

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra rozvojových a environmentálních studií

Bakalářská práce

**Analýza prostorové distribuce zastávek MHD v Novém Jičíně
jako cesta k udržitelné mobilitě**

Olomouc 2022

Jiří Špurek

Bibliografické údaje

Název práce:

Analýza prostorové distribuce zastávek MHD v Novém Jičíně jako cesta k udržitelné mobilitě

Autor práce: Jiří Špurek

Katedra:

Katedra rozvojových a environmentálních studií, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Abstrakt:

Tato práce se zabývá pěší dostupností sítě zastávek městské hromadné dopravy (dále jen MHD) v Novém Jičíně. Cílem práce je zhodnotit dostupnost zastávek a případně navrhnout změny v síti zastávek, kterými by se dostupnost zvýšila. Dílčím cílem práce je stanovení kritické hranice dostupnosti, podle které se bude určovat dostupnost sídel, a vybraných bodů zájmu. Dalším dílčím cílem je tvorba mapové aplikace, která přehledně popíše stávající situaci ve zkoumané oblasti a shrne výsledky práce pomocí autorem vytvořených map. V teoretické části budou představeny tři teorie městského rozvoje, které se staly inspirací pro vznik této práce. V teoretické části je také popsán současný stav zkoumané oblasti a zkoumané sítě MHD. V praktické části je popsán postup sběru a zpracování dat. Zpracování dat probíhalo v prostředí geografického informačního systému (GIS). Výstupem výzkumu je hodnocení jednotlivých MHD zastávek z hlediska počtu dostupných bytů a POI a zároveň hodnocení celé sítě a její dostupnosti ve zkoumané oblasti.

Klíčová slova: Dostupnost, hromadná doprava, prostorová analýza, QGIS, ArcGis online

Rozsah práce: 65

Jazyk práce: čeština

Bibliographic data

Title:

The analysis of Nový Jičín public transport stops spatial distribution as a way to sustainable urban mobility

Author:

Jiří Špurek

Department:

Department of environmental and development studies, Faculty of Science, Palacký university Olomouc

Abstract:

This work focuses on public transport accessibility in Nový Jičín. Main goal of this project is to evaluate bus stops accessibility and eventually design improvements of bus stop network accessibility. Partial goal of this work is to set an accessibility limit which defines accessibility of residences and selected points of interest. Partial goal of this project is also a creation of map application, which describes current situation in research area and research results. In theoretical part of the work three concepts of city development are described. These concepts inspired author in creating of this research. In theoretical part is also described current situation of public transport network in Nový Jičín. In practical part of research is described collecting and analysing data. Data analysis processed in geographical information system (GIS). Outcome of this work is evaluation of individual bus stops. Factors of this evaluation was number of accessible residences and points of interest. Another outcome was also evaluation of the whole bus stop network.

Key words:

Accessibility, public transport, spatial analysis, QGIS, ArcGIS online

Range:

65

Language:

czech

Autorské prohlášení:

Prohlašuji, že jsem kvalifikační práci na téma *Analýza prostorové distribuce zastávek MHD v Novém Jičíně jako cesta k udržitelné mobilitě* vypracoval samostatně pod vedením pana doc. Mgr. Jiřího Pánka Ph.D. a že jsem uvedl veškerou použitou literaturu.

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat panu doc. Mgr. Pánkovi Ph.D. za ochotu a trpělivost při vedení práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Mgr. Ondřeji Syrovátkovi za rozhovor pro účely této práce. Nakonec bych rád poděkoval svým blízkým za podporu.

Obsah

1	Úvod	11
2	Cíle práce	13
3	Metody	14
4	Teoretický základ	15
4.1	Teorie městského rozvoje	15
4.1.1	Transit oriented development	15
4.1.2	Teorie kompaktního města	15
4.1.3	Koncept patnáctiminutového města	16
4.2	Faktory ovlivňující zájem o hromadnou dopravu	16
4.2.1	Porovnání emisí autobusové a osobní dopravy	16
4.3	Oblast výzkumu	17
4.3.1	Nový Jičín	17
4.3.2	Šenov u Nového Jičína	17
4.4	MHD v Novém Jičíně	19
4.5	Shrnutí postupu praktické části	20
4.5.1	Definování bytů v analýze a problém měnitelné plošné jednotky	20
4.5.2	Definování kritické hranice dostupnosti	21
5	Praktická část	22
5.1	Práce v QGIS	22
5.1.1	Sběr dat	22
5.1.1.1	Údaje o bytech z RÚIAN	23
5.1.1.2	Chodníky	24
5.1.1.3	POI	26
5.1.2	Zpracování dat	27

5.1.2.1 Vizualizace hustoty bytů	28
5.1.2.2 Celková analýza dostupnosti	30
5.1.2.3 Analýza dostupnosti jednotlivých zastávek	34
5.2 Tvorba mapy s příběhem	35
6 Výsledky.....	38
6.1 Výsledky místních částí	38
6.1.1 Šenov u Nového Jičína	38
6.1.2 Bludovice, Straník a Žilina	39
6.1.3 Kojetín	40
6.1.4 Loučka	41
6.1.5 Nový Jičín	43
6.2 Celkové zhodnocení oblasti výzkumu	50
6.2.1 Mezery v dostupnosti	50
6.2.3 Statistické zhodnocení oblasti výzkumu	55
6.2.4 Možné zkreslení výzkumu	55
7 Diskuse	57
7.1 Shrnutí výsledků v místních částech	57
7.2 Celkové shrnutí výsledků	58
7.3 Rozbor výsledků práce s místostarostou Nového Jičína	58
8 Závěr.....	60
9 Seznam literatury	62

Seznam Obrázků:

Obrázek 1: Síť autobusových linek v Novém Jičíně, linky č. 601, 602, 603 a 604 představují síť linek MHD, zdroj: www.novyjicin.cz	18
Obrázek 2: Úprava vrstvy MHD zastávek, kterou poskytl organizační odbor města Nového Jičina, zdroj: autor	23
Obrázek 3: Importování zkoumaných obcí pomocí zásuvného modulu RÚIAN, zdroj: autor	24
Obrázek 4: Filtrace komunikací pomocí tagů v atributové tabulce, zdroj: autor.....	25
Obrázek 5: Propojování původní neupravené sítě chodníků (oranžová) novými prvky (fialová), zdroj: autor	26
Obrázek 6: Oblast výzkumu s liniovou vrstvou chodníků a bodovou vrstvou MHD zastávek, na mapě jsou taktéž vyznačeny místní části obcí zdroj: autor	27
Obrázek 7: Vizualizace hustoty bytů v Novém Jičíně a Šenově u Nového Jičina, zdroj: autor	29
Obrázek 8: Výsledné polygony funkce Iso-area as Polygons (from layer) zelená představuje dostupnost do 500 metrů, žlutá do 1000 metrů a červená do 1500 metrů, zdroj: autor.....	31
Obrázek 9: Chybné vyhodnocení dostupnosti (Podle výstupu funkce jsou konce slepých ulic vyhodnoceny jako dostupné. Jediné přístupové trasy, které k nim vedou, však již dostupné nejsou), zdroj: autor	33
Obrázek 10: Statistický panel (Count = počet sídel, Sum = počet bytů a Mean = počet bytů/počet sídel).....	34
Obrázek 11: Snímek mapy MHD zastávek v Novém Jičíně a jejich dostupnosti k bytům (mapa byla vytvořena v programu ArcGIS online), zdroj: autor.....	36
Obrázek 12: Obec Šenov u Nového Jičina, zastávka Tesco a její dostupnost k destinacím v obci , zdroj: autor	39
Obrázek 13: Částečná dostupnost sítě MHD ze severozápadního okraje místní části Žilina, zdroj: autor	40
Obrázek 14: Znázornění dostupnosti MHD zastávek v místní části Kojetín, zdroj: autor	41
Obrázek 15: Znázornění dostupnosti v místní části Loučka a mezera v dostupnosti na jihozápadě místní části, zdroj: autor.....	42
Obrázek 16: Zobrazení dostupnosti zastávek Autopal, SÚS, Pamela, Tech. Služby, Staviva, Hřbitovní domov, Hřbitovní nák. stř., Riegrova, a Máchova, zdroj: autor.....	44

Obrázek 17: Zobrazení dostupnosti zastávek Nemocnice, Smetanovy sady, B. Martinů Kaufland, Pod Skalkou Kaufland, Bocheta, Pod Skalkou, Skalky a Pod Svincem, zdroj: autor	46
Obrázek 18: Znázornění dostupnosti zastávek B. Martinů zem. stavby, Palackého ČSAD, Sportovní Dlouhá rozcestí, Dlouhá, U Výměníku, Gregorova zdrav. středisko a Palackého Škola, zdroj: autor	48
Obrázek 19: Zobrazení dostupnosti zastávek Autobusové nádraží, Sokolovská, Pošta a Tyršova, zdroj: autor	49
Obrázek 20: Zobrazení mezery dostupnosti mezi ulicemi U Stadionu a Slovanská a návrh nové zastávky, která by zvýšila dostupnost mezi těmito ulicemi, zdroj: autor	51
Obrázek 21: Mezery v dostupnosti na ulicích Trlicova a Komenského a návrh nové zastávky na ulici Svatopluka Čecha, která by zacelila tyto mezery v dostupnosti, zdroj: autor	52
Obrázek 22: Zobrazení návrhu na přemístění zastávky Staviva blíž ke dvěma POI, zdroj: autor	53
Obrázek 23: Návrh na zapojení zastávek příměstských linek, Tonak a Střední zemědělská škola, do sítě MHD zastávek, zdroj: autor	54

Seznam použitých zkratk:

GIS – geografický informační systém

MHD – městská hromadná doprava

QGIS – Quantum GIS

POI – Point of interest

RÚIAN – Registr územní identifikace adres a nemovitostí

ČÚZK – Českým úřad zeměměřičský a katastrální

OSM – Open street map

QMS – Quick map services

1 Úvod

Technologický rozvoj má významný vliv na společnost a přinesl jí mnoho benefitů. Zároveň však dosavadní rozvoj přinesl i negativní jevy v čele s klimatickou změnou způsobenou nadměrnou produkcí skleníkových plynů. Z toho důvodu by se současný pokrok měl nést v duchu tzv. udržitelného rozvoje. Podle zprávy Brundtlandové (1987) znamená udržitelný rozvoj zajišťování současných potřeb, aniž by došlo k omezení budoucí generace ve schopnostech zajišťovat jejich vlastní potřeby.

Ve stále pokrokovější společnosti se i s ohledem na životní prostředí otevírá široká škála možností, jakými se rozvoj může ubírat. Na příklad s rozvojem výpočetní techniky je možné tvořit stále složitější analýzy s podrobnými a přesnými výsledky, které mohou přispět mimo jiné ke snížení produkce skleníkových plynů. Jedním z nástrojů pro takové analýzy je i geografický informační systém (dále jen GIS).

Významným sektorem v produkci skleníkových plynů je doprava. Skrze analýzy v GIS je možné dopravu organizovat tak, aby se snížila produkce skleníkových plynů. Například lepší organizace městské hromadné dopravy (dále jen MHD) může ovlivnit uživatele, aby místo osobních vozidel využili právě MHD. Organizace MHD mimo jiné zahrnuje trasy linek, jízdní řády, spolehlivost nebo dostupnost zastávek.

Tato práce se zabývá dostupností MHD zastávek v Novém Jičíně. Analýza dostupnosti proběhla v prostředí GIS a oblastí výzkumu budou katastry obcí, na kterých se síť MHD rozprostírá, tedy Nový Jičín a Šenov u Nového Jičina.

Motivací ke zhotovení práce jsou, mimo výše popsané důvody jako zmírnění produkce skleníkových plynů a popularizace MHD vůči osobní dopravě, také zlepšení dopravní situace v Novém Jičíně a zpřístupnění místní MHD co nejvíce potenciálním uživatelům.

Teoretická část práce se na začátku zaměřuje na několik konceptů, které pojednávají o zlepšení dopravní situace ve městech pomocí hromadné dopravy nebo se jiným způsobem staly inspirací pro tuto práci. Dále autor v teoretické části podrobněji popisuje, jaké faktory mohou ovlivnit

potenciální uživatele v rozhodování mezi osobní a hromadnou dopravou nebo stručně popisuje základní informace o zkoumané oblasti a tamní síť MHD. Na konci teoretické části je stručné shrnutí analýzy před praktickou částí.

V praktické části autor podrobně popisuje tvorbu samotné analýzy v prostředí počítačového programu QGIS, dále hodnotí zastávky pomocí zpracovaných dat, a nakonec statistické hodnoty společně s vizualizovanou analýzou vynáší do online mapové aplikace, která stručně a přehledně shrnuje poznatky této práce.

Očekává se, že nejlepší dostupnost bude v centru města a v hustě osídlených oblastech. Naopak horší dostupnost se očekává v okrajových oblastech. Zároveň se předpokládá, že některé místní části budou velmi špatně dostupné, protože nejsou obsluhovány MHD, ale meziměstskými linkami, které však nejsou součástí výzkumu.

2 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zhodnotit a případně navrhnout vylepšení sítě zastávek MHD, jako jednoho z nástrojů udržitelné městské mobility. Zastávky jsou zhodnoceny podle počtu bytů a vybraných míst zájmu, kterých se dá od zastávky dosáhnout za daný čas. Případné návrhy na vylepšení sítě zastávek jsou vybrány jako oblasti s nejvyšší hustotou bytů a míst zájmu mimo oblasti daného času dojetí od zastávky.

Dílčím cílem je vytyčení kritické hranice docházky a zmapování bytů a míst zájmu a jejich prostorový vztah k jednotlivým zastávkám MHD. Zmapování proběhlo v prostředí programu QGIS.

Dalším dílčím cílem práce je vytvoření mapové aplikace, která shrne a vizualizuje výsledky výzkumu. – <https://arcg.is/1e5Gni>

Práce bude využita jako doplňkový materiál pro odbor dopravy města Nového Jičína. Výsledky práce umožní lepší posouzení distribuce MHD zastávek z hlediska hustoty bytů a míst zájmu v Novém Jičíně.

3 Metody

Na začátku byly pomocí literární rešerše posbírány podklady pro zhotovení práce. Mezi nimi např. tři koncepty, které popisují různé strategie vedoucí k městskému rozvoji z hlediska společnosti, kvality života nebo životního prostředí, popis faktorů ovlivňující zájem o hromadnou dopravu nebo podrobnosti o zkoumané oblast.

Dále proběhl sběr dat zahrnující síť zastávek MHD, místa zájmu, sídla a další geodata potřebná v praktické části práce.

Po ověření dat terénním průzkumem došlo ke zhotovení map a mapových podkladů hodnotící jednotlivé MHD zastávky z hlediska kvality pokrytí sídel, bytů a míst zájmu v programu QGIS. Dále došlo ke zpracování statistik v MS Excel, kde byly seřazeny jednotlivé zastávky dle zmíněného hodnocení. Hotové výpočty společně s mapovými podklady byly vloženy do mapy s příběhem od společnosti Esri. Výsledná mapa s příběhem shrnuje výsledky celé práce. Výsledky práce byly konzultovány s místostarostou Nového Jičína, panem Mgr. Ondřejem Syrovátkou, který souhlasil se zveřejněním jeho komentářů k závěrům této práce. Jeho komentáře byly zaznamenávány formou písemných poznámek.

4 Teoretický základ

Práce je založena na podkladech zabývajících se dopravní dostupností a jejího dopadu na životního prostředí. Pojem dostupnost se dá definovat jako schopnost uživatele dosáhnout stanoveného cíle. Nebo z opačného pohledu jako dosažitelnost cíle pro definovanou skupinu lidí (Curl a kol. 2011). Tento výzkum se bude zabývat spíše prvním definovaným významem.

4.1 Teorie městského rozvoje

Součástí podkladů jsou také vybrané teorie a koncepty, jejichž cílem je ekologizace a sociální integrace ve městském prostředí.

4.1.1 Transit oriented development

Jde o koncept, jehož hlavní myšlenkou je podpora užívání městské hromadné dopravy na úkor užívání osobních aut. Dosáhnout takového cíle, je možné pomocí vytvoření hustější sítě tras a přizpůsobení infrastruktury provozu MHD (Cervero, 2004). Hlavní přínosy tohoto konceptu jsou: nižší vytížení komunikací, čistější ovzduší v důsledku nižší produkce skleníkových plynů a lepší dostupnost pro chodce či cyklisty (Loo, du Verle, 2016). Tento koncept je kritizován za negativní dopady v oblasti bydlení. Hustější síť MHD a lehčí přístupnost k zastávkám totiž může navýšit cenu přílehlých nemovitostí a může tak neúmyslně separovat chudší vrstvy.

4.1.2 Teorie kompaktního města

Teorie kompaktního města vznikla v reakci na nekontrolovaný a mnohdy nesystematický růst měst vlivem urbanizace. Dle této teorie, rozsáhlá a chaotická městská zástavba prodlužuje vzdálenosti mezi jednotlivými strategickými místy zájmu (viz koncept patnáctiminutového města) a výrazně upřednostňuje řidiče osobních aut před chodci, cyklisty nebo uživateli MHD, čímž se zvyšuje vytíženost silničních komunikací a produkce skleníkových plynů. Tato teorie cílí na strategické rozvržení města, aby k chaotickému rozšiřování nedocházelo. V systematicky rozloženém městě jsou místa zájmu dobře dostupná, jsou obsluhována kvalitní sítí veřejné dopravy a častěji se vyplácí použít alternativu k dopravě osobním autem (Halás a kol. 2013). Podle Balicki a kol. (2022) politikou kompaktního města dochází k úbytku zelených ploch, tedy politika kompaktního města může být v tomto ohledu kontraproduktivní.

4.1.3 Koncept patnáctiminutového města

Za zakladatele tohoto konceptu je považován Carlos Moreno (Marchigiani, Bonfatini, 2022). Tento přístup se snaží vytvořit takové město, ve kterém jsou obyvatelé schopni dosáhnout všech základních bodů zájmu pěšky nebo na kole do patnácti minut. Body zájmu (z angl. Points of interest, dále jen POI) jsou takové, které splňují jednu ze šesti základních potřeb pro kvalitní společenský život ve městě. Mezi těchto šest potřeb patří bydlení, vzdělávání, obchod, zdravotnictví, zaměstnání a zábava (Moreno, a kol. 2021). Liu a kol. (2020) definují POI jako konkrétní místa, kde se zdržují skupiny lidí a provádí zde pravidelnou činnost. Vytvoření podmínek, kde jsou POI takto dostupné, pak zpravidla vede nejen ke zlepšení v oblasti životního prostředí (např. kvalita ovzduší), ale také k sociálnímu rozvoji, kdy lidé, za prvé lépe poznávají okolí svých domovů a své sousedy, a za druhé zkracují dobu svého cestování, což je vede k vyšší spokojenosti (Moreno, a kol. 2021). Koncept patnáctiminutového města nemusí fungovat pouze mezi bydlením a ostatními místy zájmu, ale i mezi obydlími vzájemně (Logan a kol. 2022).

4.2 Faktory ovlivňující zájem o hromadnou dopravu

Pokud je tedy hromadná doprava jednou z cest k udržitelné městské mobilitě, je důležité si uvědomit, že zájem o cestování hromadnou dopravou je zásadně ovlivňován kvalitou služeb, které hromadná doprava poskytuje. Aby více lidí preferovalo hromadnou dopravu před osobní, je důležité, aby poskytované služby byly kvalitní. Mezi takové služby se řadí např. spolehlivost vůči jízdnímu řádu, frekvence spojů, bezbariérový přístup ve vozech, cena za cestování nebo právě dostupnost sítě hromadné dopravy (Redman a kol. 2013). Ivan a kol. (2019) ve své studii tvrdí, že uživatelé hromadné dopravy mají, v porovnání s uživateli přepravující se jinými způsoby, nejkratší docházkovou vzdálenost od sídla k zastávce, což nasvědčuje tomu, že dostupnost sítě hromadné dopravy je důležitým faktorem, který ovlivňuje zájem o cestování hromadnou dopravou. Je tedy důležité, aby zastávky hromadné dopravy byly, pokud možno, co nejdostupnější, a to pro co nejvíce potenciálních uživatelů.

4.2.1 Porovnání emisí autobusové a osobní dopravy

Pokud se zvažují benefity hromadné dopravy (v případě tohoto výzkumu autobusové dopravy) je důležité zmínit šetrnost k životnímu prostředí. Hlavním problémem dopravy

z hlediska šetrnosti k životnímu prostředí je znečištění vzduchu, kvůli emisím, které produkují spalovací motory. Hlavními emitenty jsou oxid uhelnatý, oxid uhličitý, oxidy dusíku a oxidy síry (Ambarwati 2019). Při porovnání emisí v gramech na počet pasažérů za jednu míli (dále jen g/pass.mile) mezi osobním automobilem a autobusem (porovnání počítá s plným obsazením obou prostředků), které ve své práci popsal Ambarwati (2019) došlo k závěru, že osobní automobil vyprodukuje 18,13 g/pass.mile oxidu uhelnatého, 1,47 g/pass.mile oxidů dusíku a 0,05 g/pass.mile oxidů síry. U autobusu byly ve stejném měření zaznamenány hodnoty 0,81 g/pass.mile oxidu uhelnatého, 0,36 g/pass.mile oxidů dusíku a 0,05 g/pass.mile oxidů síry. Autobus tak podle tohoto porovnání vyprodukuje stejně oxidů síry, ale přibližně dvacetinásobně méně oxidu uhelnatého a čtyřnásobně méně oxidů dusíku.

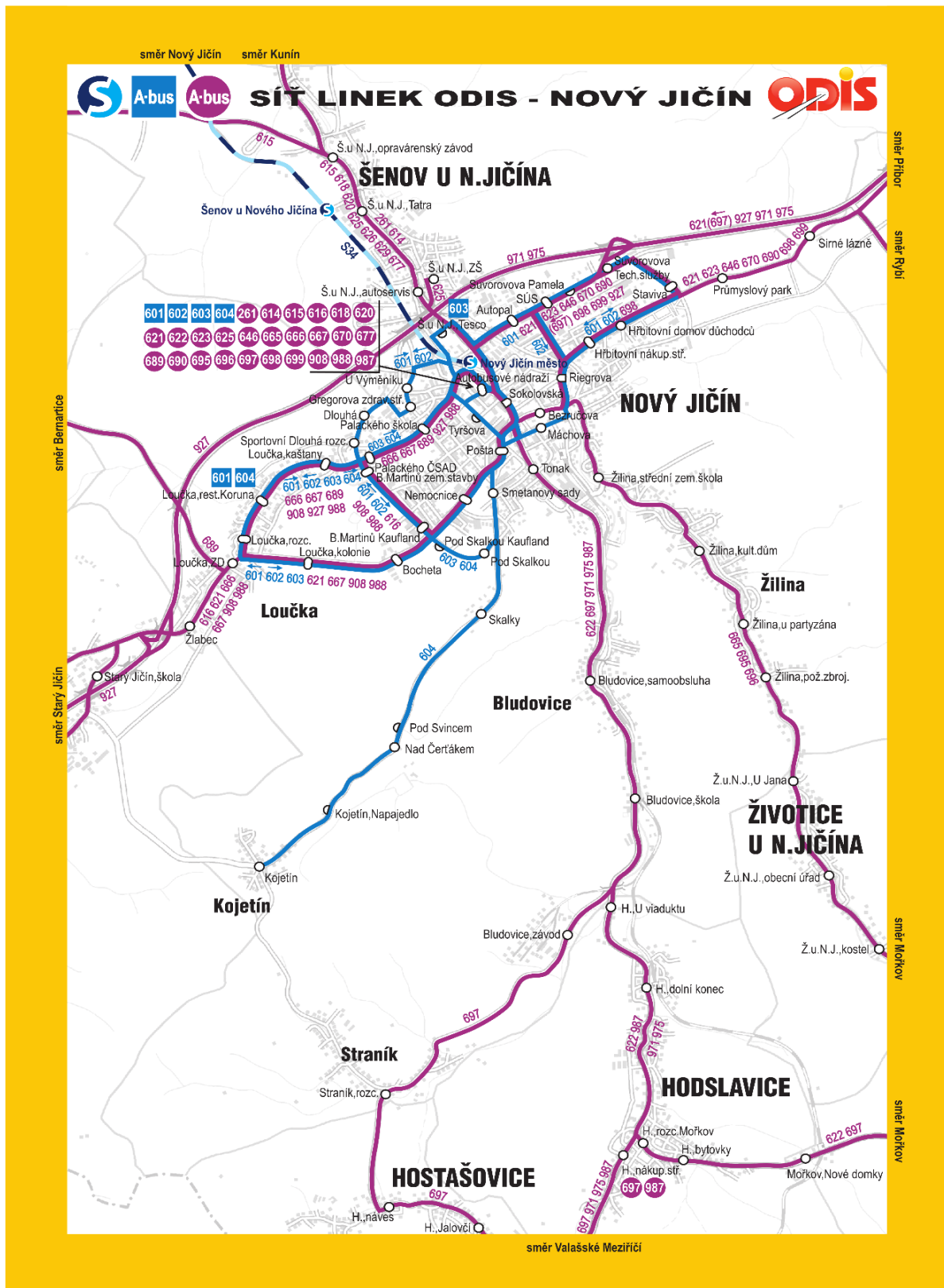
4.3 Oblast výzkumu

4.3.1 Nový Jičín

Nový Jičín je město s 22 800 obyvateli (Počet obyvatel v obcích k 1.1. 2022, 2022, www.czso.cz). Skládá se z 6 místních částí: Nový Jičín – město, Bludovice, Kojetín, Loučka, Straník a Žilina (Přehled místních částí v Novém Jičíně, 2022, www.novyjicin.cz). Přičemž zastávky MHD se nachází ve třech (Kojetín, Loučka a Nový Jičín – město). Ostatní části jsou obsluhovány příměstskými linkami, které nejsou součástí výzkumu.

4.3.2 Šenov u Nového Jičína

Město Nový Jičín provedlo průzkum, ve kterém byla dotazována veřejnost, kde by bylo nejvhodnější vybudovat novou MHD zastávku. Nejčastější odpovědí byla oblast u nákupního centra TESCO na Dukelské ulici. Tato oblast již spadá do katastru sousední obce, Šenov u Nového Jičína, ale po dohodě vedení obou obcí byla zastávka vybudována a zapojena do sítě linek MHD Nový Jičín (novojicinsky.denik.cz, 2021). Zkoumanou oblastí výzkumu je tak i obec Šenov u Nového Jičína s 2100 obyvateli (Počet obyvatel v obcích k 1.1. 2022, 2022, www.czso.cz), která se na další místní části nerozděluje (www.senovunovehojicina.cz, 2020).



Obrázek 1: Síť autobusových linek v Novém Jičíně, linky č. 601, 602, 603 a 604 představují síť linek MHD, zdroj: www.novyjicin.cz

4.4 MHD v Novém Jičíně

MHD v Novém Jičíně funguje od roku 2006, přičemž je zajišťována výhradně autobusy. Roku 2017 došlo k výměně vozů a dopravu začaly obsluhovat elektrobusesy. Nový Jičín se tak stal prvním městem v Moravskoslezském kraji, kde byla MHD kompletně zajišťována bezemisními vozy (novojicinsky.denik.cz, 2021). Jedná se o nízkopodlažní bateriové elektrobusesy společnosti ARRIVA SOR EBN 9,5 na elektrický pohon. Vozy disponují plošinou pro nástup cestujících na invalidním vozíku a vyhrazeným místem pro invalidní vozík. Nákup elektrobusesů byl dotován z Evropských strukturálních a investičních fondů (www.arriva.cz, 2022). Novojičínská síť MHD se skládá ze čtyř linek (601, 602, 603 a 604) a 36 jednosměrných nebo obousměrných zastávek (viz obr.1).

Linka 601 začíná na autobusovém nádraží, vede přes ulice Hřbitovní a Dlouhá a končí opět na autobusovém nádraží. Během jednoho pracovního dne projede linku 14 spojů. První spoj vyjíždí v 5:15 a poslední v 19:20. Intervaly mezi časy odjezdu jednotlivých spojů se ráno pohybují mezi 30 a 45 minutami. Přes den jezdí spoje s hodinovým rozestupem. Pouze čtyři spoje jezdí celou trasu přes ulici Hřbitovní a Dlouhá. Ostatní spoje trasou přes ulici Hřbitovní nejezdí. Naopak jeden spoj využívá pouze trasu po ulici Hřbitovní a nepokračuje dál na ulici Dlouhá. O víkendech a státních svátcích projede linku 5 spojů za den. První spoj vyjíždí v 8:40 a poslední v 19:20. Intervaly mezi časy odjezdu jsou nepravidelné. Nejkratší prodleva mezi dvěma spoji je ráno mezi 8:40 a 9:50. Celou trasu po ulicích Hřbitovní a Dlouhá jezdí jen dva spoje. Další tři jezdí po trase přes ulici Dlouhá. (www.novyjicin.cz, 2022)

Linka 602 obsluhuje stejné zastávky jako linka 601, ale v opačném pořadí. Během jednoho pracovního dne projede linku 15 spojů. První vyjíždí v 5:40 a poslední ve 23:15. Spoje jezdí přes den každou hodinu. Ráno a večer jsou intervaly nepravidelné, ale pohybují se mezi 50 a 100 minutami. Tři spoje využívají trasu po ulici Dlouhá a nepokračují dál na ulici Hřbitovní. Jeden spoj naopak jede pouze po trase na ulici Hřbitovní a vynechává trasu přes ulici Dlouhá. O víkendech a státních svátcích projede linku 11 spojů za den. První spoj vyjíždí v 6:50 a poslední v 23:15. Intervaly mezi spoji se pohybují mezi 70 a 140 minutami. Celou trasu projíždí 7 spojů. Tři spoje vynechávají trasu přes ulici Dlouhá a jeden spoj vynechává trasu přes ulici Hřbitovní. (www.novyjicin.cz, 2022)

Linka 603 začíná u zastávky Tesco v Šenově u Nového Jičína a vede přes autobusové nádraží, místní část Loučka a končí opět na autobusovém nádraží. Za jeden pracovní den projede linku 7 spojů. První spoj vyjíždí v 8:46 a poslední v 16:46. Intervaly mezi jednotlivými spoji je 60 minut. Jeden spoj nezačíná trasu u zastávky Tesco, ale na autobusovém nádraží. O víkendech a státních svátcích jezdí po lince 603 v tomto směru jen dva spoje denně. První v 22:00 a druhý v 23:45. Oba tyto spoje vynechávají zastávku Tesco a začínají na autobusovém nádraží. (www.novyjicin.cz, 2022)

Tato linka funguje i v opačném směru tedy začíná na autobusovém nádraží a končí u zastávky Tesco. Za jeden pracovní den projede linku 8 spojů. První spoj vyjíždí ve 4:30 a poslední v 16:10. Intervaly mezi spoji jsou proměnlivé. Nejnižší interval mezi dvěma spoji je 20 minut (mezi prvním a druhým spojením). O víkendech a státních svátcích linka 603 v tomto směru nejedí. (www.novyjicin.cz, 2022)

Linka 604 začíná na autobusovém nádraží a pokračuje přes zastávky Skalky, Kojetín a vrací se zpátky na autobusové nádraží. Během jednoho pracovního dne projede linku 11 spojů. První v vyjíždí v 5:15 a poslední ve 22:30. Přes den jsou intervaly mezi jednotlivými spoji 60 minut. Ráno a večer jsou intervaly vyšší. O víkendech a státních svátcích projede linku šest spojů. Intervaly mezi jednotlivými spoji se pohybují okolo dvou hodin. Akorát mezi posledními dvěma spoji je prodleva pět hodin. (www.novyjicin.cz, 2022)

4.5 Shrnutí postupu praktické části

Praktická část práce se zaměřuje na prostorovou analýzu, která zkoumá pěší dostupnost MHD zastávek. Aby bylo možné porovnat míru dostupnosti jednotlivých zastávek jsou definovány destinace, kterých lze od zastávek dosáhnout. Mezi tyto destinace jsou zařazeny základní a střední školy, obecní úřady, lékárny, potravinové obchody a supermarkety, firmy se 100 a více zaměstnanci a byty. Všechny jmenované destinace kromě bytů jsou jako body zařazeny do analýzy. Bytů je však ve zkoumané oblasti příliš mnoho na to, aby byly zaznamenány stejnou metodou.

4.5.1 Definování bytů v analýze a problém měnitelné plošné jednotky

V rámci mapování dostupnosti bytů bude vytvořena hexagonální síť zobrazující míru osídlení. Podle Ivana a kol. (2019), je však důležité vyvarovat se problému měnitelné plošné

jednotky. Jde o jev, při kterém za neměnného rozmístění bodů na mapě, jde pomocí změny hranic objektů (v nichž jsou body situovány) změnit celkové statistické vyhodnocení. Aby k tomuto jevu nedošlo, bude hexagonální síť podrobná, protože detailnější členění objektů tento problém minimalizuje (Ivan a kol. 2019). Zároveň se v další tvorbě mapových vyobrazení nebude vizualizovat váha jednotlivých hexagonů v síti podle sídel. Zanechají se pouze ty hexagony, v nichž se vyskytuje alespoň jedno sídlo.

4.5.2 Definování kritické hranice dostupnosti

Při zkoumání pěší dostupnosti je také nutné předdefinovat kritickou hranici. Aby bylo možné tuto hranici stanovit v jednotkách času, je nutné definovat rychlost chůze a kritickou vzdálenost destinací od zastávky. Při studii Schimpl a kol. (2011) se zkoumalo, jak se mění rychlost chůze člověka v závislosti na věku, přičemž byli zkoumáni dobrovolní účastníci ve věku 30 až 60 let a mediánová rychlost byla 4,5 km/h. Z tohoto důvodu bude daná rychlost při měření dostupnosti právě 4,5 km/h. Rychlost chůze člověka však není neměnná a má na ni vliv mnoho faktorů, které budou popsány v kapitole možných zkreslení výzkumu.

Ústav územního rozvoje doporučuje, aby zastávky hromadné dopravy byly vzdáleny od destinací maximálně 0,5 kilometru (Ivan a kol. 2019). Proto bude s touto vzdáleností výzkum dále pracovat. Výsledná hranice docházky se tedy rovná $t = \frac{s}{v}$. Kde t je čas, s je vzdálenost a v je rychlost. Výsledná hranice dojití je tedy v přepočtu 6 minut a 40 sekund.

5 Praktická část

5.1 Práce v QGIS

QGIS (z angl. Quantum geographic information system) je počítačový program, který se řadí do kategorie svobodného a otevřeného softwaru. Pomocí tohoto geograficky informačního systému je možné zobrazovat, upravovat a analyzovat geografická data. Skrze nástroje a funkce, které QGIS poskytuje, je možné tvořit mapy a kartogramy, které pomáhají lépe zorganizovat prostorová data (Duarte a kol. 2021). Výzkum byl zpracován na verzi 3.08.

5.1.1 Sběr dat

Na začátku analýzy bylo potřeba sesbírat data ve formátu souboru, který je čitelný v QGIS např formát .shp, který v QGIS generuje data ve formě tzv. vrstev. Potřebná vstupní data pro tuto práci jsou vrstvy MHD zastávek, POI, chodníků a bytů. Vrstvu MHD zastávek poskytl organizační odbor města Nového Jičína. Ve vrstvě však byly zakresleny zastávky pro každý směr jízdy. V této formě, by pozdější kroky byly jen obtížně uskutečnitelné. Proto byly všechny obousměrné zastávky upraveny tak, že byly označeny jediným bodem přesně mezi dvěma původní body. Ostatní data byla sbírána z níže popsaných zdrojů a dále popsanými způsoby.

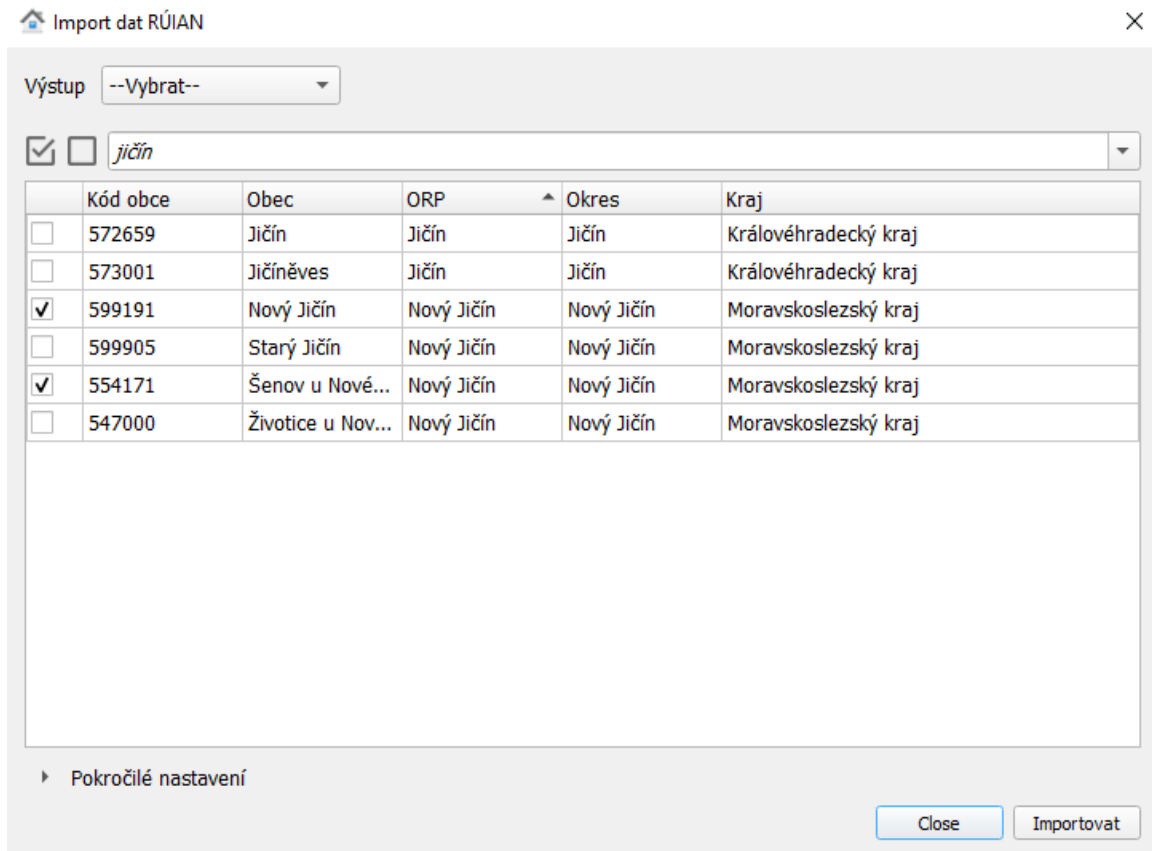


Obrázek 2: Úprava vrstvy MHD zastávek, kterou poskytl organizační odbor města Nového Jičína, zdroj: autor

5.1.1.1 Údaje o bytech z RÚIAN

Registr územní identifikace adres a nemovitostí (dále jen RÚIAN) je databáze obsahující adresy, údaje o územních prvcích a územně evidenční jednotky. Tato databáze je zdarma přístupná pro veřejnost. Je spravována Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním (dále jen ČÚZK) a spolufinancována z evropského fondu pro regionální rozvoj (www.cuzk.cz, 2021).

V QGIS je RÚIAN k dispozici ve formě zásuvného modulu, který umožňuje importovat data z databáze po jednotlivých obcích. V případě této práce byly vybrány katastry obcí, v nichž se nachází zkoumané MHD zastávky, tedy Nový Jičín a Šenov u Nového Jičína. Ze všech vrstev, které byly importovány, jsou pro výzkum důležité dvě polygonové vrstvy: vrstva místních částí obcí pro lepší vizualizaci a lepší členění zkoumaného území a vrstva stavebních objektů, nesoucí v atributové tabulce údaje o počtu bytů pro každý stavební objekt. Původně měla být použita bodová vrstva adresních míst, která údaje o bytech v atributové tabulce neměla.

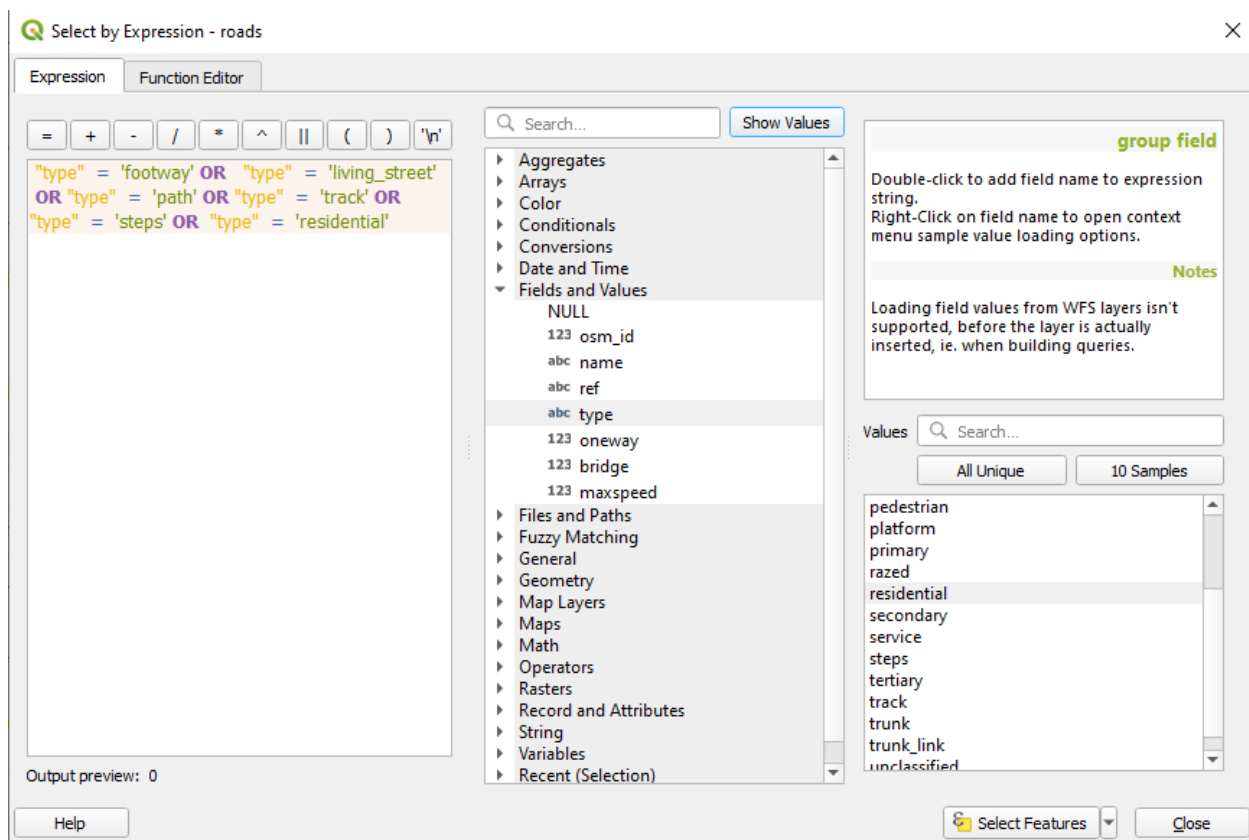


Obrázek 3: Importování zkoumaných obcí pomocí zásuvného modulu RÚIAN, zdroj: autor

5.1.1.2 Chodníky

Z databáze RÚIAN měla být původně využita i liniová vrstva ulic jako vrstva chodníků. Ukázalo se, že vrstva ulic mnohdy neodpovídala pěším trasám, o které se výzkum měl opírat a výsledky analýzy by byly zkreslené. Proto byla data sbírána z databáze OpenStreetMap (dále jen OSM). Databáze OSM je podobně jako program QGIS svobodný a otevřený software a nabízí velice podrobná data ve formě online atlasu, která se v omezeném množství k dispozici ke stahování. Tudíž byla stažena vrstva pozemních komunikací. Tato vrstva je členěna dle tzv. tagů. Ty v tomto případě rozlišují typy jednotlivých komunikací a přenesou se do prostředí QGIS formou atributové tabulky. Síť chodníků ve zkoumané oblasti reprezentuje několik tagů, které bylo potřeba vyčlenit od ostatních pro další postup. Proto byly pomocí filtru v atributové tabulce ponechány prvky s tagem footway, living street, path, track, steps a residential. Výsledkem byla nekompletní, místy nepropojená síť pěší komunikace, jejíž součástí byly i pro výzkum zbytečné komunikace. Pro další postup byla nutná korekce. Pro korekci sítě byly použity vrstvy satelitních

snímků Google maps, které byly importovány pomocí zásuvného modulu Quick Map Services (dále jen QMS) do programu QGIS.



Obrázek 4: Filtrace komunikací pomocí tagů v atributové tabulce, zdroj: autor

Dalším nedostatkem sítě byla absence tras, které křižují vozovku. Např. u málo vytížených křižovatek, v periferních oblastech, chyběly přechody pro chodce, takže v OSM nebyla vygenerována trasa pro pěší. Pokud by však chodec měl jít striktně po přechodu, aby přešel vozovku, výrazně by tím prodloužil svou trasu. Při takovém postupu by byly výsledky výzkumu významně zkreslené oproti skutečnosti. Proto byly vybrané oblasti tohoto typu propojeny a trasy křižující vozovky přidány do vrstvy chodníků. Další prvky přidány do vrstvy chodníků byly vozovky, podél kterých chodník nevedl, bez těchto prvků by síť chodníků nebyla kompletně propojená.



Obrázek 5: Propojování původní neupravené sítě chodníků (oranžová) novými prvky (fialová), zdroj: autor

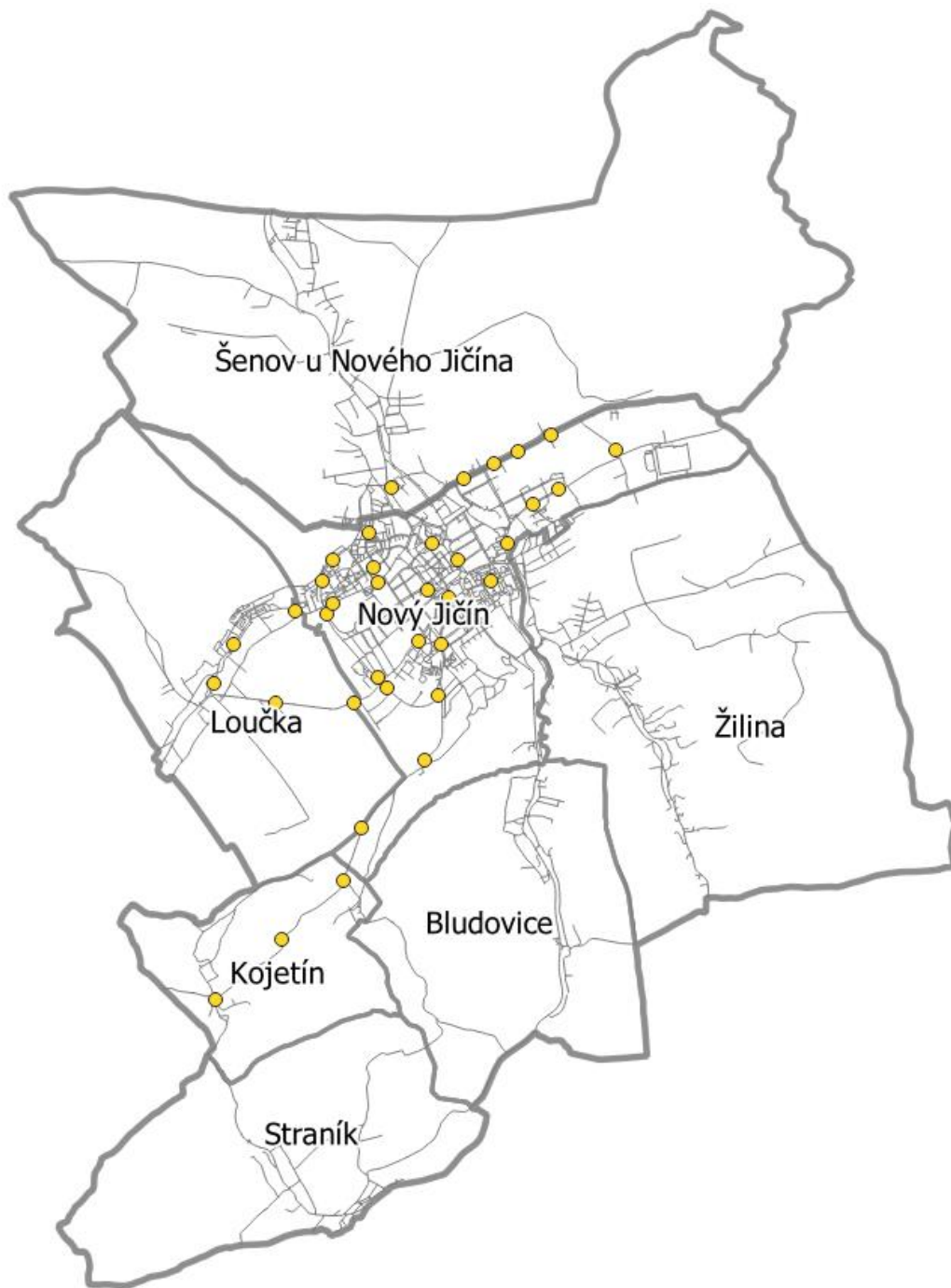
Pro kontrolu, že jsou všechny uzly sítě propojeny, byl použit zásuvný modul Topology checker, který vyhledává topologické chyby. V něm bylo vygenerováno pravidlo pro vrstvu chodníků *must not have dangles*, které vyhledá všechny konce sítě, které nekončí uzlem. V případě chodníků může jít o slepou ulici nebo o chybně připojený uzel. Všechny špatně připojené uzly byly opraveny.

5.1.1.3 POI

Do POI byly zařazeny základní a střední školy, potravinové obchody, lékárny, městské úřady a firmy se 100 a více zaměstnanci. Do výzkumu bylo zařazeno 10 firem, 11 lékáren, 3 pracoviště městského úřadu, 12 základních a středních škol a 22 potravinových obchodů. (www.novyjicin.cz 2022; wwwinfo.mfcr.cz 2022; www.mapy.cz 2022).

5.1.2 Zpracování dat

Při sběru dat byly do QGIS importovány tyto vrstvy: MHD zastávky, POI, chodníky, stavební objekty a další doplňkové vrstvy jako hranice zkoumaného objektu apod.



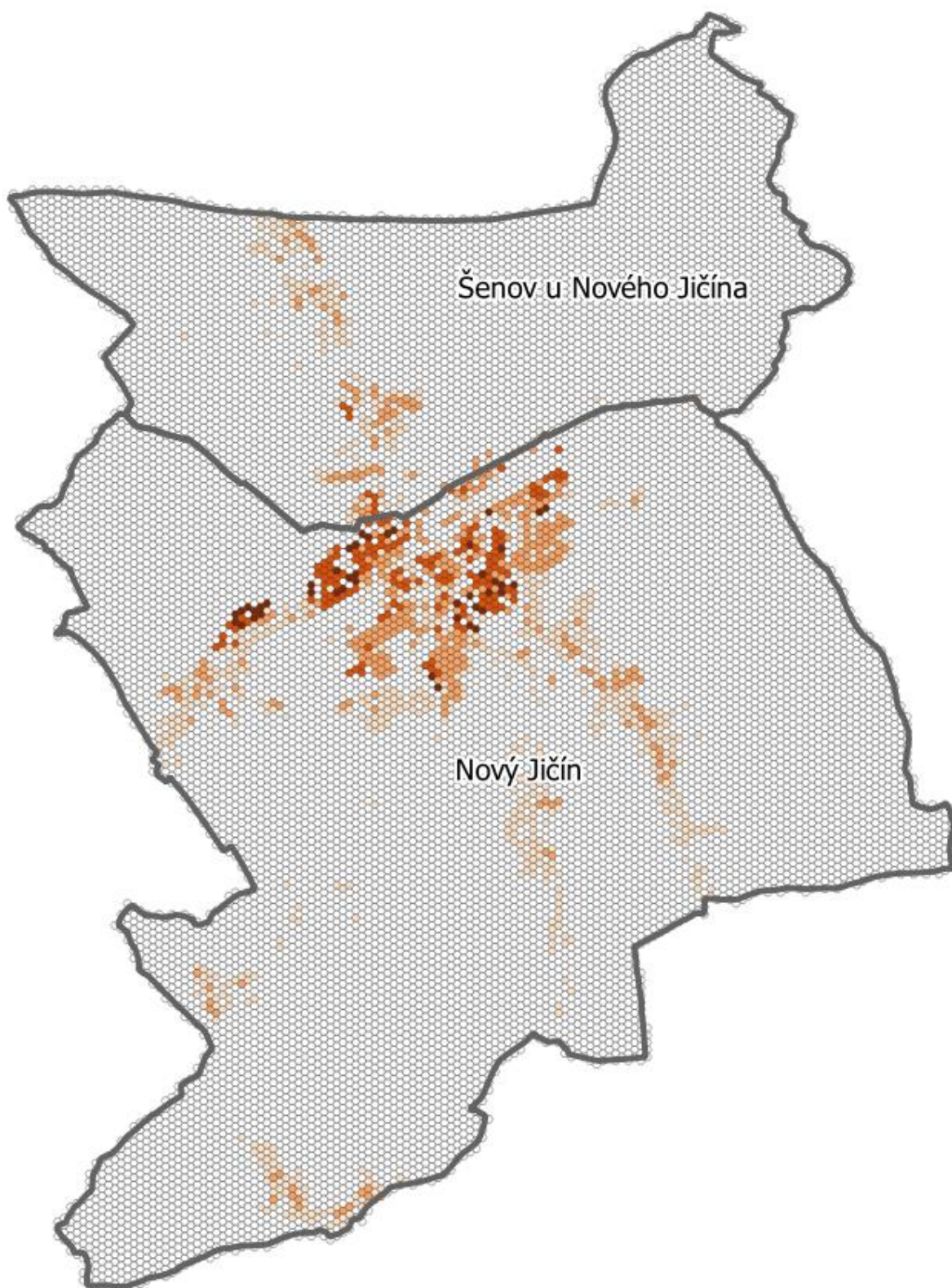
Obrázek 6: Oblast výzkumu s liniovou vrstvou chodníků a bodovou vrstvou MHD zastávek, na mapě jsou taktéž vyznačeny místní části obcí zdroj: autor

5.1.2.1 Vizualizace hustoty bytů

Prvním krokem ve zpracování dat je tvorba mapy hustoty bytů, která bude založena na síti hexagonů. Vstupní vrstva stavebních objektů obsahuje všechny zaznamenané budovy ve zkoumané oblasti ve formě polygonů, které popisují tvary budov. S polygony však nelze provést potřebné další kroky, a proto je nutné konvertovat tuto vrstvu na bodovou. To je provedeno funkcí *centroids*, která vygeneruje geometrické středy všech polygonů vstupní vrstvy a přenesení do nové vrstvy i údaje atributové tabulky. Z bodové vrstvy stavebních objektů, byly pomocí filtrace v atributové tabulce odstraněny všechny objekty, které neobsahovaly žádné byty nebo jim chyběl údaj o počtu bytů.

Dále je vygenerována síť hexagonů pomocí funkce *create grid*. Do funkce se zadaly dva parametry: oblast, kterou má síť pokrývat tedy oblast výzkumu a velikost jednotlivých hexagonů v síti. U tohoto parametru stačí zadat jeden rozměr. Hodnota rozměru se rovná poloměru kružnice, která má střed shodný se středem hexagonu, a která protíná všechny od středu nejvzdálenější vrcholy sousedních hexagonů. Původně byla použita síť s rozměrem 200 metrů, ale výsledné vyhodnocení nebylo dostatečně konkrétní. Aby bylo vyhodnocení dostatečně podrobné a aby bylo zamezeno problému měnitelné plošné jednotky, byl rozměr sítě upraven na 100 metrů.

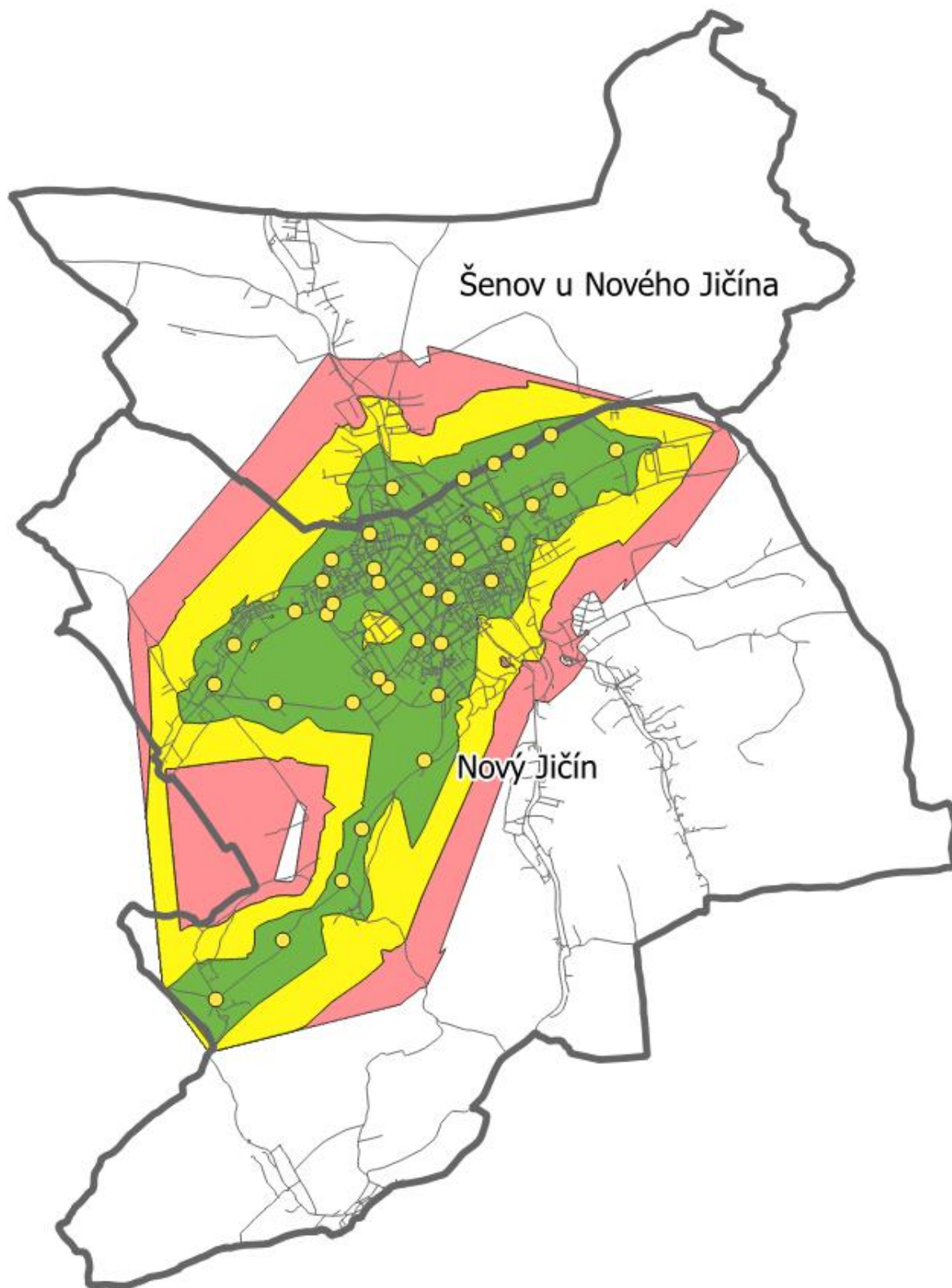
Následujícím krokem dojde k přenesení dat o počtu bytů z bodové vrstvy sídel do polygonové vrstvy sítě hexagonů, a to pomocí funkce *count points in polygon*. Do této funkce je zadána vrstva hexagonů a bodová vrstva sídel. Bodová vrstva sídel je vážena počtem bytů tzn., že každému bodu označující sídlo, bude přiřazena hodnota počtu bytů, které se v daném sídle nachází. Funkce tedy sečte všechny byty, které se nachází v jednotlivých hexagonech. Výsledkem je hexagonová síť, která má v atributové tabulce záznam o tom, kolik se v každém hexagonu nachází bytů. Pro vyobrazení mapy hustoty bytů je upraven formát výsledné vrstvy tak, aby barva jednotlivých hexagonů byla podmíněna počtem bytů podle vygenerované barevné škály. Mapa hustoty bytů je v další fázi práce přenesena do mapy s příběhem.



Obrázek 7: Vizualizace hustoty bytů v Novém Jičíně a Šenově u Nového Jičína, zdroj: autor

5.1.2.2 Celková analýza dostupnosti

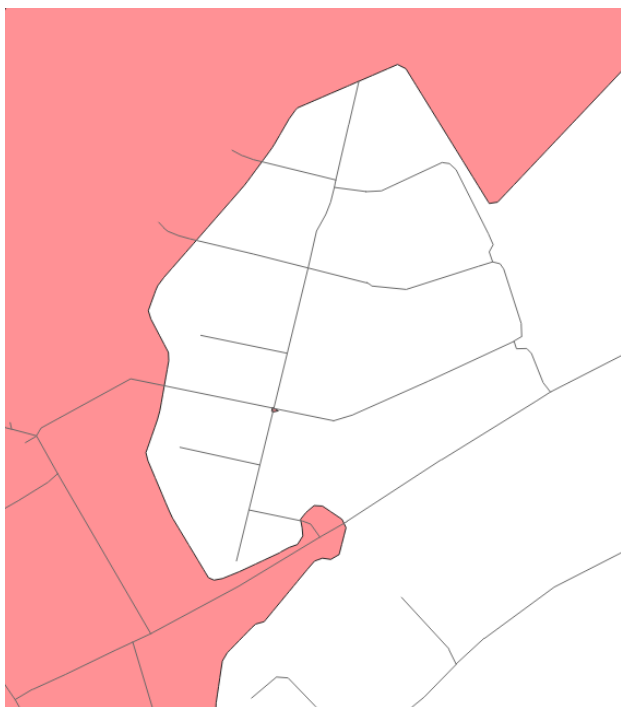
Výpočet dostupnosti proběhne v zásuvném modulu QNEAT3. Pomocí tohoto zásuvného modulu, lze spočítat pokročilé prostorové analýzy jako např. výpočet nejkratší trasy nebo generování izochronních oblastí dostupnosti (root676.github.io, 2018). Funkcí *Iso-area as Polygons (from layer)* bylo vytvořeno vyobrazení dostupnosti. Tato funkce funguje na principu prostorové interpolace (root676.github.io, 2018). Do této funkce se zadává liniová vrstva představující síť, podle které se měří dostupnost a bodová vrstva označující počáteční body, ze kterých je dostupnost počítána. V případě této práce se jedná o liniovou vrstvu chodníků a bodovou vrstvu MHD zastávek. Do funkce se taktéž zadávají parametry jako maximální vzdálenost měřené dostupnosti nebo rychlost pohybu. Za tyto parametry byly dosazené předdefinované hodnoty rychlosti chůze (4,5 km/h) a vzdálenost 1,5 km s opakováním každých 0,5 km (podle maximální vhodné vzdálenosti destinací od zastávky). Výstupem této funkce byla polygonová vrstva označující dostupnost MHD zastávek pro vzdálenost 500, 1000 a 1500 metrů při rychlosti 4,5km/h.



Obrázek 8: Výsledné polygony funkce Iso-area as Polygons (from layer) zelená představuje dostupnost do 500 metrů, žlutá do 1000 metrů a červená do 1500 metrů, zdroj: autor

Výsledné polygony nesly klíčové informace pro další postup práce, avšak vrstva měla nedostatky. Okraje polygonů byly ostré, polygony přesahovaly za hranice zkoumané oblasti, obsahovaly malé a zanedbatelné mezery v dostupnosti. Výsledky funkce navíc vykazovaly zjevné chyby, kdy například konec slepé ulice byl lépe dostupný než její začátek (viz obr. 9). Je možné, že výsledné polygony označující dostupnost zastávek by byly vzhlednější a přesnější, pokud by byla aplikována na hustější síť chodníků. Po podrobném prozkoumání výsledných polygonů, označujících dostupnost MHD zastávek, je zjevné, že všechny chyby a ostré okraje polygonu, které funkce zásuvného modulu QNEAT3 vygenerovaly, ležely v oblastech, kde se nacházelo malé množství chodníků.

Chyby byly manuálně opraveny a další nedostatky byly minimalizovány. Ostré okraje byly vyhlazeny pomocí funkce *Smooth*, zanedbatelné mezery v dostupnosti byly odstraněny, a nakonec byla celá vrstva oříznuta polygonem zkoumaného území pomocí funkce *Clip*, jejímž výstupem je průnik dvou vstupních vrstev.



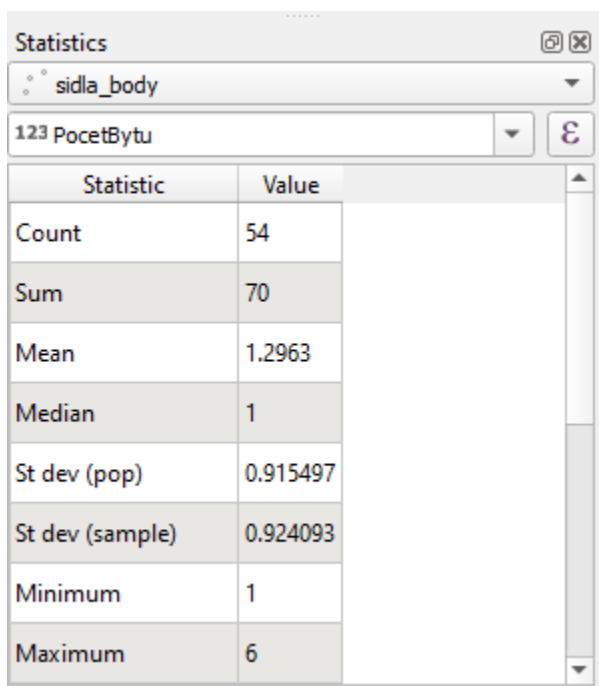
Obrázek 9: Chybné vyhodnocení dostupnosti (Podle výstupu funkce jsou konce slepých ulic vyhodnoceny jako dostupné. Jediné přístupové trasy, které k nim vedou, však již dostupné nejsou), zdroj: autor

Výsledná upravená vrstva byla rozdělena do dalších tří podle definovaných vzdáleností 500, 1000 a 1500 metrů. Vrstva s polygonem dostupnosti do 500 metrů byla použita ve funkci *select by location*, pomocí které byly vybrány body sídel ležící v tomto polygonu. Suma bytů z těchto sídel byla uložena do excelové tabulky. Stejný krok byl opakován s polygony dostupnosti do 1000 a 1500 metrů. Tím byla vytvořena statistika o tom, kolik bytů a POI celkem je v těchto jednotlivých vzdálenostech dostupná. Vzhledem k tomu, že MHD v Novém Jičíně není uzpůsobena pro obsluhu celého území výzkumu, byla tato statistika vytvořena ještě jednou, avšak vztahovala se pouze na místní části, ve kterých je síť MHD zastávek situována.

Z již zpracované sítě hexagonů označující hustotu bytů, byly pomocí filtrace v atributové tabulce odstraněny hexagony, které obsahovaly méně než jeden byt. Pomocí funkce *select by location* byly vybrány hexagony s počty bytů, které jakkoliv velkou částí překrývají definovaný polygon dostupnosti do 500 metrů. Stejný krok byl proveden pro polygony dostupnosti do 1000 a 1500 metrů. Výstupem této opakovaně spuštěné funkce byly vrstvy bytových hexagonů s dostupností do 500, 1000, 1500 a více než 1500 metrů. Tyto vrstvy byly později použity při vizualizaci výsledků v mapě s příběhem.

5.1.2.3 Analýza dostupnosti jednotlivých zastávek

Výstupy analýzy vrstvy MHD zastávek byly hodnotné, ale nelze s nimi porovnat jednotlivé zastávky mezi sebou. Proto byla analýza spuštěna ještě jednou, tentokrát však pro každou zastávku zvlášť a pouze do vzdálenosti 500 m. Ostatní parametry zůstaly stejné. Rychlost chůze byla 4,5 km/h a liniová síť, vrstva chodníků. Každý vytvořený polygon byl použit ve funkci *select by location*, aby byla označena všechna sídla a POI, která se v daném polygonu nacházela. Počet sídel, bytů, POI a průměrný počet bytů na jedno sídlo, byly zaznamenány pro každou zastávku do Excelové tabulky skrze statistický panel v QGIS. Hodnoty počtu dostupných bytů a POI pro jednotlivé zastávky, byly vloženy do atributové tabulky vrstvy MHD zastávek. Vizualizace těchto hodnot proběhla později v mapě s příběhem.



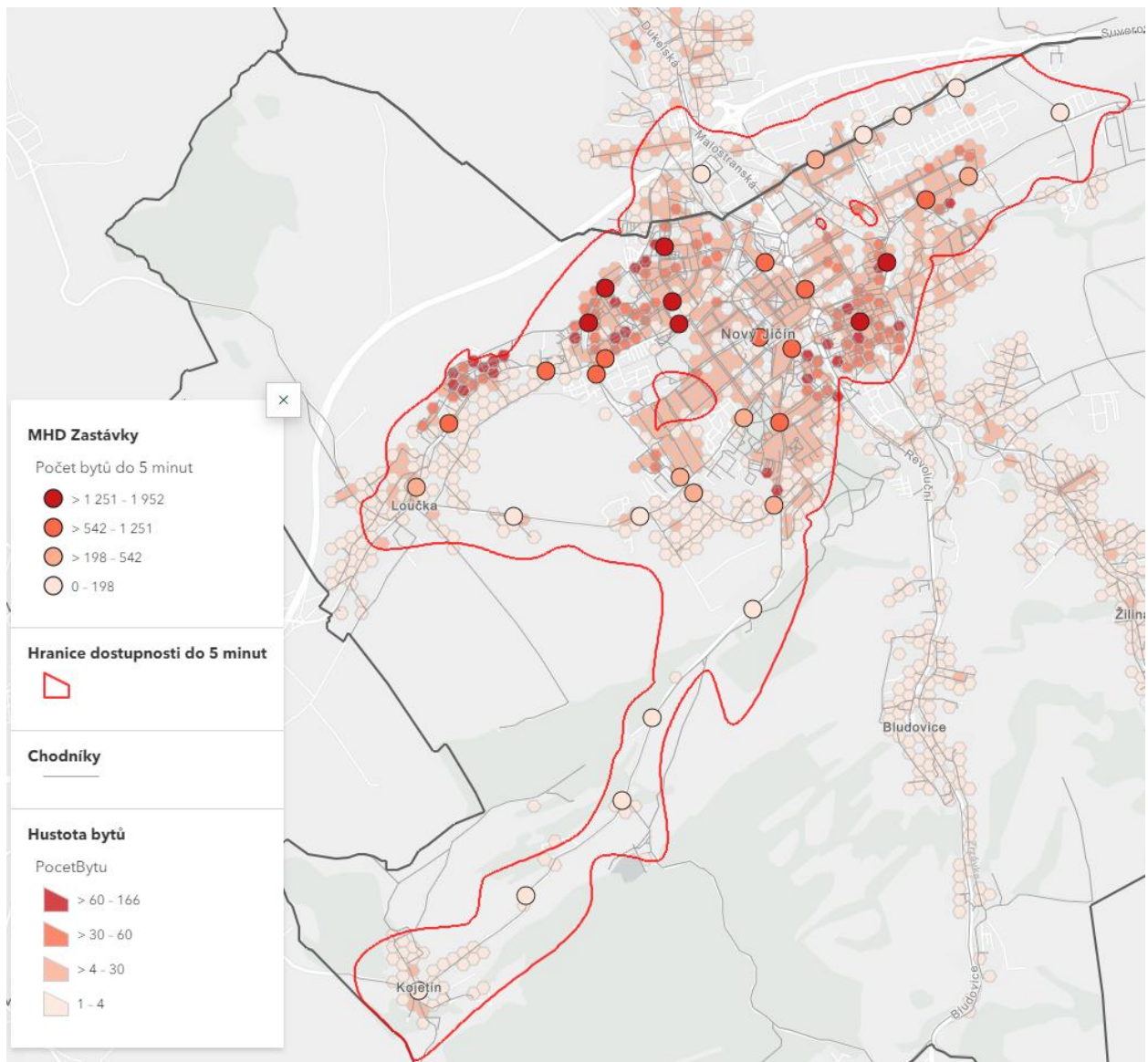
Statistic	Value
Count	54
Sum	70
Mean	1.2963
Median	1
St dev (pop)	0.915497
St dev (sample)	0.924093
Minimum	1
Maximum	6

Obrázek 10: Statistický panel (Count = počet sídel, Sum = počet bytů a Mean = počet bytů/počet sídel)

5.2 Tvorba mapy s příběhem

Mapa s příběhem, ve které jsou shrnuty výsledky celé práce je vytvořena v prostředí programu ArcGIS online. Jedná se o webový mapovací software od společnosti Esri, ve kterém je možné tvořit, editovat a prezentovat geografická data. Tento internetový program je zdarma volně přístupný. Má vlastní databázi, takže vytvořený obsah se automaticky zálohuje a neukládá se v počítači uživatele. Pokud chce uživatel importovat data z počítače ve formátu .shp, jako v případě této práce, je nutné soubor před importováním zkomprimovat do formátu .zip. Pro práci v tomto programu je nutné mít založený účet, který je zdarma.

Součástí mapy s příběhem jsou tři webové mapy. Jejich vytvoření je první krok v této části práce. Jako první byla vytvořena mapa znázorňující dostupnost bytů z MHD zastávek. Do mapy byly importovány vrstvy chodníků, MHD zastávek, hranice zkoumaného objektu, hranice dostupnosti do 500 metrů, a vrstva hexagonů vyznačující hustotu bytů. Sytost barvy jednotlivých zastávek byla nastavena podle počtu bytů, které jsou z dané zastávky dostupné. Sytost barvy jednotlivých hexagonů byla nastavena podle počtu bytů, které se v hexagonech nachází (viz obr. 11). Další vytvořená webová mapa znázorňuje dostupnost POI. Do této mapy byly importovány stejné vrstvy jako do mapy předchozí kromě vrstvy hexagonů. Navíc byla přidána bodová vrstva POI. V této mapě bylo barevné škálování MHD zastávek podmíněno počtem POI, které jsou z dané MHD zastávky dostupné. Třetí mapa shrnuje data z předešlých dvou map a více se zaměřuje na všeobecnou kvalitu sítě zastávek. Jsou do ní importovány vrstvy chodníků, zastávek, POI, hranice dostupnosti do 500 m a výběr hexagonové sítě s byty, jejíž dostupnost je barevně odlišena podle dostupnosti do 500, 1000 1500 a více než 1500 metrů.



Obrázek 11: Snímek mapy MHD zastávek v Novém Jičíně a jejich dostupnosti k bytům (mapa byla vytvořena v programu ArcGIS online), zdroj: autor

Dále byla vytvořena mapa s příběhem s komentáři k jednotlivým mapám. V úvodu této mapy byla představena mapa shrnující výsledky dostupnosti k bytům a POI a podrobněji popsány její prvky. V další části jsou postupně představeny mapy dostupnosti k bytům a dostupnosti k POI. V následující sekci se autor vrací k první zveřejněné mapě a jednotlivě popisuje části zkoumané oblasti. Prvně jsou zmíněny místní části, které MHD Nový Jičín neobsluhuje. Následně jsou z hlediska dostupnosti popisovány významné oblasti výzkumu jako hustě osídlené lokality nebo naopak periferní oblasti. Poté jsou hodnoceny jednotlivé mezery v dostupnosti, případně je zmíněn

návrh na způsob, jak by se situace dala zlepšit. Nakonec je zhodnocena celková dostupnost sítě zastávek a jsou zveřejněny základní statistické výstupy celkové dostupnosti zastávek.

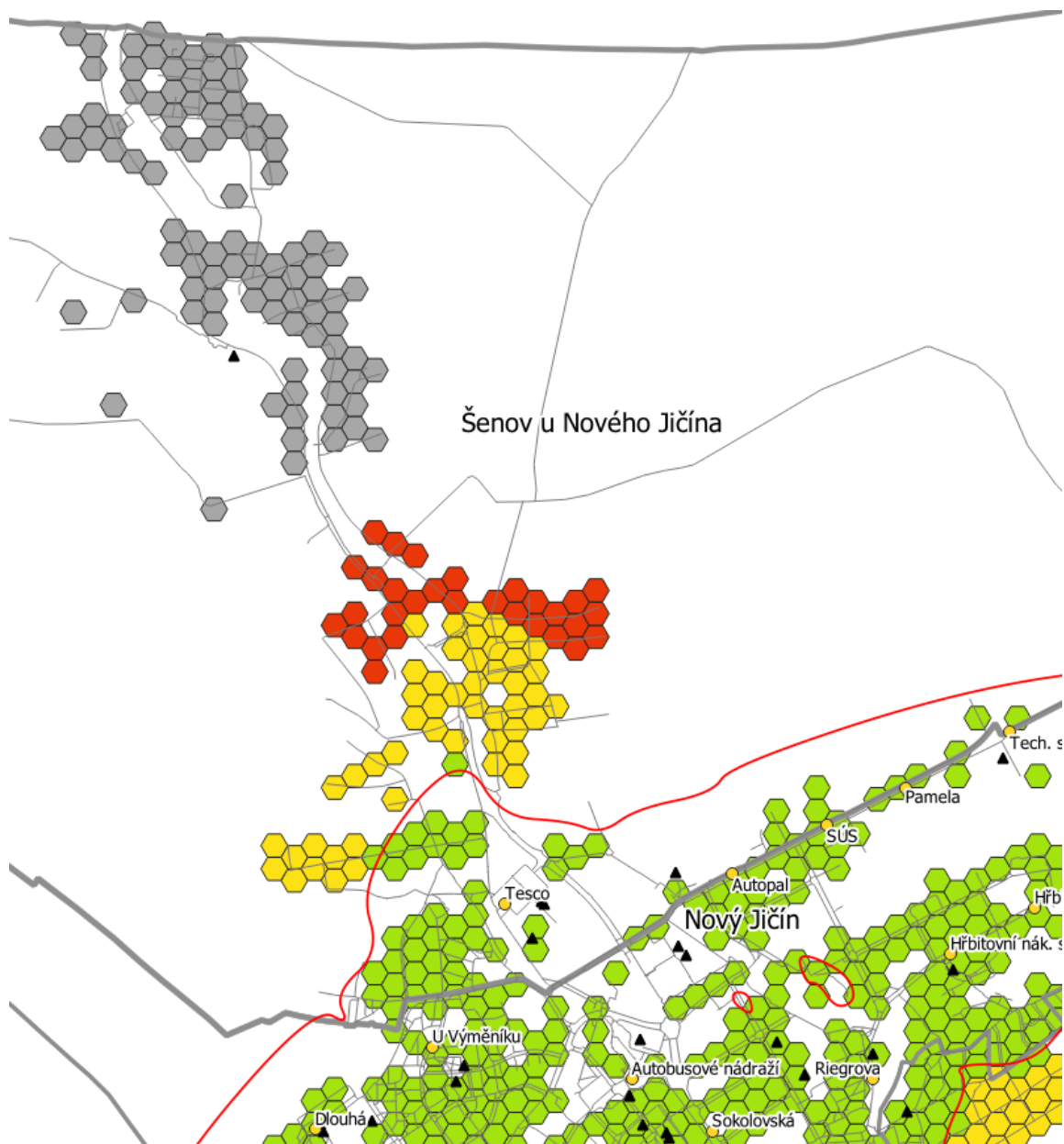
6 Výsledky

V průběhu zpracování dat (viz kapitola Analýza dostupnosti jednotlivých MHD zastávek) byly vytvořeny záznamy o počtu dostupných bytů a POI. Zaznamenány byly také hodnoty průměrného počtu dostupných bytů na jedno dostupné sídlo. Tento údaj zkoumá, jaký druh zástavby se nachází v dostupném okolí zastávky. Dále byly zaznamenány statistiky o celkovém počtu pokrytých bytů a POI. Zároveň byly spočítány pokryté POI a byty, pouze v místních částech, ve kterých leží MHD zastávky. Nyní budou představeny výsledky pro jednotlivé místní části společně s hodnotami jednotlivých zastávek a obrázky vizualizací jednotlivých oblastí. Vy vizualizaci jsou znázorněny hexagony popisující dostupnost sídel (barva hexagonů znázorňuje míru dostupnosti: zelená je dostupnost do 500 metrů, žlutá do 1000 metrů, červená do 1500 metrů a šedá je nad 1500 metrů), zastávky (žluté body), POI (černé body) a hranice dostupnosti zastávek do 500 metrů (červená linie).

6.1 Výsledky místních částí

6.1.1 Šenov u Nového Jičína

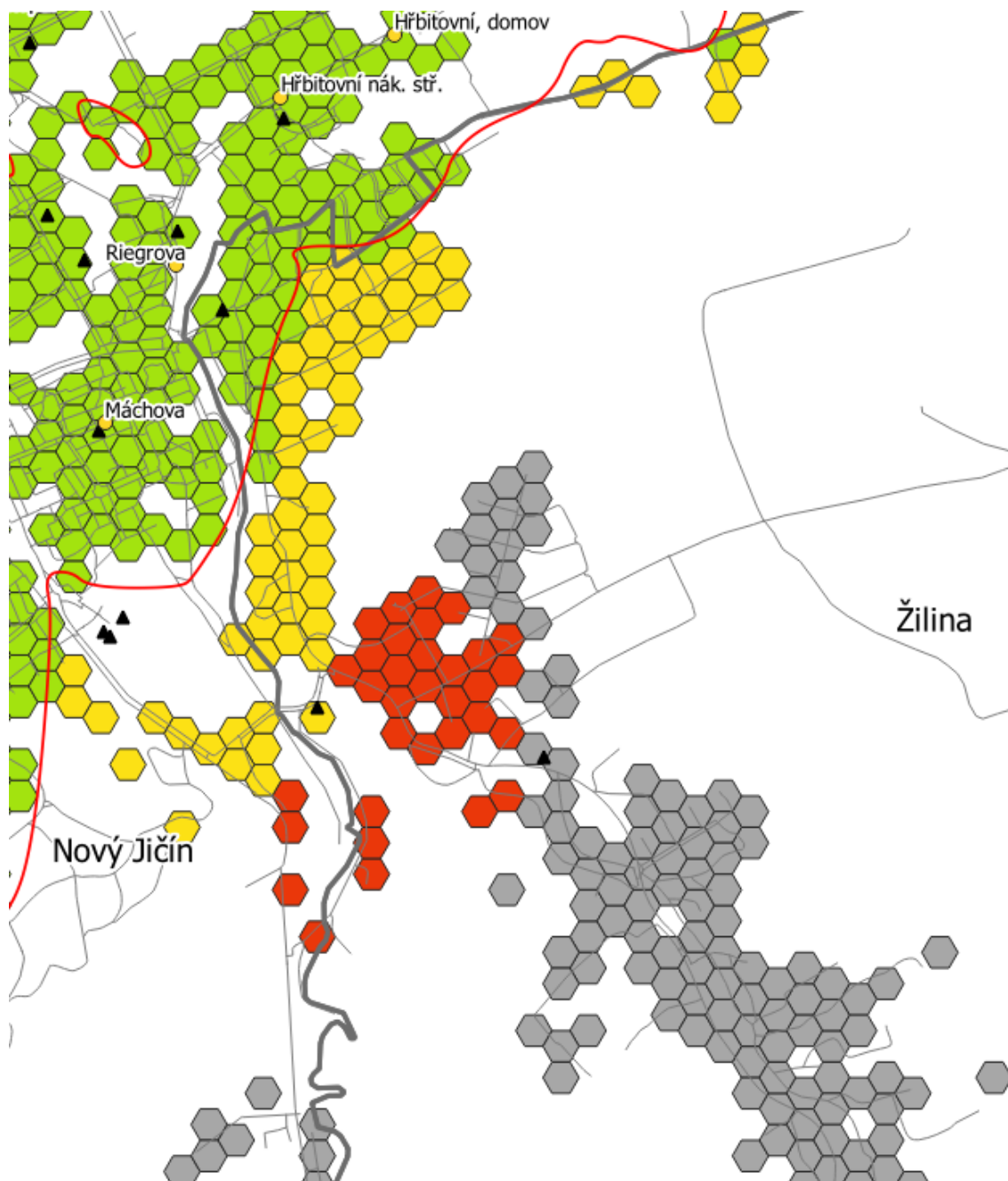
Šenov u Nového Jičína je samostatná obec, která se na další místní části nedělí (www.senovunovehojicina.cz, 2022). V této obci se nachází jediná MHD zastávka, a to jednosměrná zastávka Tesco, která se nachází na kraji katastru obce, v blízkosti hranic se sousedním Novým Jičínem. Jedná se o nejmladší zastávku v celé síti, která byla vybudována na základě průzkumu veřejnosti. Do vzdálenosti 500 metrů od této zastávky se nachází 178 bytů. Tato zastávka je významná hlavně z hlediska tří dostupných POI, konkrétně se jedná o supermarket, lékárnu a obecní úřad Šenova u Nového Jičína. Počet dostupných bytů i POI je v této oblasti podprůměrný. V dostupné oblasti vychází průměrně 2,51 bytů na jedno dostupné sídlo. Ze zbytku obce je síť MHD hůře dostupná. Obec je zároveň obsluhována příměstskými linkami.



Obrázek 12: Obec Šenov u Nového Jičína, zastávka Tesco a její dostupnost k destinacím v obci, zdroj: autor

6.1.2 Bludovice, Straník a Žilina

V těchto místních částech města Nového Jičína se nenachází žádné zastávky a MHD je z těchto oblastí až na výjimky za stanovených kritérií nedostupná. Jednou výjimkou je severozápadní okraj Žiliny u Nového Jičína. Z této oblasti jsou dostupné zastávky Hřbitovní, nákupní středisko, Máchova a Riegrova. Tyto místní části jsou obsluhovány příměstskými linkami.

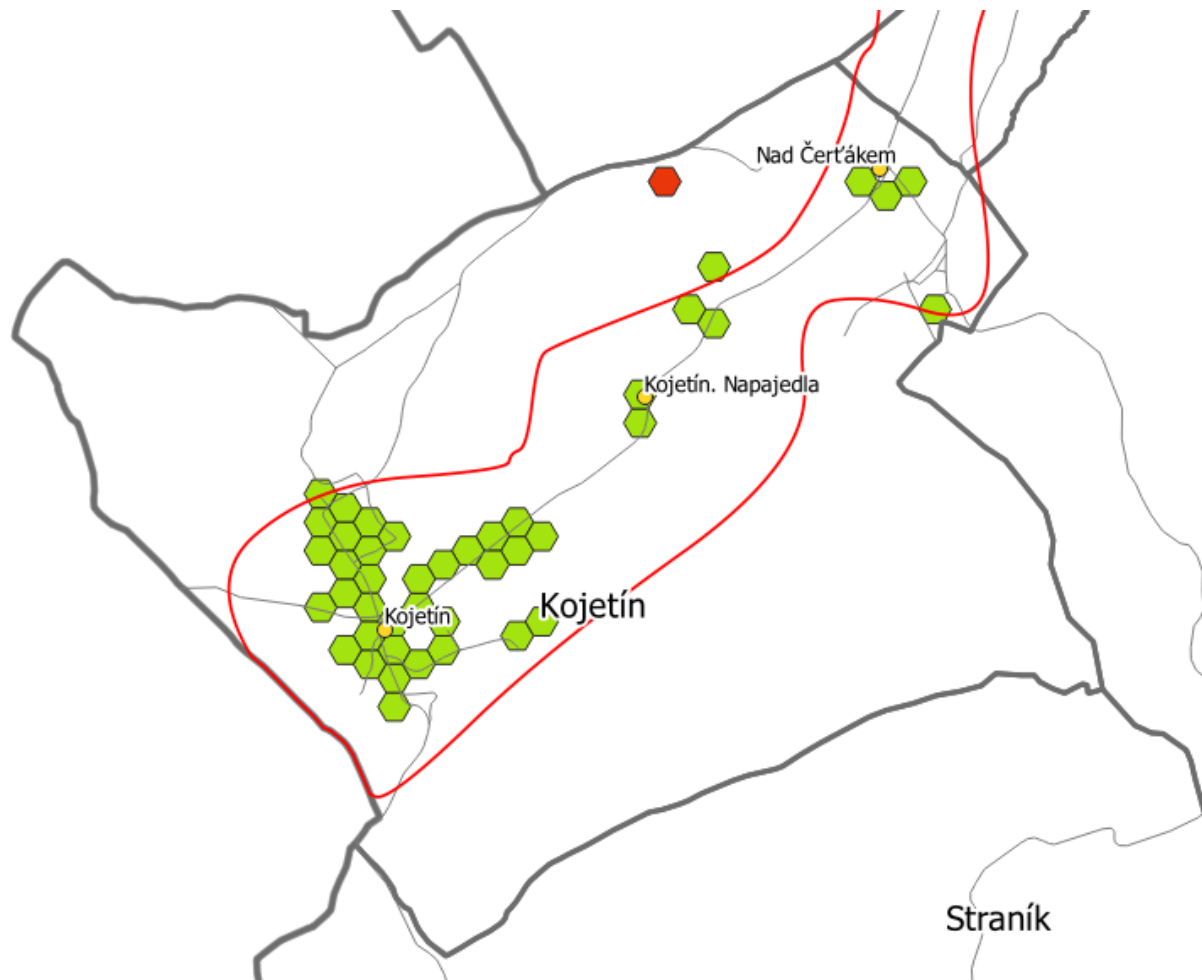


Obrázek 13: Částečná dostupnost sítě MHD ze severozápadního okraje místní části Žilina, zdroj: autor

6.1.3 Kojetín

Kojetín je nejmenší místní částí ve zkoumané oblasti podle počtu bytů. V celé této oblasti se nachází jediný byt, ze kterého není síť zastávek dostupná do 500 m. V celé oblasti se nenachází ani jedno POI. Leží zde tři zastávky: Kojetín, Kojetín Napajedla a Nad Čerťákem. Zastávka Kojetín je dostupná ze 72 bytů a průměrný počet dostupných bytů na jedno sídlo vychází 1,22.

Zastávka Kojetín Napajedla je dostupná z jednoho bytu, průměrný počet dostupných bytů na sídlo je 1. Poslední zastávka, Nad Čertákem, je dostupná z pěti bytů a průměrný počet bytů na jedno sídlo je 1,25. Všechny tři zastávky v této místní části mají velice podprůměrný počet bytů v dosahu 500 metrů. Do Kojetína nejezdí žádné příměstské linky, pouze linky MHD.

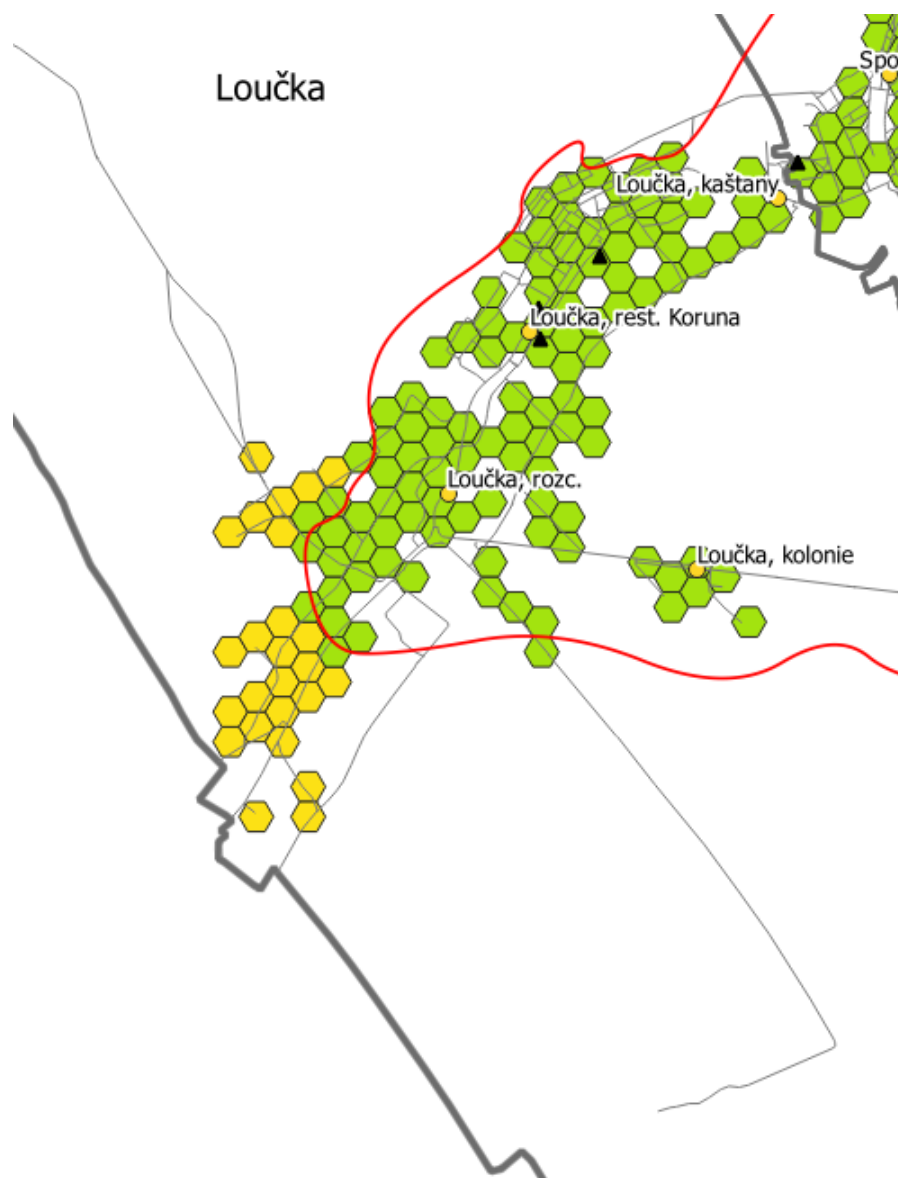


Obrázek 14: Znárodnění dostupnosti MHD zastávek v místní části Kojetín, zdroj: autor

6.1.4 Loučka

Loučka u Nového Jičína je, co se týče hustoty bytů významná oblast, protože se zde nachází sídliště. V celé této místní části jsou tři POI a všechny tři jsou potravinové obchody. Loučkou vedou linky MHD se čtyřmi zastávkami. Jmenovitě Loučka kolonie, Loučka rozcestí, Loučka restaurace Koruna a Loučka kaštiny. Zastávka Loučka kolonie leží u seskupení několika sídel odděleně od zbytku zástavby v místní části. Je dostupná z 27 bytů a z žádného POI. Průměrný počet dostupných bytů na jedno sídlo je 1,17. Zastávka Loučka, rozcestí je na tom lépe. Je dostupná

z 233 bytů a dvou POI. V dostupné oblasti okolo této zastávky je v průměru 1,77 bytů na jedno sídlo. Zastávka Loučka, restaurace Koruna je dostupná z 1063 bytů a tří POI. Průměrný počet bytů na jedno sídlo vychází na 9,01. Zastávka Loučka, kaštany je dostupná z 754 bytů a dvou POI poměr dostupných bytů na jedno sídlo je 10,62. Z nadprůměrného počtu dostupných bytů a průměrného počtu pokrytých bytů na počet pokrytých sídel u posledních dvou jmenovaných zastávek je zřejmé, že pokrývají zmíněné sídliště. U prvních dvou zastávek je počet pokrytých bytů naopak podprůměrný. U všech zastávek v Loučce je zároveň podprůměrný počet dostupných POI.



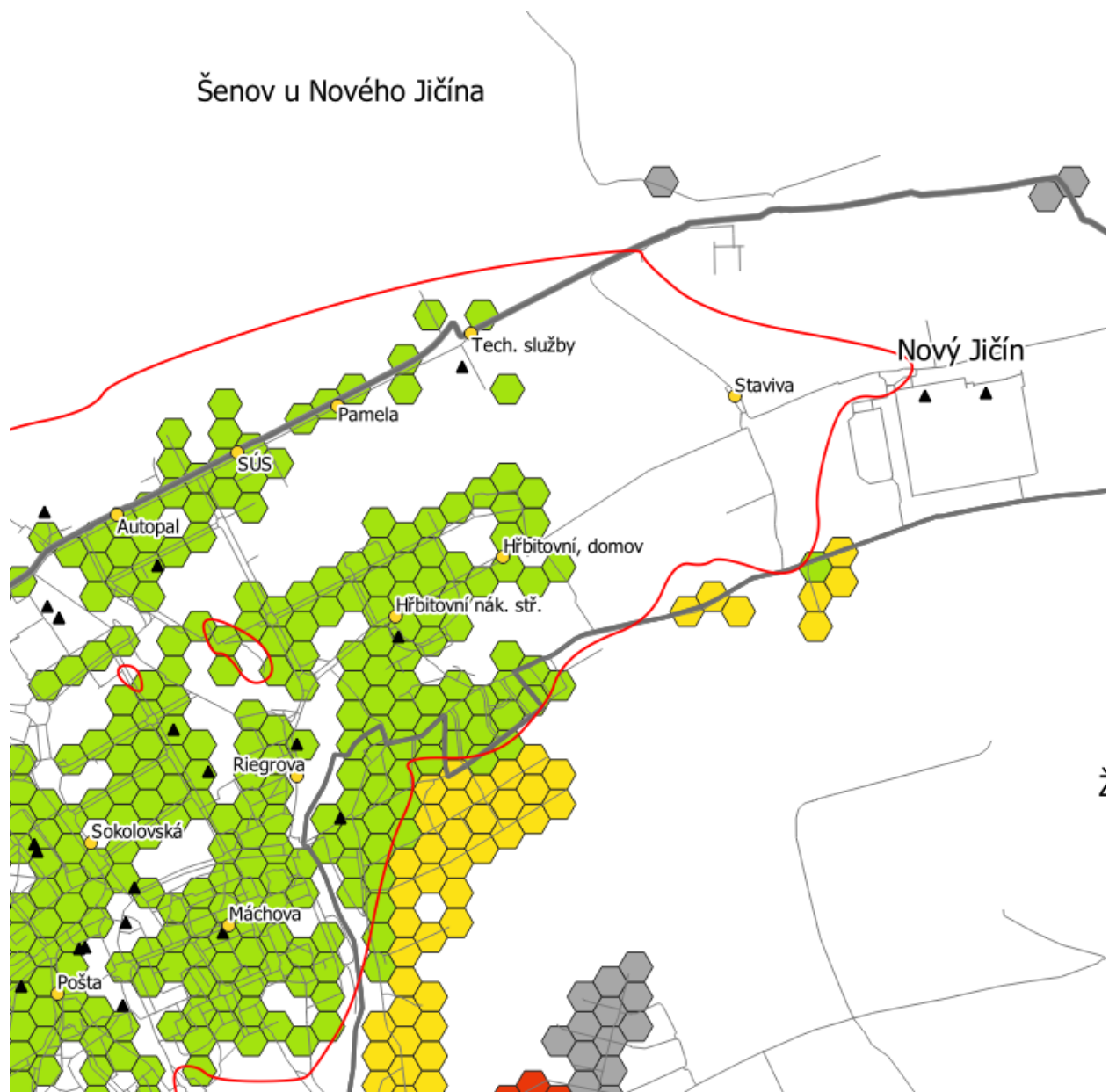
Obrázek 15: Znárodnění dostupnosti v místní části Loučka a mezeru v dostupnosti na jihozápadě místní části, zdroj: autor

6.1.5 Nový Jičín

Město Nový Jičín je centrem zkoumané oblasti. Nachází se zde nejvíce bytů, POI i zastávek. Zastávek je zde 28 a POI 47. Také se zde nachází další sídliště. Ulicemi Suvorovova a Propojovací vede linka MHD se zastávkami, které mají podobné hodnocení. Na těchto ulicích leží většina firem se 100 a více zaměstnanci. Jedná se o průmyslovou oblast na okraji města, ve které není tak vysoká hustota bytů v porovnání s ostatními částmi města. Hlavními destinacemi od těchto zastávek jsou tedy firmy. Zastávka Autopal pokrývá 234 bytů a čtyř POI mezi nimi dvě firmy, jeden supermarket a jedna lékárna. Průměrný počet dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 2,89. Zastávka SÚS je dostupná z 198 bytů a dvou POI konkrétně dvou firem. Poměr dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 2,96. Další zastávkou je Pamela, která pokrývá 105 bytů a 2 POI podobně jako u zastávky SÚS se jedná o dvě firmy. Průměrný počet dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 2,84. Zastávka Technické služby pokrývá pouze 6 bytů a opět 2 firmy. Průměrný počet dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 3. Poslední zastávkou s podobnou charakteristikou je zastávka Staviva, od které jsou nejdostupnější dvě firmy se 100 a více zaměstnanci na východním okraji města. Přestože jsou firmy nejdostupnější z této zastávky, jejich dostupnost přesahuje stanovenou hranici 500 metrů. V dosahu zastávky Staviva není žádné sídlo ani POI. Obecně lze tvrdit, že počet pokrytých bytů i POI je u zastávek v této průmyslové oblasti podprůměrný. Linka se u poslední zmíněné zastávky stáčí k ulici Hřbitovní, kde se nachází další zastávky.

Oblast ulic Hřbitovní, Riegrova a Máchova je pokryta čtyřmi zastávkami. Ze zastávky Hřbitovní, Domov je dostupných 542 bytů a jedno POI v podobě potravinového obchodu. Průměrný počet dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 4,88. Zastávka Hřbitovní, nákupní středisko pokrývá 825 bytů a dvě POI konkrétně dva potravinové obchody. Průměrný počet dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 3,29. Další zastávka, Riegrova, pokrývá 1412 bytů a 4 POI včetně dvou základních škol, a dvou potravinových obchodů. Průměrný počet dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 7,2. Poslední zastávkou v této oblasti je Máchova. Ta pokrývá 1952 bytů a 8 POI, konkrétně tři potravinové obchody, dvě lékárny, jeden supermarket, jednu základní a jednu střední školu. Tato zastávka se nachází uprostřed sídliště, takže má velmi nadprůměrné pokrytí bytů, zároveň se zde nachází velmi hustá

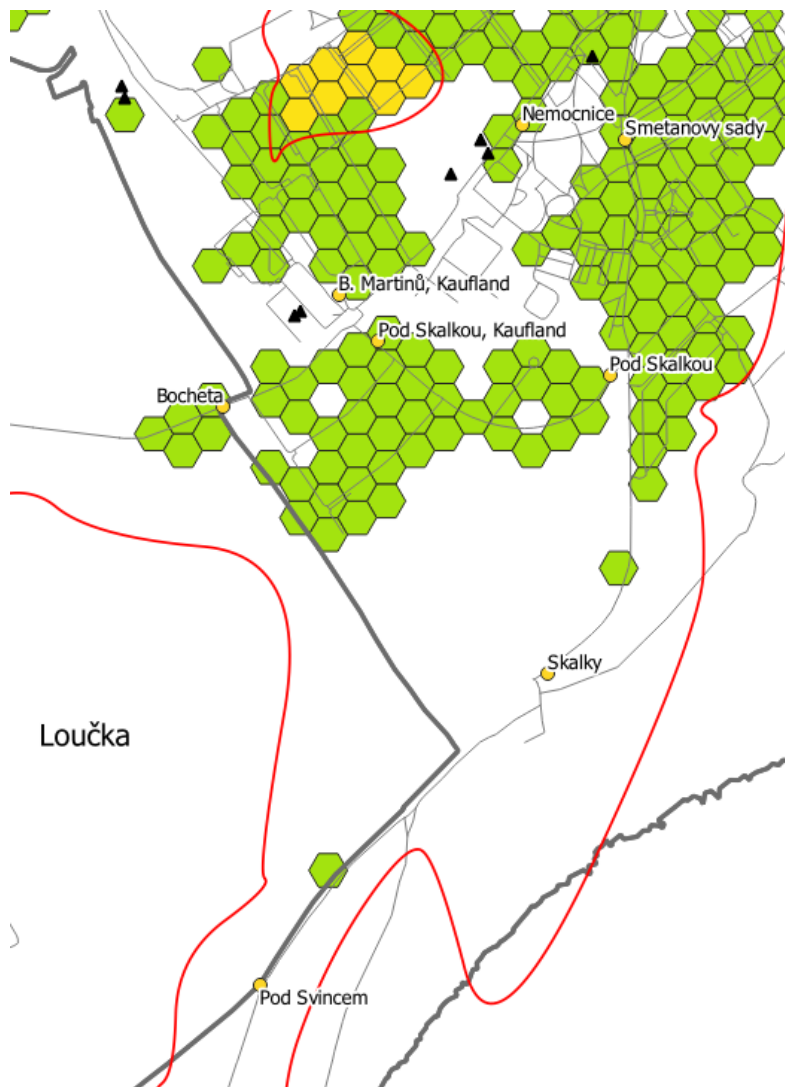
síť chodníků, takže oblast dostupnosti z této stanice má velkou rozlohu. Průměrný počet dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 13,75. Na rozdíl od předcházející průmyslové oblasti, je zde vyšší hustota bytů a s klesající vzdáleností od centra roste i počet POI a průměrný počet dostupných bytů na jedno sídlo. Podobná situace platí u počtu dostupných bytů a POI. S klesající vzdáleností od centra roste počet dostupných bytů z průměrného na vysoce nadprůměrný a počet POI z podprůměrného na nadprůměrný.



Obrázek 16: Zobrazení dostupnosti zastávek Autopal, SÚS, Pamela, Tech. služby, Staviva, Hřbitovní domov, Hřbitovní nák. stř., Riegrova, a Máchova, zdroj: autor

Další oblast je podél ulice Skalky. Vede zde stejná linka, která obsluhuje již popsané zastávky v okolí Kojetína. Nachází se zde tři zastávky, Pod Svincem, Skalky a Pod Skalkou. Z těchto zastávek není dostupné žádné POI. Ze zastávky Pod Svincem zároveň není dostupný ani jeden byt. Ze zastávky Skalky jsou dostupné dva byty a průměrný počet dostupných bytů na jedno sídlo je 1. Jiná situace je u třetí zastávky Pod Skalkou, která je již blíže k centru a je obklopena zástavbou. Pokrývá 451 bytů. Průměrný počet dostupných bytů na jedno dostupné sídlo u této zastávky je 3,01. I v této oblasti tak platí, že čím je nižší vzdálenost od centra, tím více bytů zastávka pokrývá a tím vyšší je průměrný počet pokrytých bytů na jedno pokryté sídlo.

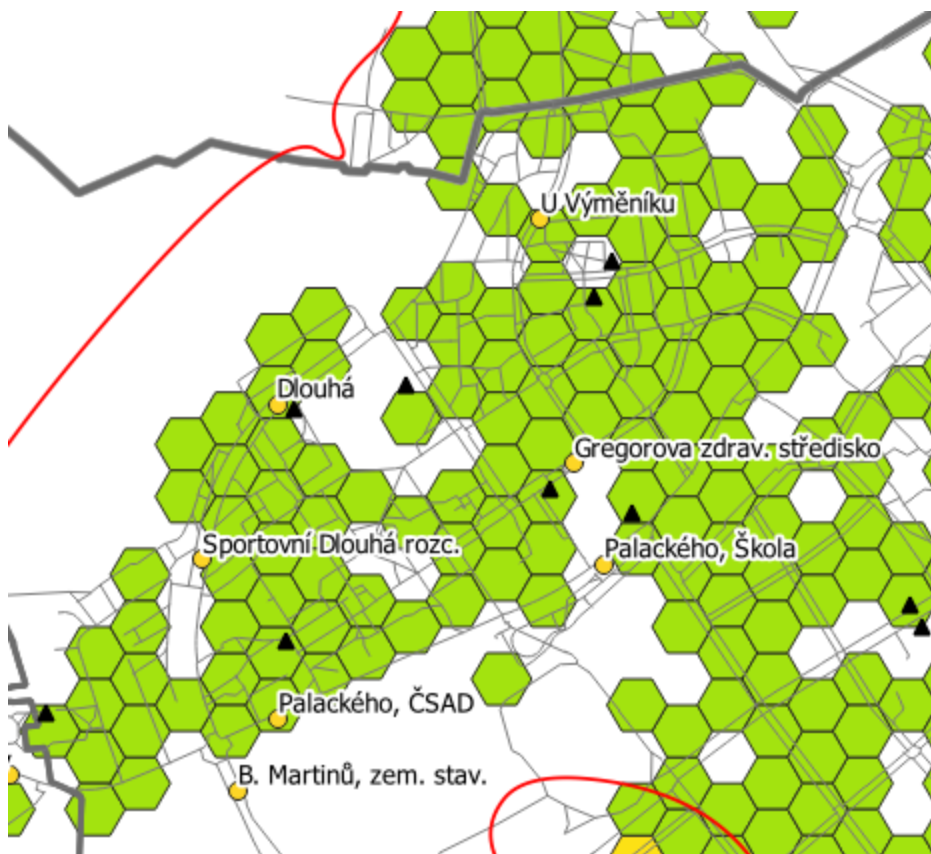
Další oblastí je okolí ulic K Nemocnici a Smetanovy sady, zde se nachází pět zastávek, Bocheta; Pod Skalkou, Kaufland; B. Martinů, Kaufland; Nemocnice a Smetanovy Sady. Zastávka Bocheta pokrývá 70 bytů a dvě POI (supermarket a lékárna). Průměrný počet dostupných bytů na jedno dostupné sídlo u této zastávky je 1,3. Zastávka Pod Skalkou, Kaufland pokrývá 337 bytů a 3 POI (supermarket, lékárna a potravinový obchod). Zastávka B. Martinů, Kaufland je dostupná z 332 bytů a čtyř POI, konkrétně dvou lékáren, jednoho supermarketu a jednoho potravinového obchodu. Průměrný počet dostupných bytů na jedno dostupné sídlo u této zastávky je 2,26. Další zastávka Nemocnice, je dostupná ze 487 bytů a pěti POI (dva potravinové obchody, jedna škola, jedna lékárna a nemocnice, která je ve výzkumu vedena jako firma se 100 a více zaměstnanci). Průměrný počet dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 3,02. Poslední zastávkou této oblasti jsou Smetanovy Sady. Tato zastávka je dostupná ze 1064 bytů, a tří POI (potravinový obchod, lékárna a nemocnice). Průměrný počet dostupných bytů na jedno dostupné sídlo u této zastávky je 4,26. V této části města je opět patrný nárůst dostupných bytů i poměr dostupných bytů na jedno dostupné sídlo s klesající vzdáleností od centra. Nejvzdálenější Bocheta je dostupná z velice podprůměrného počtu bytů, u dalších zastávek počet postupně roste, a u zastávek nejbližší centru (Nemocnice a Smetanovy sady) je počet dostupných bytů průměrný až nadprůměrný. Co se týče POI, tak nárůst dostupnosti směrem k centru není tak znatelný. Bocheta je dostupná ze dvou, zatímco Nemocnice a Smetanovy sady z pěti, respektive ze tří POI.



Obrázek 17: Zobrazení dostupnosti zastávek Nemocnice, Smetanovy sady, B. Martinů Kaufland, Pod Skalkou Kaufland, Bocheta, Pod Skalkou, Skalky a Pod Svincem, zdroj: autor

Velice hustě osídlená je oblast mezi ulicemi Palackého, Dlouhá a Anenská. V této oblasti se nachází 7 zastávek: B. Martinů zemědělské stavby, Palackého ČSAD, Palackého Škola, Gregorova zdravotní středisko, Sportovní Dlouhá rozcestí, Dlouhá a U Výměníku. Zastávka B. Martinů zemědělské stavby, je dostupná z 908 bytů a čtyř POI (jeden potravinový obchod, dvě základní a jedna střední škola). Průměrný počet dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 9,98. Zastávka Palackého, ČSAD pokrývá 1177 bytů a stejné čtyři POI jako předchozí zastávka. Průměrný počet dostupných bytů na jedno dostupné sídlo u této zastávky je 13,01. Zastávka Sportovní, Dlouhá rozcestí, pokrývá 1384 bytů a čtyři POI (dvě základní školy a dva obchody s potravinami). Průměrný počet dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky

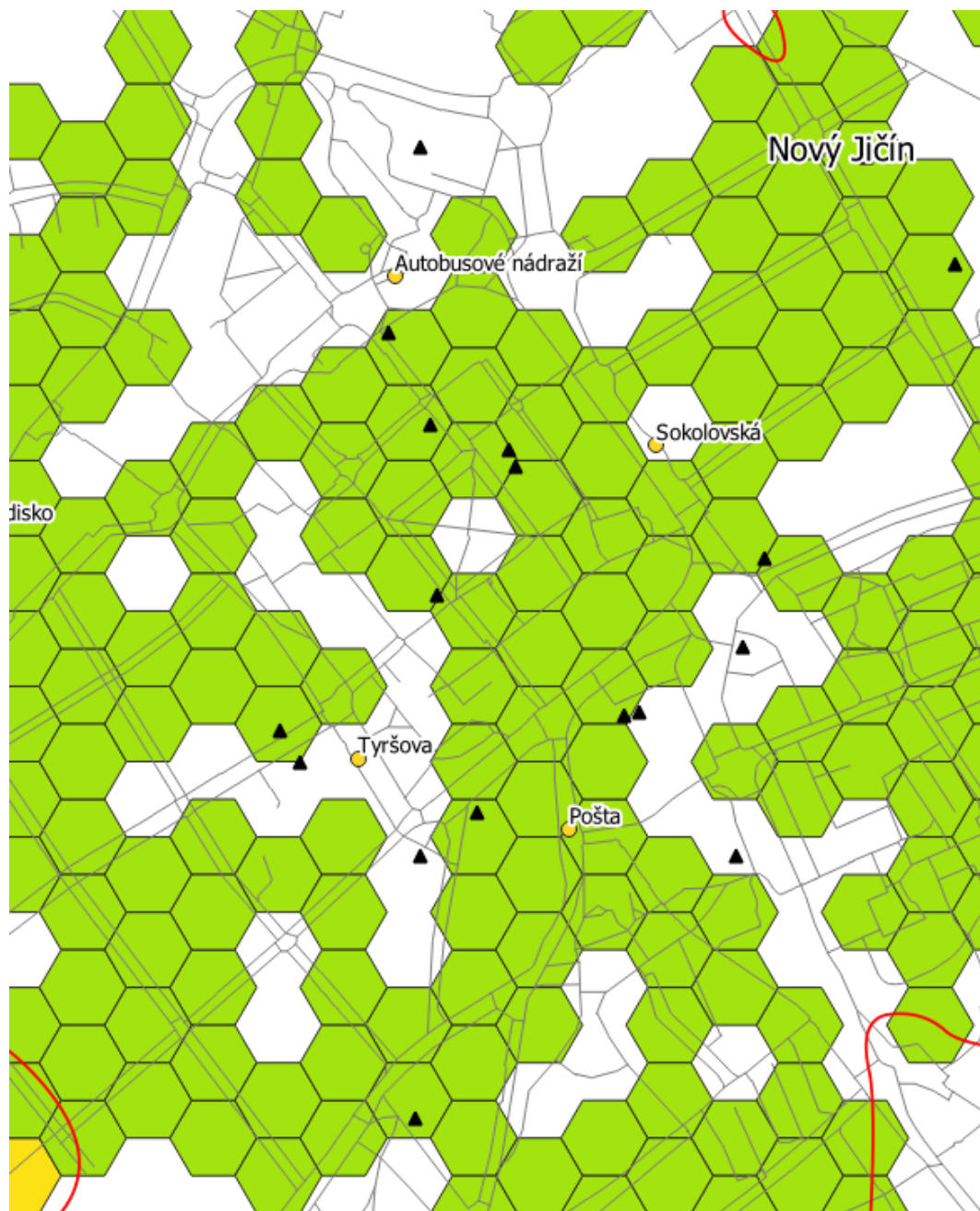
je 15,91. Zastávka Dlouhá je dostupná z 1844 bytů a tří POI (dva obchody s potravinami a základní škola). Průměrný počet dostupných bytů na jedno dostupné sídlo u této zastávky je 18,26, což je nejvíce ze všech zastávek, které byly zkoumány. Zastávka U Výměníku je dostupná z 1391 bytů a šesti POI (dvě lékárny, dva obchody s potravinami, jedna základní a jedna střední škola). Zastávka Gregorova zdravotní středisko pokrývá 1858 bytů a šest POI (dvě lékárny, dva obchody s potravinami, jedna základní a jedna střední škola). Průměrný počet dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 10,68. Poslední zastávkou je Palackého škola. Z této zastávky je dostupných 1532 bytů a čtyři POI (dvě lékárny, jedna základní a jedna střední škola). Průměrný počet dostupných bytů na jedno dostupné sídlo u této zastávky je 7,47. Zastávky v této oblasti mají vysoce nadprůměrný počet dostupných bytů. U této části města nelze tvrdit, že by rostl počet pokrytých bytů nebo průměrný počet pokrytých bytů na jedno sídlo s klesající vzdáleností od centra. Ani počet pokrytých POI neroste směrem k centru. Hodnoty pokrytých POI jsou u těchto zastávek vesměs průměrné. Jedinou výjimkou je zastávka Gregorova, zdravotní středisko, jejíž počet pokrytých POI je nadprůměrný.



Obrázek 18: Znárodnění dostupnosti zastávek B. Martinů zem. stavby, Palackého ČSAD, Sportovní Dlouhá rozcestí, Dlouhá, U Výměniku, Gregorova zdrav. středisko a Palackého Škola, zdroj: autor

Poslední zkoumanou oblastí je samotné centrum města, které se vyznačuje vyšší hustotou budov a největší koncentrací POI. Nachází se zde čtyři zastávky: Autobusové nádraží, Pošta, Sokolovská a Tyršova. Zastávka u autobusového nádraží je dostupná z 810 bytů a šesti POI (dva obchody s potravinami, dvě lékárny, jeden supermarket a obecní úřad). Poměr dostupných bytů na jedno dostupné sídlo u této zastávky je 3,57. Zastávka Pošta pokrývá 847 bytů a 14 POI (čtyři obchody s potravinami, tři lékárny, dvě střední školy, dvě pracoviště obecního úřadu, dvě základní školy a jeden supermarket). Poměr dostupných bytů na jedno pokryté sídlo u této zastávky je 4,41. Zastávka Tyršova je dostupná z 916 bytů a 13 POI (čtyři lékárny, tři potravinové obchody, dvě pracoviště obecního úřadu, dvě základní školy, jedna střední škola a jeden supermarket). Poměr dostupných bytů na jedno dostupné sídlo u této zastávky je 3,17. Poslední zastávka je zastávka Sokolovská, ta je dostupná z 1251 bytů a 15 POI (čtyři lékárny, čtyři obchody s potravinami, tři základní školy, dva supermarkety, jedna střední škola a obecní úřad). Průměrný počet dostupných bytů na jedno dostupné sídlo u této zastávky je 5. Zastávky v centru města jsou, co se týče počtu pokrytých bytů, nadprůměrné. Nepřevyšují však počty pokrytých bytů u zastávek, které pokrývají

sídliště. Naopak počet dostupných POI pro jednotlivé zastávky je v této oblasti vysoce nadprůměrný. Zastávky Sokolovská, Tyršova a Pošta mají nejvyšší hodnoty dostupných POI z celého výzkumu. Pouze zastávka u autobusového nádraží má nižší, avšak stále nadprůměrné, hodnoty pokrytých POI. Průměrný počet dostupných bytů na jedno dostupné sídlo je u všech čtyř zastávek podprůměrný.



Obrázek 19: Zobrazení dostupnosti zastávek Autobusové nádraží, Sokolovská, Pošta a Tyršova, zdroj: autor

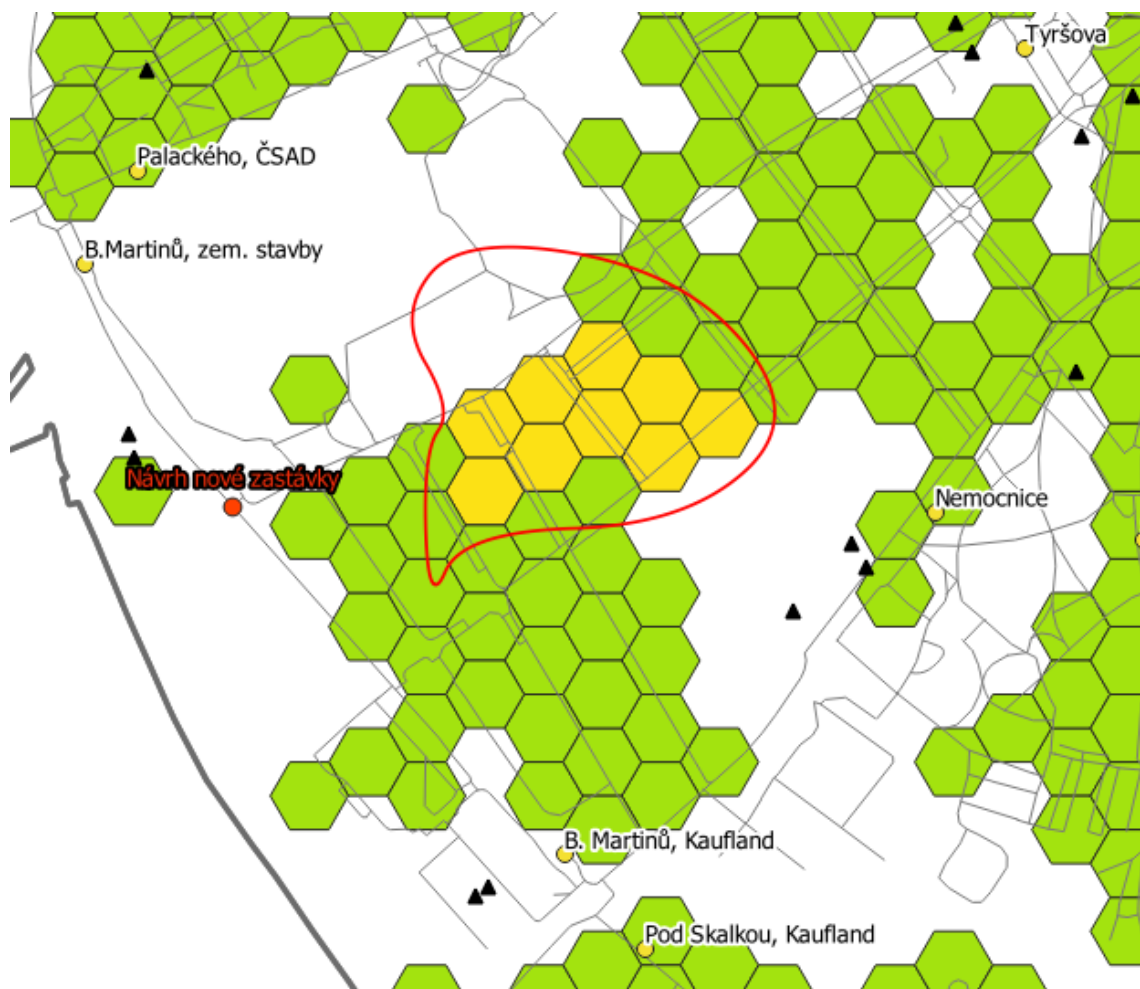
6.2 Celkové zhodnocení oblasti výzkumu

6.2.1 Mezery v dostupnosti

Pokud jsou z analýzy dostupnosti vyčleněny místní části, které MHD Nový Jičín neobsluhuje, stále se ve výstupech analýzy nachází několik oblastí, ze kterých není do 500 metrů dostupná ani jedna MHD zastávka. Tyto mezery v dostupnosti budou jednotlivě popsány současně s návrhy, jak by se mezery daly eliminovat.

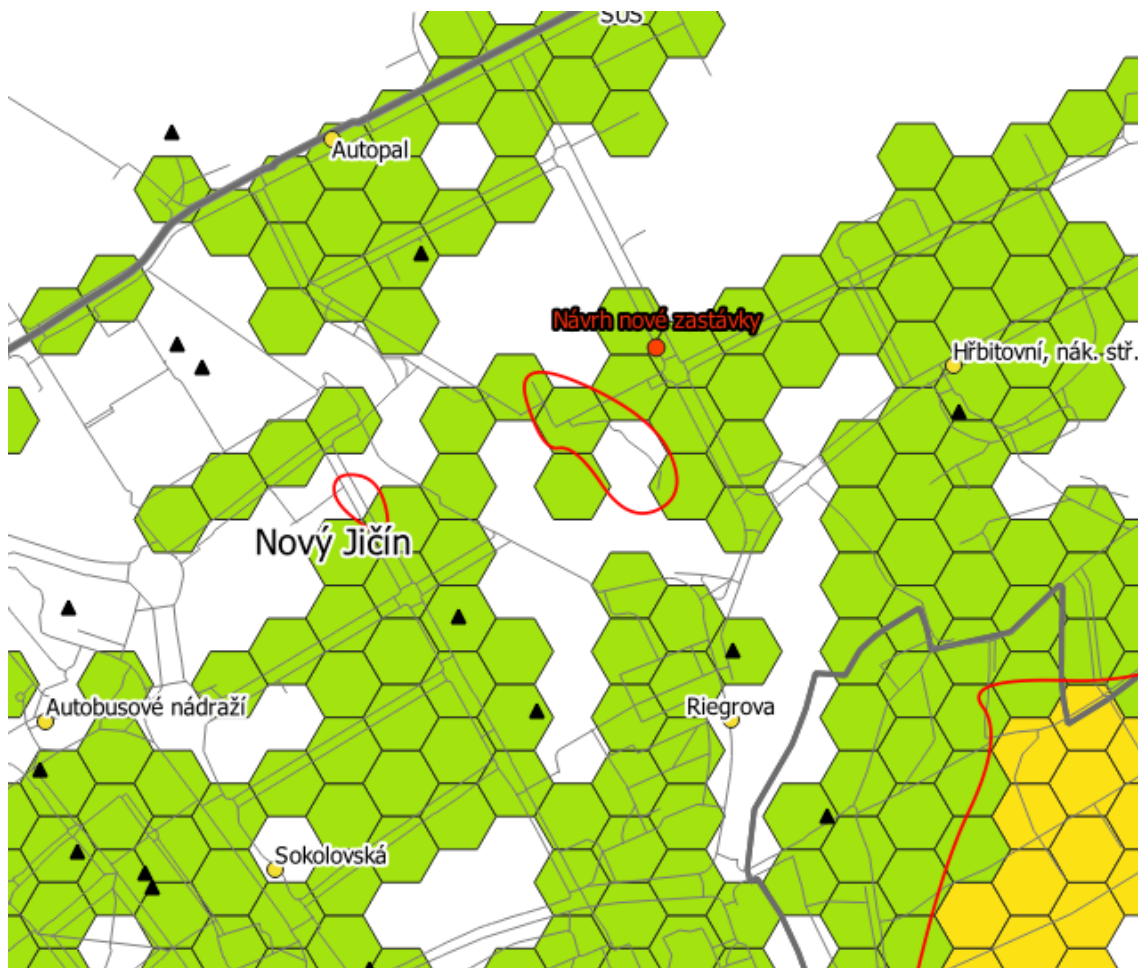
První mezera v dostupnosti se nachází v jihozápadní oblasti místní části Loučka (viz obr.15), kde zastávka Loučka restaurace Koruna, nepokrývá všechny osídlené hexagony do 500 metrů. Aby bylo možné pokrýt všechna sídla a zároveň, aby se zachovala trasa linky, musela by být zastávka posunuta více na jihozápad. V této lokaci již však není místo, kde by se autobus mohl vytočit, aby zachoval trasu linky. Situaci by vyřešila pouze rozsáhlejší rekonstrukce linek.

Další mezerou v dostupnosti je oblast mezi ulicemi U Stadionu a Slovanská, protože ne vždy průchozí areál nemocnice zastiňuje rozsah dostupnosti zastávky Nemocnice, a protože zastávky B. Martinů, Kaufland a B. Martinů, zem. stavby jsou daleko od sebe. I kdyby tyto dvě příčiny byly odstraněny, mezera v dostupnosti by se zcela nevyplnila. Jako lepší řešení se nabízí založení nové zastávky na stávající lince na ulici B. Martinů nebo založení nové zastávky v centru stávající mezery, v tom případě by byla nutná reorganizace celých linek.



Obrázek 20: Zobrazení mezery dostupnosti mezi ulicemi U Stadionu a Slovanská a návrh nové zastávky, která by zvýšila dostupnost mezi těmito ulicemi, zdroj: autor

Na ulicích Trlicova a Komenského se nachází další dvě mezery dostupnosti. Tyto mezery jsou nevýrazné a v hexagonové síti nejsou patrné, ale v polygonu dostupnosti do 500 metrů jsou již znatelné. Tyto mezery dostupnosti mohou být zaceleny např. vybudováním nové zastávky severovýchodně od obou mezer a to na ulici Svatopluka Čecha.



Obrázek 21: Mezery v dostupnosti na ulicích Trlicova a Komenského a návrh nové zastávky na ulici Svatopluka Čecha, která by zaelila tyto mezery v dostupnosti, zdroj: autor

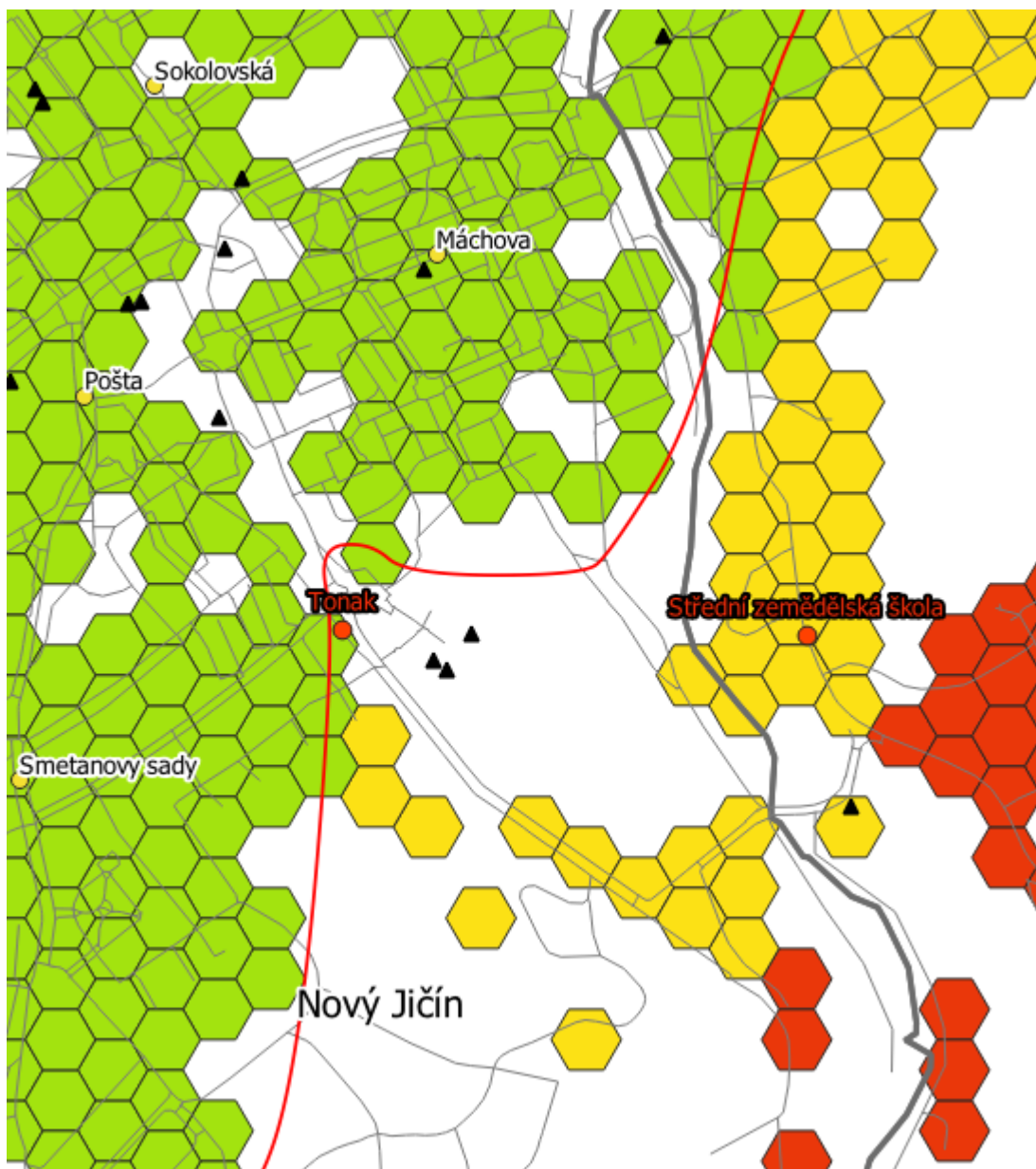
Další mezerou v dostupnosti je oblast na východním konci ulice hřbitovní, kde se nachází dvě POI. Konkrétně dvě firmy se sto a více zaměstnanci. Z těchto firem není ale ani jedna dostupná do 500 metrů od MHD zastávky. Aby tyto POI byly dostupné, musela by být současná pozice zastávky Staviva posunuta blíže k firmám. Pokud by však měla být zachována trasa linek, opět nastává problém, že autobus by se neměl kde otočit, aby dál kopíroval původní trasu linky. Jedinou možností je, že by se otáčel na pozemku jedné z těchto firem nebo by i v tomto případě muselo dojít k reorganizaci linek.



Obrázek 22: Zobrazení návrhu na přemístění zastávky Staviva blíž ke dvěma POI, zdroj: autor

Poslední a také asi nejvýznamnější mezerou v dostupnosti je oblast ulice Revoluční. V této oblasti se nachází několik nepokrytých bytů, ale hlavně tři nepokryté POI na jednom místě. Jedná se o dvě firmy se 100 a více zaměstnanci a jednu lékárnu. Nejbližší zastávky k těmto POI jsou Pošta a Máchova. Pokud by se však jedna z těchto zastávek posunula směrem k nepokrytým POI, odkryly by se tím jiné oblasti, které tyto zastávky obsluhují. Jako vhodné řešení této situace se nabízí vytvoření zastávky u nepokrytých POI, což by nebylo nákladné, vzhledem k tomu, že zde již stojí zastávka s názvem Tonak, obsluhovaná příměstskými linkami. S tvorbou nové zastávky by však musela být upravena i celá linka. Pokud by však mělo k takové změně dojít, bylo by výhodné vést linku přes Beskydskou ulici v místní části Žilina, protože se zde nachází velké

množství nepokrytých sídel a nepokryté POI (střední škola), přičemž i na Beskydské ulici se již nachází zastávka příměstských linek. Ta nese název Žilina, střední zemědělská škola.



Obrázek 23: Návrh na zapojení zastávek příměstských linek, Tonak a Střední zemědělská škola, do sítě MHD zastávek, zdroj: autor

Během výzkumu nebylo možné vytvořit návrh přemístění zastávky u některých mezer v dostupnosti. Příčinou tohoto problému je infrastruktura. Zastávky v některých oblastech nejdou přemístit na dostupnější lokaci, protože by nebylo možné pokračovat v cestě po původní lince.

6.2.3 Statistické zhodnocení oblasti výzkumu

V průběhu výpočtu polygonů dostupnosti pro celou síť zastávek najednou (viz kapitola Celková analýza dostupnosti) došlo k zaznamenání hodnot počtu pokrytých sídel, bytů a POI. Nyní budou tyto výsledky porovnány s celkovými počty těchto prvků. Počet dostupných bytů do 500 metrů je 9989 z celkových 11696 tedy 85,41 %. Počet dostupných POI do 500 metrů je 50 z celkových 58, což je 86,21 %. To znamená, že 14,59 % bytů a 13,79 % POI zůstává za stanovenou hranicí dostupnosti. Avšak MHD v Novém Jičíně není uzpůsobena k tomu, aby pokrývala celou oblast výzkumu. Proto byly statistiky podílu pokrytých bytů a POI zaznamenány také jen pro ty městské části, na kterých se vyskytují MHD zastávky. Tedy bylo spočítáno, kolik bytů a POI se současně nachází v Šenově u Nového Jičina, Kojetíně, Loučce a Novém Jičíně a kolik z nich je dostupných z MHD zastávek do 500 metrů. V této vybrané oblasti bylo zaznamenáno 9309 dostupných bytů z celkových 9715, což je v přepočtu 95,82 % a 44 dostupných POI z celkových 49, což je 89,80 %. Po zúžení zkoumané oblasti podle toho, kde se vyskytují zastávky MHD, se podíl dostupných bytů zvýšil o 10,41 procentního bodu a podíl dostupných POI se zvýšil o 3,59 procentního bodu.

6.2.4 Možné zkreslení výzkumu

Mezi možné zkreslení výzkumu můžeme zařadit rozmístění obousměrných MHD zastávek. Obousměrné zastávky, které byly původně označeny bodem v každém směru jízdy, byly nahrazeny jedním bodem přesně uprostřed obou těchto bodů. Takže následné analýzy nevycházejí přesně z místa, kde se zastávky ve skutečnosti nachází. Pokud by označení zastávek zůstalo dvoubodové, výsledné polygony dostupnosti by byly rozsáhlejší, takže by analýza dostupnosti byla za stanoveného postupu práce méně detailní. Navíc by nastala situace, kdy by část polygonu dostupnosti byla velice přesná, avšak opačná část velmi nepřesná. Přesnost polygonu by závisela na tom, jakým směrem uživatel MHD pojedí.

Dalším možným zkreslením jsou trasy uživatelů při cestě k nebo od MHD zastávek. Výzkum počítá s tím, že uživatel vždy použije nejkratší, resp. nejrychlejší cestu. Výběr trasy je však u každého uživatele individuální, může přestat kopírovat trasu chodníku z důvodů preference kratší trasy, která není ve vrstvě zaznamenána. Uživatel také může zvolit jinou než nejkratší trasu, protože se v oblasti, kudy nejkratší cesta vede, necítí zcela bezpečně nebo jednoduše proto, že nejkratší trasu nezná.

Výzkum nezohledňuje skutečnost, že cesta z destinace A do destinace B nemusí trvat stejně dlouho jako z destinace B do destinace A. K tomu může dojít např. za okolností, kdy se bod A nachází ve vyšší nadmořské výšce než bod B. Výzkum pracuje s definovanou rychlostí chůze 4,5 km/h. Rychlost chůze člověka je však velmi proměnlivá. Mezi faktory, které ji ovlivňují, patří přírodní podmínky (tma, sníh, náledí nebo např. vítr), dočasné překážky (rekonstrukce nebo přelidněná ulice), věk nebo např. únava chodce.

Použitý zásuvný modul QNEAT3 pro analýzu dostupnosti ve výstupu funkce vykazoval chybné výsledky, kdy např. konec slepé ulice byl vyhodnocen jako lépe dostupný než přístupová cesta k této ulici. Polygony dostupnosti svou hranicí obepisovaly oblasti, které měly zůstat nedostupné, avšak vlivem nepřesnosti vygenerovaného výstupu, byly výsledným polygonem protnuty konce slepých ulic. Všechny tyto zjevné chyby byly odstraněny. Pokud však došlo i k dalším nepřesnostem při generaci polygonů dostupnosti, není možné je spolehlivě identifikovat.

7 Diskuse

Po popsání výsledků jsou výsledky shrnuty. Nejprve jsou komentovány jednotlivé místní části obcí, dále je probírána oblast výzkumu jako celek, a nakonec jsou zveřejněny poznámky z diskuse s panem místostarostou Nového Jičína Mgr. Ondřejem Syrovátkou.

7.1 Shrnutí výsledků v místních částech

Situace v Šenově u Nového Jičína se podobá situaci v místních částech Bludovice, Straník a Žilina v tom, že i tato oblast je obsluhována příměstskými linkami. V Šenově se však, na rozdíl od zmíněných místních částí, jedna zastávka nachází. Ta svou dostupností pokrývá oblast, kde je nejvyšší koncentrace POI v obci.

Místní části Bludovice, Straník a Žilina nejsou obsluhovány linkami MHD, avšak z několika bytů a jednoho POI v Žilině jsou dostupné zastávky v katastru města Nový Jičín. V oblasti místní části Žilina byly navíc navrženy změny v síti MHD, které budou diskutovány v další podkapitole.

Místní část Kojetín je nejdlehlší část oblasti výzkumu, která je linkami MHD obsluhována. Zkoumaných destinací, ze kterých by síť zastávek byla dostupná, se této oblasti nachází málo v porovnání s ostatními oblastmi. Je to znatelné i na hodnocení jednotlivých zastávek. Na druhou stranu, téměř všechny zkoumané destinace, které se zde nachází, jsou dostupné ze zastávek do 500 metrů.

Loučka je, co se týče hustoty bytů, velmi různorodá oblast. Kromě zhotovené mapy hustoty bytů je různorodost znatelná i z hodnocení jednotlivých zastávek, které se v Louče nacházejí. Kromě oblastí, kde se nachází nejvíce bytů a POI, jsou dostupné do 500 metrů i odlehlší části, kde se nenachází žádné POI a hustota bytů je nižší. Jihozápadní část Loučky, je hůře dostupná, ale dostupnost této oblasti nepřekračuje hranici do 100 metrů.

Nový Jičín je největší místní částí a nachází se zde nejvíce mezer v dostupnosti. V této místní části je na mapě hustoty bytů patrný přechod z centrálních oblastí do těch periferních. Tento přechod je patrný také z pokrytí bytů a POI u jednotlivých zastávek. V této oblasti je nejvyšší rozptyl hodnot u průměrného počtu dostupných bytů na jedno dostupné sídlo, konkrétně

18,26 bytů. Oblasti s vysokou hustotou bytů jsou dostupné do 500 metrů od zastávky. Mezery v dostupnosti se většinou nachází na místech s nízkou hustotou bytů. Oblasti s nejvyšší koncentrací POI jsou až na jednu výjimku, na ulici Revoluční, dostupné do 500 metrů od zastávky.

7.2 Celkové shrnutí výsledků

V celé zkoumané oblasti se nachází nepokryté byty a POI, avšak pouze některé z těchto oblastí byly zhodnoceny jako mezery v dostupnosti. Vzhledem k tomu, že obec Šenov u Nového Jičína a místní části Bludovice, Straník a Žilina jsou obsluhovány pouze linkami příměstské dopravy, nebyly špatně dostupné lokality v těchto částech zkoumané oblasti vyhodnoceny jako mezery v dostupnosti. Dle hodnocení zastávky nejbližší centru města dosahují nadprůměrných hodnot v oblasti dostupných bytů. Zastávky s nejvyšším počtem dostupných bytů, se ale nachází na sídlištích okolo zastávek Máchova, Gregorova zdravotní středisko a Dlouhá. Naopak zastávky s nejnižším počtem pokrytých bytů se nachází v periferních oblastech. Mezi těmito zastávkami jsou např. Staviva, Kojetín Napajedla nebo Pod Svincem. Podle hodnocení počtu dostupných POI, jsou nejlépe hodnoceny zastávky v centru, zejména zastávky Tyršova, Pošta a Sokolovská. Význam těchto zastávek tak z hlediska výzkumu spočívá hlavně v dostupnosti k POI. Počet dostupných POI pro jednotlivé zastávky všeobecně klesá se zvyšující se vzdáleností zastávky od centra. Stejně jako u statistiky počtu dostupných bytů, i u statistiky průměrného počtu dostupných bytů na jedno dostupné sídlo jsou nejvyšší hodnoty u zastávek na sídlištích. Konkrétně se jedná o zastávky Dlouhá, Sportovní Dlouhá rozcestí a Máchova.

7.3 Rozbor výsledků práce s místostarostou Nového Jičína

Dne 18.5. 2022 byly předběžné výsledky výzkumu předloženy místostarostovi Nového Jičína Mgr. Ondřeji Syrovátkovi, který souhlasil se zveřejněním poznámek z rozhovoru. Výsledky byly předloženy ve formě prostorových dat, které byly zároveň výstupem analytických funkcí programu QGIS. Záznam rozhovoru byl uchován ve formě poznámek v telefonu. Pan místostarosta byl postupně dotazován na vybrané zjištěné mezery v dostupnosti či na zastávky, ze kterých nejsou dostupné žádné POI ani byty. Panu místostarostovi byly předloženy i návrhy na zlepšení situací u jednotlivých mezer dostupnosti.

První diskutovanou mezerou v dostupnosti byla oblast mezi ulicemi Trlicova a Komenského. Panu místostarostovi byl předložen i návrh na vytvoření zastávky na ulici

Svatopluka Čecha. Načež odpověděl, že o založení této zastávky se již uvažuje. Jelikož po této ulici již vede stávající linka, nebylo by nutné měnit její trasu, ale stačilo by pouze vytvořit novou zastávku.

Další zmíněnou mezerou je oblast dvou POI na východním konci ulice Hřbitovní. Podle pana místostarosty je oblast dvou POI dostupnější ze zastávky příměstské linky, která však končí již u autobusového nádraží, zatímco linky MHD vedou i přes ostatní části města jako např. Loučku. Také u zastávky Staviva se však zvažuje zlepšení, aby dané POI byly dostupnější. Nedaleko od zastávky Staviva se buduje nová hasičská stanice s novou příjezdovou cestou. Zastávka by tak mohla být přesunuta přímo ke dvěma POI a autobus by se mohl otočit dále za touto novou zastávkou a vracet se na původní trasu linky po nově vybudované příjezdové cestě.

Předložena byla také mezera v dostupnosti mezi ulicemi Revoluční a Beskydská. Byl také předložen návrh na zlepšení situace v podobě úpravy linky včetně zařazení zastávek Tonak na ulici Revoluční a Žilina, střední zemědělská škola na ulici Beskydská, které byly dosud součástí jen příměstských linek. Na to pan místostarosta odpověděl, že daný návrh by pravděpodobně měl smysl, ale se současnými prostředky to není uskutečnitelné. Bylo by potřeba nakoupit další autobusy, které by rozšířily kapacitu sítě MHD.

Dále byly předloženy zastávky ze stávající sítě MHD, u kterých bylo ve výzkumu zjištěno, že nepokývají žádné POI a žádný nebo jen minimální počet bytů. Konkrétně jde o zastávky Pod Svincem, Kojetín Napajedla, Skalky a Nad Čertákem. Původně měla být předložena i zastávka Staviva, ale vzhledem k tomu, že již byla probrána v jedné z předešlých otázek, byla vynechána. Všechny tyto zastávky se nachází na lince do Kojetína a podle pana místostarosty je funkce těchto zastávek podobná. Obsluhují kulturně nebo turisticky populární oblasti. V blízkosti zastávky Skalky se nachází amfiteátr, kde probíhají kulturní akce. Z ostatních zastávek jsou dostupné další turistické atrakce, jako venkovní koupaliště Čerták, lyžařská sjezdovka nebo chata Svinec. Všechny tyto lokality jsou propojeny turistickou stezkou.

Zastávka Tesco leží v katastru obce Šenov u Nového Jičína. Na otázku, jak probíhala dohoda o vybudování zastávky s vedením obce, pan Syrovátka odpověděl, že dohody s vedením proběhly bez komplikací. Zároveň dodal, že stejně důležitá byla dohoda s majitelem pozemku, kde se zastávka měla budovat. Obě strany se dohodly a zastávka byla vybudována.

Poslední otázka autora v tomto rozhovoru směřovala na nákup elektrobusů, které MHD v Novém Jičíně obsluhují, konkrétně na to, jaká byla motivace tohoto nákupu. Na to pan místostarosta odpověděl, že hlavní důvody byly dva. Ekologizace MHD a dotace Evropské Unie, kterými byl nákup z části zastřešen.

8 Závěr

Tato práce se zabývá tématem pěší dostupnosti MHD zastávek v Novém Jičíně a Šenově u Nového Jičína. Hlavním cílem práce je zhodnotit a případně navrhnout vylepšení sítě zastávek MHD. Aby tohoto cíle autor dosáhl, provedl analýzu dostupnosti pro celou síť zastávek, čímž lokalizoval mezery v dostupnosti. Zároveň zhodnotil jednotlivé zastávky podle počtu dostupných bytů a vybraných míst zájmu. Následně byly zastávky mezi sebou porovnány. Nakonec byly vytvořeny takové návrhy na vylepšení sítě zastávek, které by zlepšily dostupnost v oblasti mezer dostupnosti nebo zvýšily počet dostupných bytů a míst zájmu u nejhůře hodnocených zastávek. Zastávky s nejnižším počtem dostupných destinací společně s mezerami v dostupnosti a návrhy na zlepšení sítě, byly jako závěry výzkumu diskutovány s místostarostou Nového Jičína, který předložil plány města na zlepšení sítě, případně vysvětlil typy destinací zastávek, které ve výzkumu obdržely nejhorší hodnocení.

Jedním z dílčích cílů práce bylo stanovení hranice dostupnosti. Pro stanovení takové hranice v jednotkách času bylo nutné předdefinovat rychlost chůze a mezní vzdálenost dostupnosti mezi zastávkou a destinací. Hranice byla nakonec stanovena jako vzdálenost 500 metrů při rychlosti chůze 4,5 km/h, v přepočtu tedy 6 minut a 40 sekund.

Dalším dílčím cílem bylo zhotovení mapové aplikace, která bude obsahovat mapové výstupy a shrnutí výsledků práce. Tato aplikace vznikla ve formě mapy s příběhem v programu ArcGIS online od společnosti Esri. Obsahuje údaje ze tří map, které byly v rámci výzkumu vytvořeny také v programu ArcGIS online. Aplikace obsahuje také komentáře k jednotlivým mapám.

Tento výzkum je možné rozšířit z hlediska analyzované oblasti. Do výzkumu by se mohly zahrnout i zastávky z příměstských linek, tím pádem by byl více komplexní. Z této práce by také

mohl čerpat náročnější výzkum dostupnosti zahrnující i údaje z jízdnicích řádů, ale do postupu by musely být přidány další kroky.

Závěry vyplývající z této práce budou odeslány na odbor dopravy města Nový Jičín jako doplňkový materiál. Výsledky výzkumu pomohou zhodnotit rozmístění sítě MHD zastávek vzhledem k bytům a vybraným místům zájmu.

9 Seznam literatury

AMBARWATI, Lasmini. IMPROVEMENT OF PUBLIC TRANSPORT TO MINIMIZE AIR POLLUTION IN URBAN SPRAWL. *International Journal of GEOMATE*. 2019, **17**(59), 43-50. ISSN 21862982. Dostupné z: doi:10.21660/2019.59.4720

ARES - Ekonomické subjekty [online]. Ministerstvo Financí ČR, 2022 [cit. 2022-12-08]. Dostupné z: https://www.info.mfcr.cz/ares/ares_es.html.cz

BALIKÇI, Stella, Mendel GIEZEN a Rowan ARUNDEL. The paradox of planning the compact and green city: analyzing land-use change in Amsterdam and Brussels. *Journal of Environmental Planning and Management*. 2022, **65**(13), 2387-2411. ISSN 0964-0568. Dostupné z: doi:10.1080/09640568.2021.1971069

CERVERO, Robert. *Transit-oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects*. Washington D.C.: Transportation Research Board, 2004. ISBN 0-309-08795-3.

CURL, Angela, John D. NELSON a Jillian ANABLE. Does Accessibility Planning address what matters? A review of current practice and practitioner perspectives. *Research in Transportation Business & Management*. 2011, **2**, 3-11. ISSN 22105395. Dostupné z: doi:10.1016/j.rtbm.2011.07.001

ČUZK - RÚIAN [online]. Praha, 2021 [cit. 2022-12-07]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/ruian/>

DUARTE, Lia, Catarina QUEIRÓS a Ana Cláudia TEODORO. Comparative analysis of QGIS plugins for Web Maps creation. *La Granja*. 2021, **34**(2), 8-26. ISSN 1390-8596. Dostupné z: doi:10.17163/lgr.n34.2021.01

HALÁS, Marián, Petr KLADIVO a Pavel ROUBÍNEK. Koncept kompaktního města. In: *16. mezinárodní kolokvium o regionálních vědách. Sborník příspěvků. (16th International Colloquium on Regional Sciences. Conference Proceedings.)*. Masaryk University Press, 2013,

2013, s. 140-146. ISBN 9788021062573. Dostupné z: doi:10.5817/CZ.MUNI.P210-6257-2013-16

Historie – Šenov u Nového Jičína [online]. [cit. 2022-11-19]. Dostupné z: <https://senovunovehojicina.cz/historie>

IVAN, Igor, Jiří HORÁK, Lenka ZAJÍČKOVÁ, Jaroslav BURIAN a David FOJTÍK. Factors Influencing Walking Distance to the Preferred Public Transport Stop in selected urban centres of Czechia. *GeoScape*. 2019, **13**(1), 16-30. ISSN 1802-1115. Dostupné z: doi:10.2478/geosc-2019-0002

KAWAI, Hisashi, Shuichi OBUCHI, Ryo HIRAYAMA, et al. Intra-day variation in daily outdoor walking speed among community-dwelling older adults. *BMC Geriatrics*. 2021, **21**(1). ISSN 1471-2318. Dostupné z: doi:10.1186/s12877-021-02349-w

LIU, Kang, Ling YIN, Feng LU a Naixia MOU. Visualizing and exploring POI configurations of urban regions on POI-type semantic space. *Cities*. 2020, **99**. ISSN 02642751. Dostupné z: doi:10.1016/j.cities.2020.102610

LOGAN, T.M., M.H. HOBBS, L.C. CONROW, N.L. REID, R.A. YOUNG a M.J. ANDERSON. The x-minute city: Measuring the 10, 15, 20-minute city and an evaluation of its use for sustainable urban design. *Cities*. 2022, **131**. ISSN 02642751. Dostupné z: doi:10.1016/j.cities.2022.103924

LOO, Becky P. Y. a Frederic DU VERLE. Transit-oriented development in future cities: towards a two-level sustainable mobility strategy. *International Journal of Urban Sciences*. 2017, (21), 54-67. Dostupné z: doi:10.1080/12265934.2016.1235488

Mapy.cz – Základní [online]. 2022 [cit. 2022-12-08]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.9991382&y=49.5790967&z=13>

MARCHIGIANI, Elena a Bertrando BONFANTINI. Urban Transition and the Return of Neighbourhood Planning. Questioning the Proximity Syndrome and the 15-Minute City. *Sustainability*. 2022, **14**(9). ISSN 2071-1050. Dostupné z: doi:10.3390/su14095468

Městská hromadná doprava Nový Jičín [online]. 2022 [cit. 2022-12-12]. Dostupné z: <https://www.novyjicin.cz/mhd/>

MHD Nový Jičín [online]. 2022 [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.arriva.cz/cs/autobusy-a-vlaky/mhd/moravskoslezsky-kraj/novy-jicin>

MORENO, Carlos, Zaheer ALLAM, Didier CHABAUD, Catherine GALL a Florent PRATLONG. Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities. *Smart Cities*. 2021, **2021**(4), 93-111. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.3390/smartcities4010006>

Nový Jičín zjišťuje, jaké změny v MHD si přeji občané - Novojičínský deník [online]. 2021 [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: https://novojicinsky.denik.cz/zpravy_region/novy-jicin-zjistuje-jake-zmeny-v-mhd-si-preji-obcane-20211005.html *Počet obyvatel v obcích k 1.1. 2022* [online]. 2022 [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112022>

Přehled místních částí - Nový Jičín [online]. 2022 [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: <https://www.novyjicin.cz/prehled-mistnich-casti/>

QNEAT3 - QGIS Network Analysis Toolbox 3 [online]. Clemens Raffler, 2018 [cit. 2022-12-09]. Dostupné z: <https://root676.github.io/>

REDMAN, Lauren, Margareta FRIMAN, Tommy GÄRLING a Terry HARTIG. Quality attributes of public transport that attract car users: A research review. *Transport Policy*. 2013, **25**, 119-127. ISSN 0967070X. Dostupné z: doi:10.1016/j.tranpol.2012.11.005

Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future [online]. Velká Británie, 1987 [cit. 2022-12-12]. Dostupné z: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

SCHIMPL, Michaela, Carmel MOORE, Christian LEDERER, et al. Association between Walking Speed and Age in Healthy, Free-Living Individuals Using Mobile Accelerometry—A Cross-Sectional Study. *PLoS ONE*. 2011, **6**(8). ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0023299

Školské organizace - Nový Jičín [online]. 2022 [cit. 2022-12-08]. Dostupné z: <https://www.novyjicin.cz/skolske-organizace/>

Obrázky:

Sít' autobusových linek v Novém Jičíně. In: *Městská hromadná doprava v Novém Jičíně* [online]. 2022 [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: <https://www.novyjicin.cz/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=62995>