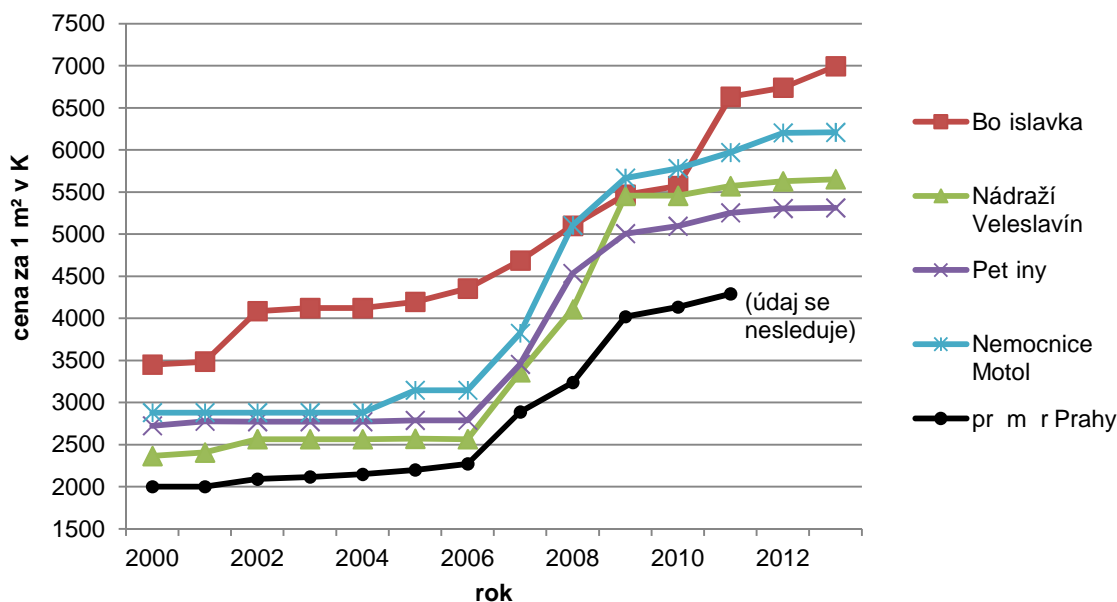
Cílem této kapitoly je analýza cen pozemků v blízkosti zastávek Bo islavka, Nádraží Veleslavín, Petřiny a Nemocnice Motol. První část je zaměřena na kvantifikaci samotných změn pomocí grafických výstupů a jejich interpretaci, druhou částí je analýza vztahu blízkosti zastávek metra a cen pozemků pomocí metody GWR.

4.1 Vývoj cen pozemků v okolí nových zastávek

Myšlenka prodloužení linky A z Dejvic do Motola není nikterak nová, první diskuse se o tomto projektu vedly už v 90. letech. Rozhodnutí o prodloužení metra na západním konci linky A vydal Magistrát hl. m. Prahy (MHMP) v dubnu 2005. Jeho součástí je i výstavba metra až na Letiště Václava Havla, úsek V.A (Dejvická–Nemocnice Motol) je první fází celého projektu (eStav.cz, 2005). Vzhledem k průtahům souvisejícím s její financováním i sporům o novou linku D z Pankrácem směrem do Písnice je ale pravděpodobné, že podzemní doprava až na ruzyňské letiště je momentálně znatelně vzdálená.³

Klíčovým časovým bodem vzhledem k tématu této práce je duben roku 2005, kdy byla stavba zmínovaného úseku metra schválena. Na toto rozhodnutí v následujících letech zareagovaly i ceny pozemků v dotčených lokalitách (viz graf 1).

Graf 1: Dynamika cen pozemků v blízkosti nových stanic



Zdroje: ÚRM, MHMP, vlastní výpočet

³ Plánované rozšiřování metra je zaneseno v platném územním plánu Prahy, jeho výkresy jsou k nahlédnutí na Portálu územního plánování hl. m. Prahy. Dostupné online na: <http://www.uppraha.cz/clanek/67/vykresy-uzemniho-planu>

Graf 1 vyjadřuje vývoj cen celkem 1380 pozemků, které se nacházejí ve vzdálenosti do 500 m vzdušnou čarou k nejbližší zastávce metra. Ceny pozemků ve všech čtyřech zájmových lokalitách se zvyšují pro město Prahy. V letech 2000–2005 se průměrnými cenami odlišuje pouze okolí stanice Boislavka. Důvodem jsou velmi vysoké ceny okolních rezidenčních pozemků v lokalitách Beránka a Perníčka. Tyto prestižní lokality v roce 2013 dosahovaly cen až 11 530 Kč/m² a dlouhodobě se odlišují od nejlukrativnějších rezidenčních lokalit nejen v zájmovém území, ale i v celé Praze. Cenové hladiny pozemků v okolí ostatních stanic byly před rokem 2005 srovnatelné. K nejmasivnějšímu nárůstu cen pozemků došlo v letech 2006–2009 a vzhledem k faktu, že stavba úseku metra V.A byla schválena v dubnu 2005, nasvědčuje vše tomu, že jedním z významných důvodů pro tento růst bylo právě zvýšení atraktivity daných oblastí v důsledku budoucí dobré dostupnosti metra. Tento efekt ale nelze přepočítat, protože růst cen v období 2006–2009 koresponduje s průměrným nárůstem cen pozemků v Praze. Z grafu 1 dále vyplývá, že ceny v roce 2006 odpovídaly cenám v letech předchozích, je tedy zřejmé jednoleté opožděné reakce realitního trhu na rozhodnutí MHMP. Vzhledem k tomu, že po roce 2009 stoupaly ceny v okolí zastávek Nádraží Veleslavín, Petřiny a Nemocnice Motol jen mírně, je velice pravděpodobné, že efekt výstavby metra se projevil právě v letech 2006–2009. Skokový nárůst cen pozemků kolem zastávky Boislavka mezi lety 2010–2011 nejspíše s výstavbou metra přímo nesouvisí. Z těchto důvodů je časové období 2006–2009 považováno za stěžejní pro účely této práce.

Ceny pozemků stoupaly v okolí všech čtyř nových stanic, ovšem jak dokládá tabulka 1, intenzita tohoto jevu byla v různých lokalitách odlišná.

Tab. 1: Rozdíly průměrných cen pozemků v letech 2006–2009

zastávka	rozdíl cen v Kč /m² mezi lety 2006–2009	rozdíl cen mezi lety 2006–2009 v %
Boislavka	1113	25,6
Nádraží Veleslavín	2892	112,8
Petřiny	2217	79,5
Nemocnice Motol	2520	80,1
průměr Prahy	1747	76,9

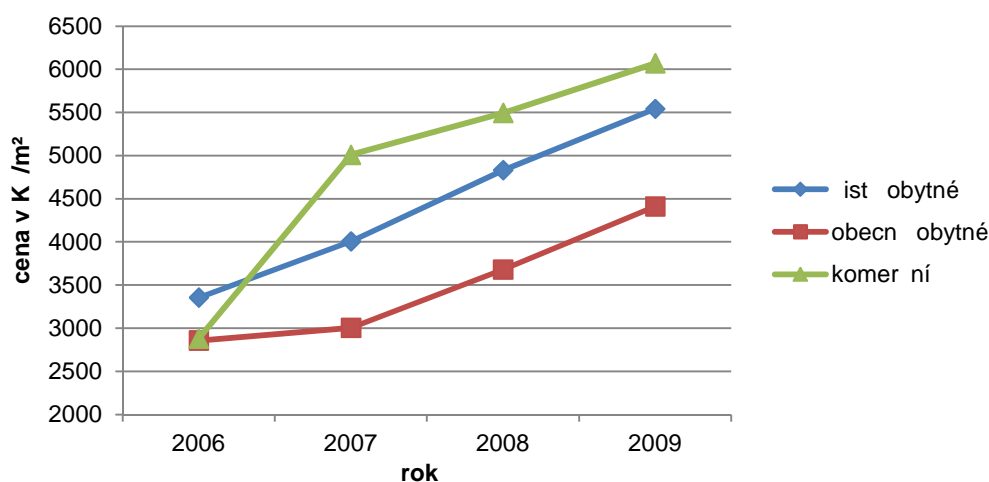
Zdroj: ÚRM, MHMP, vlastní výpočet

Nejvyšší nárůst cen zaznamenalo okolí zastávky Nádraží Veleslavín, kde průměrná cena za 1 m² na dva roky vzrostla až nad průměr v blízkosti zastávky Boislavka. Téměř shodný byl nárůst cen v okolí stanic Petřiny a Nemocnice Motol, který zároveň

odpovídá celom stskému pr m ru, p i emž zdaleka nejnižšího nár stu dosáhlo okolí Bo islavky. V letech 2009 a 2010 se tak pr m rné ceny pozemk ve všech ty ech sledovaných lokalitách p íliš nelišily (viz graf 1). Vystává otázka, jaký podn t stojí za výrazným zdražením pozemk v okolí Bo islavky v roce 2011. Pro odhalení impulsu pro tento nár st by bylo zapot ebí detailní šet ení.

Graf 2 znázor uje vývoj cen pozemk v závislosti na jejich funk ním využití.

Graf 2: Dynamika cen pozemk dle funk ního využití



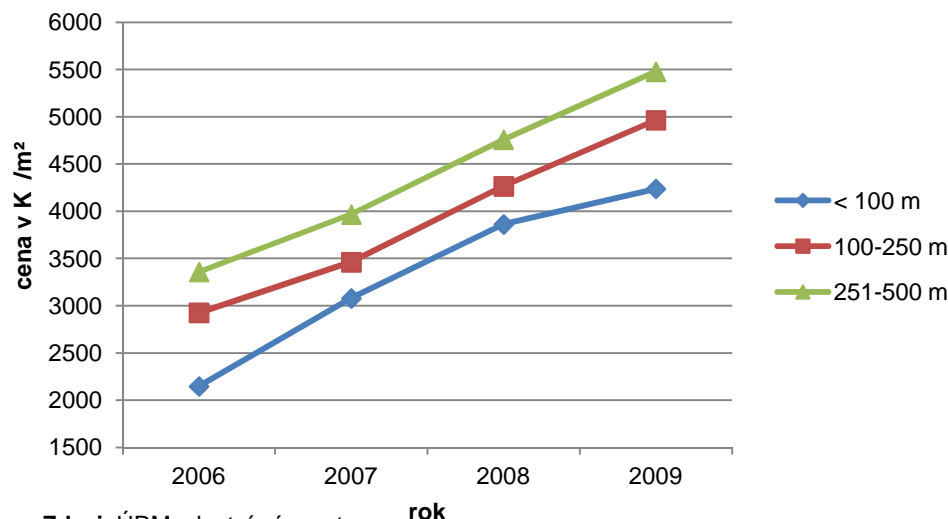
Zdroj: ÚRM, vlastní výpo et

Pozn.: klasifikace dle funk ního využití odpovídá platnému územnímu plánu hl. m. Prahy

Ve sledovaném období došlo k nár stu všech typ pozemk dle jejich využití, ovšem nejp ínosn ějším zjišt ním je nejtší nár st cen u komer ních pozemk . Fakt, že blízkost metra je významn ějším benefitem u komer ních pozemk než u reziden ních, ve svých studiích prokázali i jiní, zahrani ní auto i (Damm et al. 1980, Bae, Jun, Park 2002).

Další grafický výstup zachycuje rozdílnost vývoje cen pozemk v závislosti na jejich vzdálenosti od nové zastávky metra (graf 3).

Graf 3: Dynamika cen pozemk ve vzdálenostních zónách



Zdroj: ÚRM, vlastní výpo et

Na rozdíl od závěrů jiných případových studií (Lewis-Workman a Brod 1997 in Pan 2013, Landis, Guhathakurta, Zhang 1994, Damm et al. 1980, další) se na příkladu úseku metra Dejvická–Nemocnice Motol neprojevilo, že by se vzrůstající vzdáleností od zastávek metra klesala cena pozemků. Graf 3 hovoří spíše o opačném trendu. Ve všech těchto vzdálenostních zónách došlo k lineárnímu nárůstu cen v úseku, avšak pozemky ležící ve vzdálenosti 251–500 m od stanic dosahovaly nejvyšších cen, zatímco v okruhu do 100 m od zastávek byly ceny nejnižší. Pravděpodobně se zde do cen pozemků promítá i trasování metra - zastávky Boislavka a Nádraží Velešlavín jsou uloženy přesně pod ulicí Evropská. Tída Evropská patří k nejdělejší, ale také nejhlušší dopravní tepnám a v dopravní špičce na ní hluk dosahuje i 75 dB⁴, což je jeden z důvodů pro negativní dopady na ceny pozemků.

Procentuální změny v cenách jednotlivých pozemků v letech 2006–2009 a jejich funkční využití vyjadřuje příloha 1.

4.2 Analýza vlivu blízkosti stanic metra na ceny pozemků pomocí GWR

Při konstrukci a následné kalibraci modelu GWR se ukázalo, že okolí zastávky Nemocnice Motol není pro analýzu pomocí GWR vhodné. Jak je vidět na obrázku v příloze 1, okolí stanice Nemocnice Motol je velmi odlišné od zbývajících těchto lokalit. V okruhu do 500 m od stanice je oceněno výrazně méně pozemků než v okolí ostatních zastávek. Po obou stranách ulice Kukulova se nacházejí velké neoceněné plochy - směrem na jih je to areál Fakultní nemocnice v Motole, směrem na sever pás městské zeleně. Oblast rezidenční lokality jsou od zastávky metra Nemocnice Motol odděleny výraznými prvky. Především oblast Vypichu a Bílé hory je izolována zmíněným lesíkem a vytíženou tramvajovou radiálou Blohorská, díky které je území dobře obsluženo tramvajovou dopravou. Nedostatek samotných pozorování a jejich výrazně nerovnoměrná distribuce pak negativně ovlivňuje přesnost statistických modelů. Při uvažování všech pozemků jako regresních bodů dosahuje koeficient determinace modelu GWR přesnosti 59,2 %, při vypuštění pozemků v okolí Nemocnice Motol je to 70,7 %. Pro samotné území v blízkosti Nemocnice Motol nemůže být model GWR ani zkonstruován kvůli vysoké multikolinearitě v datech. Z důvodu odlišného fyzického prostředí i problémům s prostorovou analýzou jsou pozemky v blízkosti stanice Nemocnice Motol z analýzy GWR odstraněny a do analýzy tak vstupuje celkem

⁴ Trvalé vystavení takovéto intenzitě hluku prokazatelně vede k fyziologickým reakcím lidského organismu. Mezi nejčastější reakce patří zúžení krevních cévek, změny v dýchání či zvýšená potivost (Matějček 2013).

1276 regresních bodů, které představují hodnoty cen pozemků v roce 2013 v okolí zastávek Boislavka, Nádraží Veveslavín a Petřín.

Analýze metodou GWR předchází výpočet vícenásobného lineárního regresního modelu metodou *stepwise*, jehož cílem je stanovit, které vysvětlující proměnné jsou statisticky významné a měly by být součástí modelu GWR. Vysvětlovanou proměnnou je cena pozemků v roce 2013 (c2013), vysvětlující proměnné jsou:

1. větší vzdálenost k nejbližšímu školskému zařízení (ND_skoly);
2. vzdušná vzdálenost k veřejné zeleni a přírodním památkám (ND_zelen);
3. vzdušná vzdálenost od nejbližšího zdroje vysoké hlukosti (ND_hluk);
4. větší vzdálenost k nejbližší zastávce metra (ND_metro).

Pro užití těchto proměnných při konstrukci regresních modelů je důležité, aby byly jejich hodnoty spojitě. Protože se jedná o vzdálenosti vyjádřené v metrech, je tento požadavek splněn. Výběr i způsob výpočtu jednotlivých proměnných je popsán v kapitole 3.2.

Relevantní vysvětlující proměnné dále vstupují do modelu GWR, který využívá adaptivního prostorového jádra. Důležitá regresní diagnostika obou dvou modelů prezentuje tabulka 2.

Tab. 2: Parametry modelů vícenásobné lineární regrese a GWR

proměnné	vícenásobná lineární regrese			GWR			
	R ²	Beta	sig.	R ²	b _{min}	b _{med}	b _{max}
c2013	0,401			0,698			
ND_skoly		0,496	0,000		- 4,66	2,29	12,33
ND_zelen		- 0,264	0,000		- 18,51	- 2,19	4,53
ND_hluk		0,088	0,002		- 15,23	1,32	10,75
ND_metro		- 0,001	0,984				

Pozn.: R² - koeficient determinace, Beta - standardizovaný koeficient beta, sig. - statistická významnost, b_{min}, b_{med}, b_{max} - minimální, mediánová a maximální hodnota odhadu regresního koeficientu
Zdroj: ÚRM, vlastní výpočet

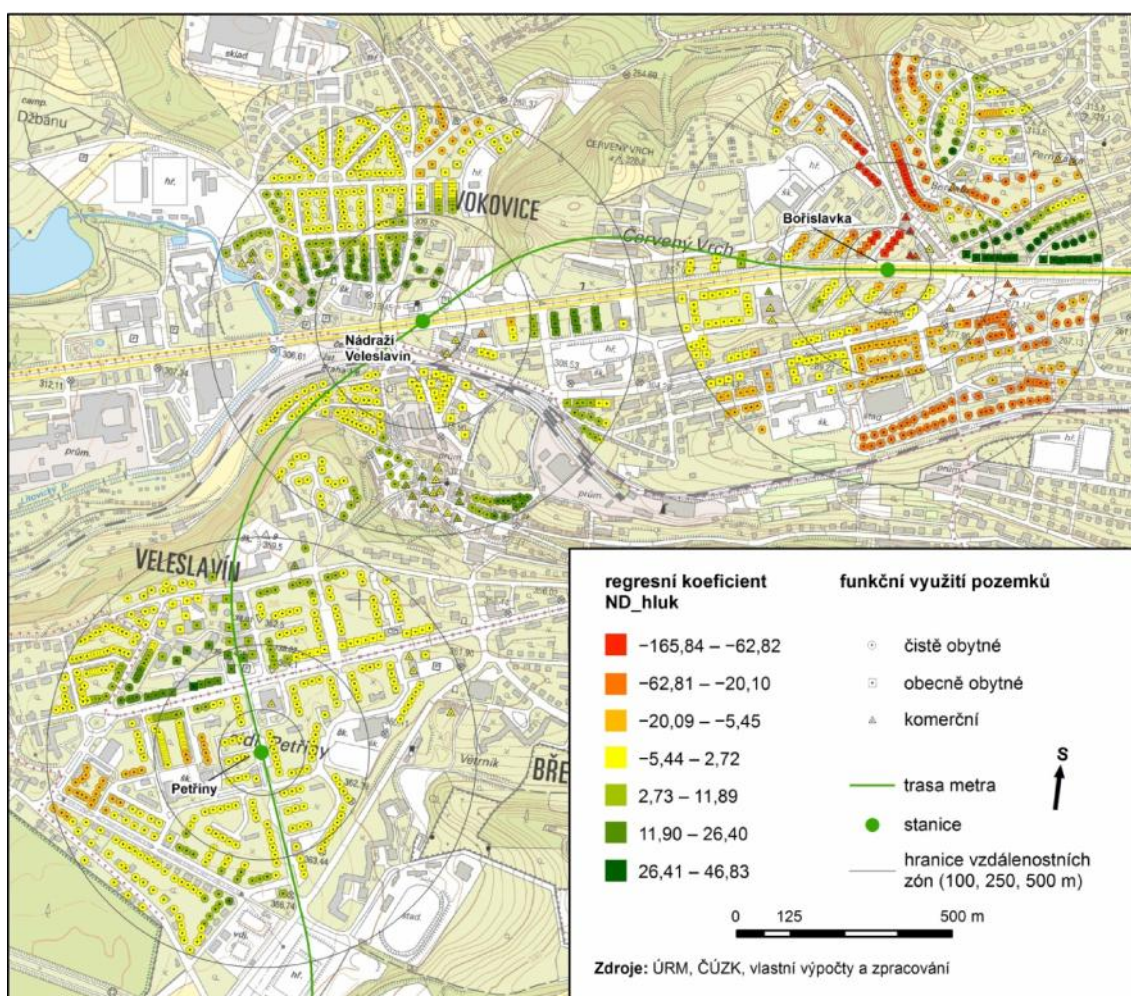
Poněkud překvapivou hodnotou z tabulky 2 je hodnota signifikance u proměnné ND_metro. V zájmu zvýšení přesnosti modelu GWR by tato proměnná neměla být zahrnuta mezi vysvětlující proměnné, což znamená, že vzdálenost nejbližší zastávky metra nemá na ceny pozemků statisticky významný vliv. Toto tvrzení je v souladu s interpretací grafu 3, dle kterého se ceny pozemků plošně zvedly ve všech těchto vzdálenostních zónách téměř stejně. Jak je však výše konstatováno (viz graf 3), tato skutečnost kontrastuje s poznatky autorů z jiných velkoměst.

Tento globální regresní model vysvětluje 40,1 % celkové variability, zatímco vysvětlivací schopnost modelu GWR je o bezmála 30 % vyšší (tab. 2). Takto rozdílné hodnoty koeficient determinace jednoznačně poukazují na prostorovou nestacionaritu, která je pro vztah mezi cenou pozemku a jejími hodnototvornými faktory charakteristická. Vynesením odhadů regresních koeficientů do mapy lze tyto vztahy rozlišit v prostoru. Pro názornější interpretaci prostorových změn hodnot odhadů lokálních regresních koeficientů byly vytvořeny modely GWR pro každou vysvětlující proměnnou zvlášť. Důležitými parametry všech těchto modelů obsahuje příloha 2.

4.2.1 Vliv vysoké hlukové zátěže na ceny pozemků

O prostorově specifické intenzitě vztahu mezi cenami pozemků a blízkostí zdrojů vysoké hlukové zátěže se vidí obr. 2.

Obr. 2: Vliv vysoké hlukové zátěže na ceny pozemků



Odhady lokálních regresních koeficientů dosahují nejvyššího rozptýlení právě u proměnné ND_hluk. Lokality, kde s každým dalším metrem vzdálenosti od zdroje vysoké hlukové zátěže

klesá cena pozemku až o 165 K /m², se nacházejí pouze v okolí zastávky Bo islavka. Znamená to, že v těchto lokalitách má blízkost zdroj vysoké hlukové zátěže na ceny pozemků pozitivní efekt, což zřejmě způsobují jiné, pozitivní externality (např. dostupnost zastávek MHD), které mají na ceny pozemků v důsledku vliv. Naopak severně od ulice Evropská se nacházejí pozemky, na jejichž cenu má hluk negativní dopad - s rostoucí vzdáleností od zdroje vysoké hlukové zátěže zde ceny pozemků stoupají, a to až o 46 K /m² s každým dalším metrem vzdálenosti. Pozitivní efekty ulice Evropská (blízkost tramvajové i autobusové zastávky Bo islavka) se v případě těchto velmi exponovaných nemovitostí neprojevují, resp. neprojevují se více než efekt vysoké hlukové zátěže. V jižní části okolí stanice Bo islavka se nachází rezidenční lokalita, která přiléhá k železniční trati. Vzhledem k tomu, že se v tomto úseku železnice nenachází její zastávka, neexistuje důvod, proč by měla blízkost železnice ceny pozemků zvyšovat. Lze se domnívat, že zde protisměrně působí efekt ulice Evropská a zmíněného úseku železniční trati, přičemž i přes blízkost železnice patří tato lokalita mezi klidnější část zájmového území.

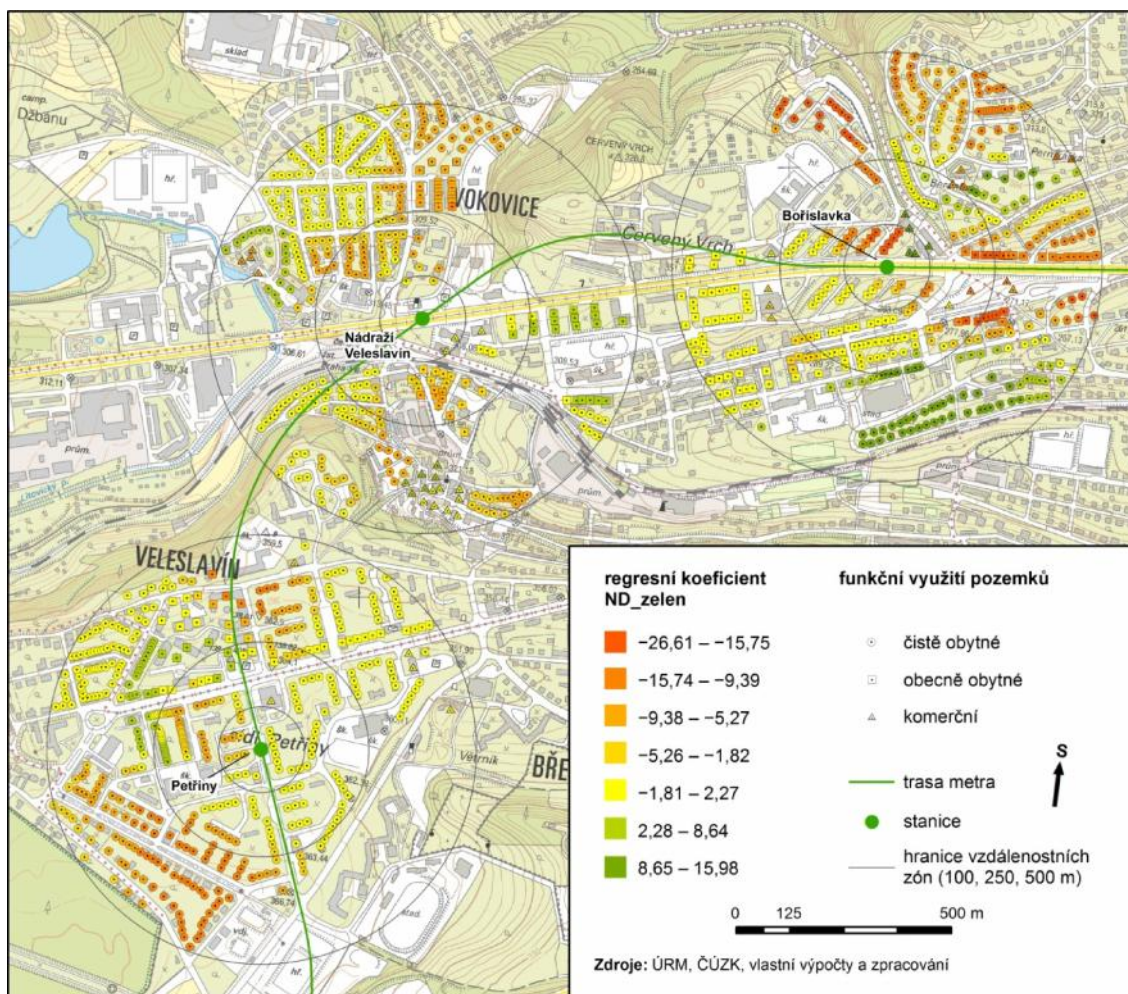
V případě zastávky Nádraží Veleslavín je patrný zejména severo-j jižní gradient od ulice Evropská. Zde platí, že čím blíže se pozemky nacházejí zdroji vysoké hlukové zátěže, tím více to negativně ovlivňuje jejich cenu. V okolí zastávky Petřiny se nachází velké množství pozemků, které hlukové zátěží nejsou výrazně pozitivně ani výrazně negativně ovlivněny. Pouze v severní části se podél tramvajové radiály Na Petřinách vyskytují pozitivní hodnoty odhadů lokálních regresních koeficientů. Tady se blízkost zdroje vysoké hlukové zátěže na cenách pozemků projevuje negativně.

Jak v okolí Nádraží Veleslavín, tak v blízkosti Petřin dosahují hodnoty regresních koeficientů menšího rozptylu než u zastávky Bo islavka. Zejména severovýchodně od Bo islavky se tyto hodnoty značně mění i na malém území.

4.2.2 Vliv blízkosti zeleně na ceny pozemků

Jakým způsobem ovlivňuje ceny pozemků blízkost velkých zelených ploch, vyjadřuje obrázek 3 nacházející se na následující straně.

Obr. 3: Vliv blízkosti velkých zelených ploch na ceny pozemků

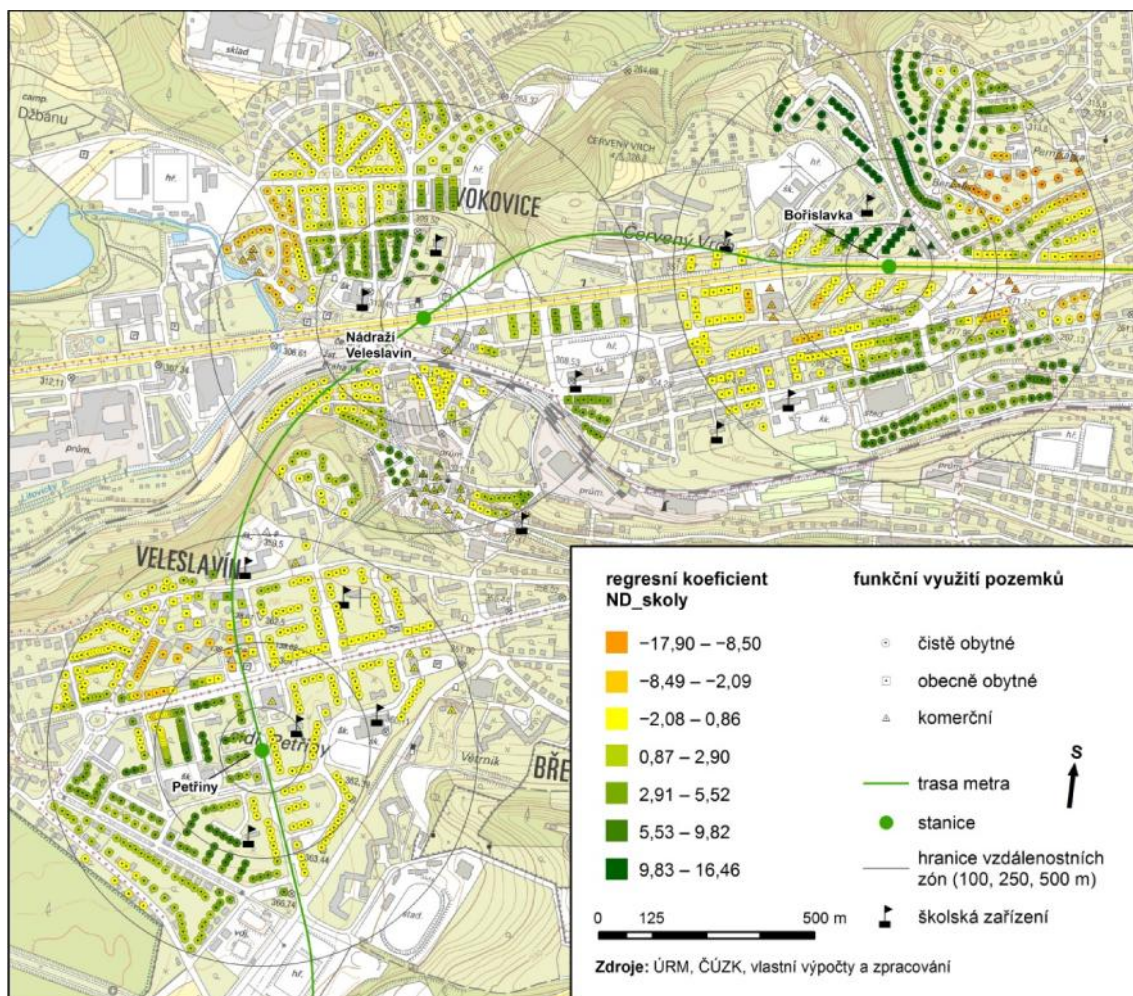


Podobně jako u vlivu hluků na ceny pozemků dosahují hodnoty odhadovaných regresních koeficientů největšího rozptylu v případě okolí zastávky Boislavka. Zajímavých hodnot dosahuje rezidenční lokalita v jižní části okolí Boislavky, která přiléhá k železniční trati. Zde se s nárůstem vzdálenosti od zelených ploch zvyšují ceny pozemků až o 16 Kč/m² s každým dalším metrem vzdálenosti. Nejspíše zde působí i jiné faktory, které tato analýza nezahrnuje. Z pouhého pohledu na obrázek 3 je zřejmé, že až na výjimky má blízkost zelených ploch na ceny pozemků pozitivní vliv. Dokládá to i záporná mediánová hodnota odhadu lokálních regresních koeficientů pro tuto proměnnou (viz příloha 2). Mírné diference od průměru jsou viditelné u lokalit, které se nacházejí velkými plochami zeleně blíže. Patí mezi nimi jihozápadní část okolí Petřovic (obora Hvězda), severní oblast Vokovic a severní oblast okolí Boislavky (Šárecké údolí).

4.2.3 Vliv blízkosti školských zařízení na ceny pozemků

Jakým způsobem jsou ceny pozemků ovlivňovány větší dostupností mateřských a základních škol, demonstruje obrázek 4.

Obr. 4: Vliv blízkosti školských zařízení na ceny pozemků



Dobrá přístupnost školek a základních škol by neměla negativně ovlivňovat cenu pozemků, což ovšem obrázek 4 nepotvrzuje. Kladné hodnoty lokálních odhadů regresních koeficientů naopak hovoří o tom, že s narůstající vzdáleností od jednotlivých školských zařízení stoupají ceny pozemků až o 16 K/m² s každým dalším metrem vzdálenosti. Ani při zaměření se na polohu konkrétních zařízení nelze vysledovat zřejmou tendenci tohoto vztahu. Vzhledem k velmi neurčitému výsledku lze jen těžko konstatovat, že by záporné hodnoty regresních koeficientů potvrzovaly pozitivní efekt blízkosti MŠ a ZŠ na ceny pozemků. Důvodem tohoto výsledku může být vysoký počet rodičů, kteří své děti vozí do školek a škol autem, i v tiché samostatnosti žáků při dojíždění do škol, ale také zanedbání jiného, významného faktoru.

Dílčí syntéza provedených analýz

Výpočetní model GWR potvrdil některé předpoklady (kapitoly 4.2.1 a 4.2.2), v případě kapitoly 4.2.3 poukázal na možné nedostatky při volbě vysvětlujících proměnných. Při analýze vlivu hluků na ceny pozemků se nepotvrdil základní vzorec, dle kterého má vysoká hluková zátěž na ceny pozemků negativní vliv. Toto

negativum totiž může být vyváženo, nebo dokonce převáženo pozitivními externalitami zdroj vysoké hlučnosti, mezi které patří dobrá dopravní obslužnost (dopravní tahy) a veřejná vybavenost (komerční centra). Zároveň je důležité brát v úvahu další lokální faktory (například zda je na železniční trati vedoucí územím i zastávka, nebo ne). Ke zpevnění modelu by jistě přispělo lepší vyjádření hladiny zvukového smogu pro všechny oblasti (například zakomponováním mapy hlučnosti do modelu). Prokázal se považující pozitivní vliv veřejné zeleně na ceny pozemků, což je v souladu s očekáváním. Detailnější rozlišení zelených ploch by také nejspíše přispělo k přesnějšímu výpočtu modelu i lepší interpretaci. Výsledky analýzy vlivu větší dostupnosti školských zařízení na ceny pozemků nasvědčují nepodchycení některých klíčových souvislostí, protože negativní vliv MŠ a ZŠ v tomto případě není dobře logicky odvoditelný.

V širších souvislostech analýza GWR poukázala na některé velmi specifické lokality, které často kontrastují s výsledky okolního prostředí. Jedná se hlavně o severovýchodní a jižní část zájmového území v okolí zastávky Boislavka. Zejména v severovýchodní části dochází k velmi prudkým změnám hodnot odhadovaných regresních koeficientů na relativně malé ploše. Rezidenční oblast na jihu zájmového území se často odlišuje od průměrných hodnot, navíc se nachází v těsné blízkosti zdroje vysoké hlučnosti, kterou představuje železniční trať. Z těchto důvodů lze předpokládat, že zde hrají důležitou úlohu i jiné, lokálně specifické faktory.

5 Závěr

Smyslem této práce bylo zhodnocení vlivu nových otevřených zastávek metra na ceny okolních pozemků, přičemž hlavní aplikovanou metodou byla metoda geograficky vážené regrese. Pozemky ležící v blízkosti nových zastávek pražského metra A Boislavka, Nádraží Veleslavín, Petřiny a Nemocnice Motol zaznamenaly v letech 2006–2009 velký nárůst cen. Tento nárůst do značné míry koresponduje s vývojem průměrných cen v celé Praze, ovšem lze se domnívat, že souvisí i s plánovaným otevřením nových stanic metra. Ceny pozemků narostly ve všech čtyřech sledovaných lokalitách, ovšem s různou intenzitou. Procentuálně nejmenšího nárůstu cen dosáhlo okolí zastávky Boislavka. Potvrdil se rozdílný nárůst cen pozemků v závislosti na jejich funkčním využití.

Na rozdíl od většiny případových studií ze zahraničí se nepotvrdilo, že by pozemky ležící blíže novým zastávkám metra zdražily více než pozemky ležící ve větší vzdálenostech. Překvapivý výsledek je zjištění, že větší dostupnost metra nemá na pozemky ležící v okruhu do 500 m od zastávky statisticky významný vliv. Není příliš pravděpodobné, že by blízkost zastávky metra neměla pozitivní vliv na ceny okolních pozemků. Lze ale předpokládat, že se hranice, za níž efekt metra začíná slábnout, nachází ve větší vzdálenosti. Kde přesně se tato hranice nachází, by mohla odhalit analýza na větší území (např. na úrovni městských částí) v etn oblastech s velmi špatnou obslužností městskou hromadnou dopravou. V takovém případě by statistický model mohl přinést přesvědčivější výsledky, nicméně při porovnávání výsledků této práce se závěry ostatních případových studií je třeba mít na zřeteli další důležité faktory. Jak je zmíněno v kapitole 2, výzkumy zabývající se vlivem dopravní infrastruktury na ceny nemovitostí jsou časté zejména ve Spojených státech amerických. V USA jsou města urbanisticky koncipována odlišně, než je tomu ve střední Evropě, což z hlediska interpretace šíření geografických jevů hraje roli. Pravidelná pravoúhlá uliční síť, která je pro sídelní strukturu amerických metropolí charakteristická, vytváří „homogenní“ prostor, jenž z hlediska statistických analýz umožňuje lepší pozorování šíření tendencí v prostoru a snazší interpretaci regresních modelů. Lenivé, rozmanité a nepravidelné uspořádání Prahy v tomto případě představuje určité úskalí.

Analýza metodou GWR ukazuje, že v tomto případě je model GWR vhodnější než klasický model vícenásobné lineární regrese, což odpovídá předpokladům a potvrzuje to prostorovou nestacionaritu zkoumaného jevu. Samotné výsledky analýzy GWR jsou přinejmenším zajímavé, ovšem někdy obtížně interpretovatelné závěry. Jednoznačnější závěry by mohla přinést analýza vývoje cen nemovitostí

oce ovaných realitními kanceláři. Takový způsob by znamenal daleko méně pozorovaných jednotek a nutnost standardizace všech hodnototvorných atributů pro oceňování nemovitostí, nicméně ceny odpovídající realitnímu trhu by mohly být citlivější pro zohlednění faktorů, jako je blízkost školských zařízení, veřejná zelená plocha, hladina zvukového smogu v konkrétních lokalitách, než ceny samotných pozemků stanovené cenovou mapou. Současné lze předpokládat, že ceny pozemků vykazují dlouhodobě nižší variabilitu a jsou více rezistentní vůči sledovaným podmínkám než dynamicky se měnící ceny nemovitostí. Některé nejednoznačné závěry této práce proto poskytují námět na další výzkumnou činnost. Přínosné výsledky by přineslo například studium problematiky územního plánování v souvislosti s výstavbou metra a následný vliv na ceny pozemků, analýza hodnototvorných faktorů pro oceňování pozemků na příkladech výbavných lokalit s důrazem na mikroúrovňové pojetí, efekt sousedství etc. Tato dílčí témata mohou posloužit jako budoucí studijní profilování autora, resp. jako témata pro jeho diplomovou práci.

Téma vlivu městské dopravní infrastruktury na ceny pozemků v Česku dosud nikdo soustavně nezkoumal a aplikace metody GWR zatím není v tuzemské odborné literatuře příliš častá. V těchto ohledech lze práci považovat za první pro tento typ. Hlavním závěrem z analýzy metodou GWR je skutečnost, že pro použití této metody pro analýzu tak urbanisticky heterogenního prostředí, jakým je Praha, je zapotřebí pečlivý výběr dat a jejich zpracování před samotným statistickým modelováním. Zároveň je třeba připomenout na některá omezení, která jsou s použitím kvantitativních metod v geografickém výzkumu spjata, a tato následně uvažovat při interpretaci výstupů. Za těchto předpokladů má metoda GWR v této problematice své uplatnění a může přinést relevantní poznatky.

Seznam použité literatury

BAE, C.-H. C., JUN, M.-J., PARK, H. (2002): The impact of Seoul's subway Line 5 on residential property values. *Transport Policy*, 10, s. 85–94.

BANISTER, D., THURSTAIN-GOODWIN, M. (2011): Quantification of non-transport benefits resulting from rail investment. *Journal of Transport Geography*, 19, s. 212–223.

BENJAMIN, J. D., SIRMANS, G. S. (1996): Mass transportation, apartment rent and property values. *The Journal of Real Estate Research*, 12, . 1, s. 1–8.

BOWES, D. R., IHLANFELDT, K. R. (2001): Identifying the impacts of rail transit stations on residential property values. *Journal of Urban Economics*, 50, s. 1–25.

BUGRIS, V. (2010): Stanice pražského metra jako impulz lokálního rozvoje. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, 120 s.

CERVERO, R. (1996): Transit-based housing in the San Francisco Bay Area: market profiles and rent premiums. *Transportation Quarterly*, 50, . 3, s. 33–47.

CERVERO, R., LANDIS, J. (1997): Twenty years of the Bay Area Rapid Transit system: land use and development impacts. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 31, . 4, s. 309–333.

DAMM, D. et al. (1980): Response of urban real estate values in anticipation of the Washington metro. *Journal of Transport Economics and Policy*, 9, s. 315–336.

DOPITOVÁ, L. (2005): Hodnocení vlivu environmentálních aspektů na cenu nemovitosti. *Soudní inženýrství*, 16, . 4, s. 221–223.

DU, H., MULLEY, C. (2007): The short-term land value impacts of urban rail transit: Quantitative evidence from Sunderland, UK. *Land Use Policy*, 24, s. 223–233.

DU, H., MULLEY, C. (2011): Understanding spatial variations in the impact of accessibility on land value using geographically weighted regression. World Symposium on Transport and Land Use Research, Whistler Canada, 28.–30.7. 2011.

FOTHERINGHAM, A. S., BRUNSDON, C., CHARLTON, M. (2002): Geographically weighted regression - the analysis of spatially varying relationships. John Wiley & Sons, Londýn, 269 s.

GATZLAFF, D., SMITH, M. T. (1993): The impact of the Miami Metrorail on the value of residences near stations. Land Economics, 69, . 1, s. 54–66.

HABRDOVÁ, K. (2011): Faktory ovlivňující cenu pozemku. Bakalářská práce. Bankovní institut vysoká škola, katedra podnikání a oceňování, 78 s.

HAN, B.-R. (1991): Neighborhood land value changes from subway construction: case study generalized least squares. Dankook University Regional Studies, 11, s. 125–146 (v korejštině).

LANDIS, J., GUHATHAKURTA, S., ZHANG, M. (1994): Capitalization of transit investments into single-family home prices. University of California Transportation Center, Berkeley, CA. Pracovní list, 40 s.

LEWIS-WORKMAN, S., BROD, D. (1997): Measuring the neighborhood benefits of rail transit accessibility. Transportation Research Record, 1576, s. 147–153.

MATJEEK, T.: Životní prostředí lovka. (přednáška) Praha, P F UK, 29. listopadu 2013

MRHÁLKOVÁ, D. (2008): Oceňování pozemků. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Právnická fakulta, katedra práva životního prostředí a pozemkového práva, 46 s.

MÜLLEROVÁ, J. (2012): Vliv hluku na cenu bydlení. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, katedra veřejné ekonomie, 98 s.

NELSON, A. C. (1992): Effects of elevated heavy-rail transit stations on house prices with respect to neighborhood income. *Transportation Research Record*, 1359, s. 127–132.

NELSON, A. C., McCLESKEY, S. (1990): Improving the effects of elevated transit stations on neighborhoods. *Transportation Research Record*, 1266, s. 173–180.

PAN, Q. (2013): The impacts of an urban light rail system on residential property values: a case study of the Houston METRORail transit line. *Transportation Planning and Technology*, 36, . 2, s. 145–169.

PAGLIARA, F., PAPA, E. (2011): Urban rail systems investments: an analysis of the impacts on property values and residents' location. *Journal of Transport Geography*, 19, s. 200–211.

SPURNÁ, P. (2008): Geograficky vážená regrese: metoda analýzy prostorové nestacionarity geografických jevů. *Geografie*, 113, . 2, s. 21–35.

VICHIENSAN, V., MIYAMOTO, K. (2010): Influence of urban rail transit on house value: spatial hedonic analysis in Bangkok. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 8, s. 986–996.

ZAZVONIL, Z. (1996): Oceňování nemovitostí na tržních principech. Ceduk, Praha, 174 s.

ZAZVONIL, Z. (2007): Odhad hodnoty pozemků. *Oeconomica*, Praha, 202 s.

Internetové zdroje

American Public Transit Association (1994): Glossary of Transit Terminology. [online] [cit. 2014-03-09] Dostupné z: http://www.apta.com/resources/reportsandpublications/Documents/Transit_Glossary_1994.pdf

eStav.cz (2005): Trasa A pražského metra bude prodloužena směrem k Ruzyni. [online] [cit. 2014-03-12]. Dostupné z: <http://www.estav.cz/zpravy/clanek285.asp>

Metroweb (2010): V.A, VI.A, VII.A - vizualizace, schéma trasy. [online] [cit. 2014-02-23]. Dostupné z:

<http://www.metroweb.cz/metro/BUDOUCNOST/A/V-VIIA.htm>

Český statistický úřad (2013): Statistická ročenka hl. m. Prahy 2013. [online] [cit. 2014-03-25]. Dostupné z:

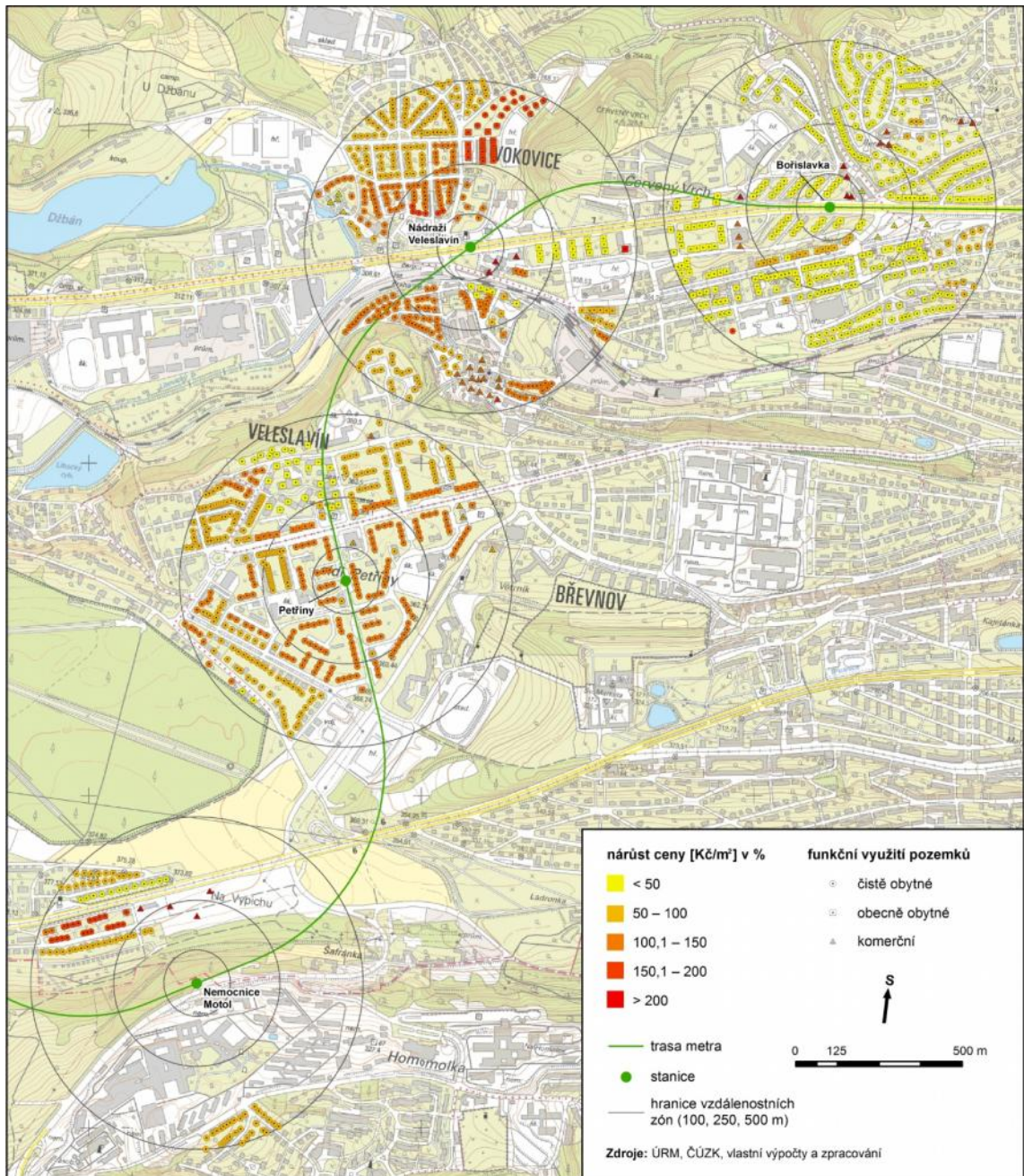
http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/krajkapitola/101011-13-r_2013-17

Wikipedia (2014): Seoul Metropolitan Subway. [online] [cit. 2014-02-23]. Dostupné z:

http://en.wikipedia.org/wiki/Seoul_Metropolitan_Subway

P ílohy

P íloha 1: Nár st cen pozemek v blízkosti nových stanic v letech 2006–2009



Příloha 2: Parametry tí model GWR pro jednotlivé vysvětlující proměnné

proměnná	R²	b_{min}	b_{med}	b_{max}
c2013	0,842			
ND_hluk		- 165,84	- 0,17	46,83
c2013	0,751			
ND_zelen		- 26,61	- 7,35	15,98
c2013	0,786			
ND_skoly		- 17,90	2,80	16,46

Pozn.: R² - koeficient determinace, b_{min}, b_{med}, b_{max} - minimální, mediánová a maximální hodnota odhadu regresního koeficientu

Zdroj: ÚRM, vlastní výpočet