

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra geoinformatiky

HODNOCENÍ DOSTUPNOSTI ZELENÝCH PLOCH A PARKŮ PRO OBYVATELE MĚST

Bakalářská práce

Petr MIKESKA

Vedoucí práce doc. Ing. Zdena DOBEŠOVÁ, Ph.D.

Olomouc 2025

Geoinformatika a kartografie

ANOTACE

Bakalářská práce se zaměřuje na hodnocení dostupnosti městské zeleně pro obyvatele tří vybraných českých měst – Olomouce, Brna a Ostravy. Cílem práce je vytvořit plně automatizovaný postup výpočtu dostupnosti veřejně přístupných zelených ploch v docházkové vzdálenosti do 400 metrů. Tento přístup vychází z metodiky *A short walk to the park*, která navazuje na indikátor 11.7.1 Cílů udržitelného rozvoje OSN a definuje dostupnost veřejných prostor bez ohledu na pohlaví, věk či schopnosti.

V teoretické části je představen význam městské zeleně, přístupy k hodnocení její dostupnosti a stručná charakteristika vstupních dat. Výpočet dostupnosti je realizován pomocí síťové analýzy v prostředí ArcGIS Pro. Klíčové kroky – tvorba síťového datasetu, generování vstupních bodů do parků, výpočet obslužných oblastí a následné vyhodnocení dostupnosti – byly plně automatizovány pomocí nástrojů naprogramovaných v jazyce Python.

V práci jsou využity různé varianty vstupních dat – pro všechna tři zpracovávaná města (Olomouc, Brno a Ostravu) je použita silniční síť *INSPIRE TN-ROAD*, přičemž pro Olomouc je navíc samostatně testována i síť *CEDA StreetNet*. Jejich vliv na výsledky je následně porovnáván. Výsledky ukazují prostorové rozdíly v docházkové dostupnosti zelených ploch nejen mezi jednotlivými městy, ale i v rámci jejich městských částí. Součástí výstupů je přehledná sada map, tabulek a automatizovaných nástrojů, které umožňují opakovatelné a srovnatelné vyhodnocení dostupnosti městské zeleně.

KLÍČOVÁ SLOVA

Dostupnost, městská zeleň, síťová analýza, automatizace, indikátor SDG 11.7.1, Python, ArcGIS Pro

Počet stran práce: 82

Počet příloh: 17 (z toho 0 volně a 17 v elektronické podobě)

ANNOTATION

This bachelor's thesis focuses on evaluating the accessibility of urban green spaces for residents of three selected Czech cities – Olomouc, Brno, and Ostrava. The aim of the thesis is to develop a fully automated method for calculating the accessibility of publicly available green areas within a walking distance of 400 meters. The approach is based on the methodology *A short walk to the park*, which is linked to indicator 11.7.1 of the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) and defines accessibility to public spaces regardless of gender, age, or ability.

The theoretical part presents the significance of urban greenery, approaches to evaluating its accessibility, and a brief overview of the input datasets. Accessibility is assessed through network analysis in the ArcGIS Pro environment. Key steps – including the creation of a network dataset, generation of park entry points, calculation of service areas, and subsequent accessibility evaluation – are fully automated using tools scripted in the Python programming language.

This study uses different variants of input data – for all three analysed cities (Olomouc, Brno and Ostrava), the road network *INSPIRE TN-ROAD* is used, while for Olomouc an additional test is performed with the *CEDA StreetNet* network. Their impact on the results is subsequently compared. The analysis reveals spatial differences in the walkable accessibility of green areas not only between the individual cities but also within their urban districts. The outputs include a comprehensive set of maps, tables and automated tools enabling repeatable and comparable assessments of urban green space accessibility.

KEYWORDS

Accessibility, urban green space, network analysis, automation, SDG indicator 11.7.1, Python, ArcGIS Pro

Number of pages: 82

Number of appendixes: 17 (all in electronic form)

Prohlašuji, že

- bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval(a) samostatně a uvedl(a) jsem všechny použité podklady a literaturu.

- jsem si vědom(a), že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo,

- beru na vědomí, že Univerzita Palackého v Olomouci (dále UP Olomouc) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užívat (§ 35 odst. 3),

- souhlasím, že údaje o mé bakalářské práci budou zveřejněny ve Studijním informačním systému UP,

- v případě zájmu UP Olomouc uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít výsledky a výstupy mé bakalářské práce v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,

- použít výsledky a výstupy mé bakalářské práce nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem UP Olomouc, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly UP Olomouc na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

Děkuji vedoucí své bakalářské práce doc. Ing. Zdeně Dobešové, Ph.D., za odborné vedení, cenné připomínky a vstřícný přístup při vypracování této práce. Poděkování patří také mé rodině a přátelům za podporu během studia.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Petr MIKESKA
Osobní číslo: R220604
Studijní program: B0532A330011 Geoinformatika a kartografie
Téma práce: Hodnocení dostupnosti zelených ploch a parků pro obyvatele měst
Zadávací katedra: Katedra geoinformatiky

Zásady pro vypracování

Cílem práce je spočítat dostupnost zelených ploch a parků v městě podle metodiky Evropské komise Directorate General for Regional and Urban Policy. Dále budou uvažovány i alternativní postupy a vstupní data. Pro výpočet budou vybrána vhodná dostupná data a budou porovnány a vyhodnoceny výsledky, které budou způsobeny rozdílnými vstupními daty či postupy. Student použije a eventálně upraví skripty pro ArcGIS Pro dostupné jako součást aktualizované verze metodologie 2021. Student popíše případné změny v postupu oproti metodice Evropské komise. Závěrem student na základě výpočtu pro město Olomouc a další vybrané město posoudí vhodnost nasazení postupu pro města v ČR.

Text práce student zpracuje v souladu se závaznou šablonou pro kvalifikační práce KGI. O diplomové práci student vytvoří webovou stránku a poster. Celou práci (text, přílohy, výstupy, zdrojová a vytvořená data, poster a web) odevzdá student v digitální podobě na datové úložiště katedry. Do evidence STAG student odevzdá úplný text práce s přílohami, které určí vedoucí práce. Fyzicky student odevzdá pouze přílohy určené vedoucím práce.

Rozsah pracovní zprávy: max. 50 stran
Rozsah grafických prací: dle potřeby
Forma zpracování bakalářské práce: elektronická

Seznam doporučené literatury:

Doporučená literatura:

JOGDADE, A., BANDYOPADHYAY, A. (2022). Identifying and Assessing Uses of Public Parks: A Systematic Literature Review. *Civil Engineering and Architecture*, 10(3), 1142 – 1151. DOI: 10.13189/cea.2022.100330.

FERENCHAK, N. N., & BARNEY, A. (2024). Analysing access to parks and other green spaces on walking, biking, and driving networks through a socio-economic lens. *Local Environment*, 29(5), 663–679. <https://doi.org/10.1080/13549839.2023.2300949>

POELMAN Hugo A walk to the park? Assessing access to green areas in Europe's cities, WP 01/2018, European Commission, 2018

ROBE Emile Accessibility to Green Urban Areas Analysis, Technical description, Updated methodology, data and scripts 2021, Dostupné z https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/work/2018_01_methodology_data_2021.zip

Urban Green Spaces: Combining Goals for Sustainability and Placemaking, EuropeNow Journal, <https://www.europenowjournal.org/2021/05/10/urban-green-spaces-combining-goals-for-sustainability-and-placemaking/>

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Zdena Dobešová, Ph.D.
Katedra geoinformatiky

Datum zadání bakalářské práce: 3. května 2024
Termín odevzdání bakalářské práce: 7. května 2025

L.S.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan



prof. RNDr. Vilém Pechanec, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 16. září 2024

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	10
ÚVOD	11
CÍLE PRÁCE	12
1 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	13
1.1 Rekreační funkce	13
1.2 Sociální interakce a psychologická funkce	13
1.3 Ekologická funkce	13
1.4 Klimatická funkce	13
1.5 Udržitelný rozvoj a cíl SDG 11.7	14
1.6 Dostupnost městské zeleně	14
1.7 Metodika EK – A short walk to the park	14
1.8 Knihovna <i>ArcPy</i> a její využití v GIS	15
1.9 Sociální aspekty dostupnosti	15
1.10 Využití hexagonální sítě v prostorových analýzách	16
1.11 Silniční síť pro síťové analýzy docházkové dostupnosti	17
1.12 Síťové analýzy dostupnosti v českém a mezinárodním kontextu	18
2 METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ	19
2.1 Použité metody	19
2.2 Použitá data	20
2.3 Použité programy	28
2.4 Postup zpracování	29
3 VÝPOČET DOCHÁZKOVÉ DOSTUPNOSTI MĚSTSKÉ ZELENĚ	31
3.1 Vytvoření síťového datasetu (1_NetworkDataset)	31
3.2 Generování přístupových bodů k zeleným plochám (2_PointsAlongLine)	34
3.3 Výpočet docházkové dostupnosti k parkům (3_NetworkAnalysis)	38
3.4 Vyhodnocení přístupnosti obyvatel k parkům (4_AnalyzeParkAccessibility) ...	42
3.5 Generování hexagonové sítě (5_GenerateHexGrid.py)	48
3.6 Výpočet dostupné populace v hexagonové síti (6_HexPopulationAcces.py)	53
4 VÝSLEDKY ANALÝZ DOSTUPNOSTI MĚSTSKÉ ZELENĚ PRO OLOMOUC, BRNO A OSTRAVU	56
4.1 Dostupnost veřejné zeleně – město Olomouc	56
4.1.1 Urban Atlas + TN_ROAD	57
4.1.2 Urban Atlas + StreetNet	58
4.1.3 Územní plán + TN_ROAD	60
4.1.4 Územní plán + StreetNet	62
4.1.5 Porovnání TN_ROAD a StreetNet	64
4.1.6 Shrnutí výsledků pro Olomouc	65
4.1.7 Dostupnost pro děti a seniory (věkové skupiny)	66
4.2 Dostupnost veřejné zeleně – město Ostrava	67
Výsledky na síti TN_ROAD	67
Porovnání ALLP vs. P1HA	67

4.2.1	Shrnutí pro Ostravu	68
4.3	Dostupnost veřejné zeleně – město Brno	69
4.3.1	Výsledky na síti TN_ROAD	69
4.3.2	Porovnání ALLP vs. P1HA	70
4.3.3	Souhrnná tabulka	70
4.3.4	Shrnutí pro Brno	71
4.4	Závěrečné srovnání dostupnosti veřejné zeleně mezi městy	71
5	VÝSLEDKY	73
5.1	Automatizovaná tvorba síťového datasetu	73
5.2	Generování vstupních bodů u zelených ploch	73
5.3	Výpočet dostupnostního polygonu	73
5.4	Vyhodnocení dostupnosti podle adresních bodů	73
5.5	Tvorba hexagonální mřížky	74
5.6	Výpočet dostupnosti v hexagonech	74
5.7	Testování nástroje a dostupnost výstupů	74
5.8	Otevřenost nástroje a dostupnost testovacích dat	75
5.9	Možnosti aplikace nástroje v prostředí českých měst	75
	DISKUZE	77
6	ZÁVĚR	79
	 POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE.....	81
	PŘÍLOHY	

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Zkratka	Význam
CSV	Comma-Separated Values
EK	Evropská komise
GDB	Geodatabáze
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
TSMO	Technické služby města Olomouce
MMOL	Magistrát města Olomouce
ND	Síťový (network) dataset
RÚIAN	Registr územní identifikace, adres a nemovitostí
SDG	Sustainable Development Goal
UA	Urban Atlas
XLSX	Excel Spreadsheet
ZABAGED	Základní báze geografických dat

ÚVOD

Dostupnost zelených ploch a veřejných parků představuje důležitý aspekt kvality života ve městech. Zeleň plní ve městském prostředí rekreační, estetické a sociální funkce, ale je také rovněž klíčová pro udržení ekologické stability a zdravého městského klimatu. V podmínkách rostoucí urbanizace a zahušťování městských struktur se proto otázka rovnoměrného rozložení zeleně a její dostupnost stává stále naléhavějším tématem, a to jak z hlediska **environmentálního** (snižování emisí, teplotních ostrovů, adaptace na klimatickou změnu), tak z hlediska **socioekonomického** (rovný přístup, kvalita života).

Evropská komise (EK) prostřednictvím oddělení DG for Regional and Urban Policy ve své snaze o standardizaci a srovnatelnost údajů mezi městy vypracovala metodiku *A walk to the park? Assessing access to green areas in Europe's cities* (Poelman, 2018). Tato metodika umožňuje hodnotit pěší dostupnost zelených ploch v docházkové vzdálenosti 10 minut. Tato metodika využívá kombinaci harmonizovaných dat (Copernicus Urban Atlas, silniční síť TomTom Multinet a JRC-GEOSTAT population grid) a nástrojů prostorové analýzy v prostředí GIS. Umožňuje identifikovat, jaký podíl obyvatel má přístup k veřejné zeleni, a srovnávat evropská města. Metodika však počítá s ideálním stavem dat, která však nejsou dostupná pro všechna Evropská města ve stejné kvalitě a podrobnosti.

V roce 2021 byla metodika aktualizována dokumentem *A short walk to the park? Describing the updated methodology* (Poelman, 2021). V aktualizované metodice byla nově určena **docházková vzdálenost 400 m** jako ekvivalent 5 minut docházky. Cílem této bakalářské práce je aplikovat metodiku EK na území vybraných českých měst a přizpůsobit její datové vstupy i postupy místním podmínkám. Práce se zaměřuje nejen na výpočet docházkové dostupnosti městské zeleně, ale i na tvorbu plně automatizovaného nástroje ve formě toolboxu pro ArcGIS Pro, který je implementován pomocí Python skriptů a umožňuje opakované použití celé metodiky v různých městech.

V rámci analýzy jsou porovnávány různé varianty vstupních dat, zejména evropská harmonizovaná data Copernicus Urban Atlas 2018 (kategorie zeleň a lesy) a lokální data poskytovaná jednotlivými městy. Pro město Olomouc byla využita detailní data Magistrátu města Olomouce, zatímco pro Brno a Ostravu byla čerpána data z oficiálních otevřených datových portálů. Hodnocen je jejich vliv na výsledky výpočtu dostupnosti, včetně dopadu na pokrytí území i podíl obyvatel v docházkové vzdálenosti 400 metrů.

Výpočty byly realizovány pro tři města – Olomouc, Ostravu a Brno. Na základě získaných výstupů je následně posouzena vhodnost a použitelnost metodiky EK v českém kontextu a jsou diskutována doporučení pro její praktické nasazení v dalších městech.

Výpočet docházkové dostupnosti se opírá o síťovou analýzu v prostředí ArcGIS Pro. Výsledkem je polygonová vrstva dostupnosti, která je následně prostorově porovnána s vrstvou adresních míst obsahující počty obyvatel. Práce dále aplikuje metody prostorového vyhodnocení v pravidelné **hexagonové síti**, což umožňuje detailnější prostorovou interpretaci výsledků a vizualizaci prostorových rozdílů v přístupu k zeleni.

Praktická část práce je rozdělena do několika etap. Nejprve byla provedena příprava dat a vytvoření síťového datasetu, následovalo generování vstupních bodů do zeleně, výpočet zón dostupnosti a analýza přístupu obyvatel. V poslední fázi byl výpočet rozšířen o hexagonovou agregaci a srovnání výsledků mezi různými městy a datovými sadami. Celý výpočetní postup byl realizován pomocí šesti samostatných skriptů, které byly integrovány do jednotného toolboxu. Tímto způsobem bylo dosaženo vysoké míry automatizace, znovupoužitelnosti a přenositelnosti metody i pro další města.

CÍLE PRÁCE

Cílem práce je spočítat dostupnost zelených ploch a parků v městě podle metodiky Evropské komise Directorate General for Regional and Urban Policy. Dále budou uvažovány i alternativní postupy a vstupní data. Pro výpočet budou vybrána vhodná dostupná data a budou porovnány a vyhodnoceny výsledky, které budou způsobeny rozdílnými vstupními daty či postupy. Student použije a eventuálně upraví skripty pro ArcGIS Pro dostupné jako součást aktualizované verze metodologie 2021. Student popíše případné změny v postupu oproti metodice Evropské komise. Závěrem student na základě výpočtu pro město Olomouc a další vybrané město posoudí vhodnost nasazení postupu pro města v ČR.

1 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Urbanistické uspořádání měst zohledňuje čtyři základní funkce (Šilhánková, 2020): bydlení, občanskou vybavenost, práci a rekreaci. Právě rekreační funkce je úzce spjata se zelenými plochami, které tvoří nezbytnou součást kvalitního životního prostředí ve městech.

Městská zeleň je definována jako souhrn veřejných i neveřejných zelených ploch, které se nacházejí na území měst a slouží různým funkcím – rekreačním, ekologickým, estetickým a sociálním. **Veřejný prostor** je prostor volně přístupný všem bez nutnosti povolení nebo vstupného. **Dostupnost** ve vztahu ke zeleni je měřena jako vzdálenost, kterou musí obyvatel urazit po uliční síti k nejbližší veřejně přístupné zelené ploše.

Veřejná městská zeleň zahrnuje parky, zahrady, plochy s volnou vegetací i území se specifickým režimem přístupu. Vedle rekreační funkce plní zeleň i funkce sociální, ekologické, klimatické a ekonomické.

1.1 Rekreační funkce

Veřejné parky a další zelené plochy nabízejí prostor pro různé volnočasové aktivity, včetně sportu, odpočinku a kulturních událostí. Mezi pasivní aktivity se řadí odpočinek, slunění nebo procházky. Mezi aktivní sportovní aktivity provozované v parcích se řadí běh, míčové hry, Nordic Walking apod. (Šilhánková, 2020). Tyto prostory přispívají k fyzické aktivitě obyvatel, což má pozitivní vliv na jejich celkové zdraví. Mezi kulturní aktivity patří letní koncerty, či divadelní představení, dočasné sochařské nebo zahradnické výstavy.

1.2 Sociální interakce a psychologická funkce

Parky a městská zeleň je i místem sociálních interakcí mezi návštěvníky. Podporuje se tak i integrace různých skupin obyvatel, zvyšuje se soudržnost městských komunit. Zároveň zeleň přispívá ke snížení stresu, zlepšení nálady a celkovému zlepšení duševního zdraví (Herath P., Bai X. 2024). Jak uvádí Jogdande a Bandyopadhyay (2022), blízkost veřejné zeleně je spojena se zlepšením duševní pohody a redukcí sociální izolace. Sociální interakce přispívají ke zlepšení kvality života ve městech.

1.3 Ekologická funkce

„Městská zeleň hraje zásadní roli v podpoře biodiverzity a zmírňování dopadů urbanizace“ (Pokorný et al., 2018). Městská zeleň významně ovlivňuje kvalitu životního prostředí. Stromy a vegetace zlepšují kvalitu ovzduší absorpcí znečišťujících látek a oxidu uhličitého. Dále přispívají ke snížení hlukosti a vytvářejí vhodné podmínky pro různé druhy fauny.

1.4 Klimatická funkce

Zelené plochy mají zásadní význam při regulaci městského mikroklimatu, zejména prostřednictvím stínění a odpařování vody. Tyto procesy zmírňují efekt městského tepelného ostrova, což je obzvláště důležité během letních měsíců. Poelman (2018) popisuje, že „zelené plochy fungují jako přírodní klimatizační systémy, které snižují teploty v městských oblastech“. Využití družicového, leteckého a pozemního snímání termovizní kamerou ve městě Třeboni pro vyhodnocení ochlazovací funkce zeleně je popsáno autory (Pokorný et al., 2018). Potvrzují díky měření, že vyšší ochlazující funkci mají stromy oproti keřům, nebo trávníkům.

1.5 Udržitelný rozvoj a cíl SDG 11.7

Součástí definice indikátoru 11.7.1 je i upřesnění, co se rozumí pod pojmem *veřejný prostor*. Podle oficiální metodiky OSN zahrnují veřejné prostory všechny **zelené a otevřené plochy přístupné bez omezení veřejnosti** – jako jsou parky, náměstí, pěší zóny nebo městské zahrady. V souladu s tímto vymezením metodika *A walk to the park?* pracuje se zelení, která je **veřejně přístupná a dosažitelná pěší chůzí**, přičemž jako standardní hranice dostupnosti je stanovena docházková vzdálenost **do 400 metrů** (UN-Habitat, 2025; Poelman, 2021).

Cílem indikátoru je nejen kvantitativní hodnocení dostupnosti, ale také podpora **inkluzivního a spravedlivého plánování měst**, v němž mají všichni obyvatelé – bez ohledu na věk, pohlaví nebo schopnosti – rovný přístup ke kvalitnímu veřejnému prostoru. Tento rámec je klíčový i pro analýzu dostupnosti zeleně v českých městech, která byla provedena v této práci.

1.6 Dostupnost městské zeleně

Dostupnost městské zeleně je důležitým faktorem pro zajištění rovného a spravedlivého přístupu obyvatel ke kvalitnímu životnímu prostředí. Nestačí pouze přítomnost zeleně ve městě – zásadní je, zda je pro obyvatele reálně dosažitelná, a to zejména prostřednictvím pěší chůze, což vyžaduje detailní analýzu dopravní a prostorové struktury města.

V rámci sledování naplňování cíle **SDG 11.7.1** byl vyvinut přístup *A short walk to the park*, který stanovuje za standardní maximální vzdálenost **400 metrů chůze po dopravní síti** k nejbližší veřejné zelené ploše (Giuliani et al., 2021; Poelman, 2021). Tato metodika se opírá o přesnou prostorovou analýzu pomocí geografických informačních systémů (GIS) a síťových modelů dostupnosti. Hlavní výhodou tohoto přístupu je jeho schopnost reflektovat skutečné možnosti obyvatel v městském prostředí – na rozdíl od jednodušších metod, které používají vzdušnou vzdálenost (*euklidovský přístup*), je síťová analýza realističtější a přesněji odpovídá možnostem skutečné docházky.

Součástí oficiální metodiky OSN k indikátoru 11.7.1 je i vymezení pojmu veřejný prostor – jako **zelené a otevřené plochy přístupné bez omezení veřejnosti**, např. parky, náměstí, pěší zóny nebo městské zahrady. Cílem indikátoru je nejen kvantitativní měření dostupnosti, ale také **podpora inkluzivního a spravedlivého plánování měst**, které zajistí rovný přístup ke kvalitní zeleni pro všechny – včetně žen, dětí, seniorů a osob s omezenou schopností pohybu (UN-Habitat, 2025).

Kromě klasických analýz *Service Area* se pro analýzu dostupnosti čím dál častěji používá i **hexagonální síť**, která umožňuje rovnoměrnou agregaci dat a srovnání území bez zkreslení velikostí nebo tvarů administrativních celků. Tato metoda je vhodná především pro vyhodnocení plošného pokrytí dostupnosti a pro kombinaci s daty o populaci. Z hlediska výstupů je také doporučeno zohlednit **prostorové nerovnosti** v přístupu k zeleni a posuzovat podíl skutečně obsloužené populace.

1.7 Metodika EK – A short walk to the park

Evropská komise, resp. oddělení DG REGIO, vytvořila metodiku *A short walk to the park* (Poelman, 2018; aktualizace 2022), která umožňuje kvantitativně hodnotit přístup obyvatel měst k veřejné zeleni. Tato metodika je navržena tak, aby podporovala naplňování indikátoru SDG 11.7.1.

Používá tyto vstupní datové vrstvy:

- **Copernicus Urban Atlas** – pro plochy zeleně (veřejné, přístupné, minimální velikost 1 ha),
- **TomTom Multinet**– uliční síť pro síťovou analýzu (walking network),
- **JRC-GEOSTAT population grid / ESM** – rozložení populace (1 km² mřížka, nebo ESM pro větší přesnost).

Výstupem je celkový podíl obyvatel, kteří mají do 400 m chůze přístup k nejbližší veřejně přístupné zelené ploše, vypočítaný za celé území města.

1.8 Knihovna *ArcPy* a její využití v GIS

Jedním z klíčových nástrojů pro automatizaci geoproceních úloh v prostředí *ArcGIS Pro* je knihovna *ArcPy*. Jedná se o specializovaný Python „site package“, který umožňuje provádět prostorové analýzy, správu geografických dat, převody datových formátů, tvorbu mapových výstupů a automatizaci kartografických procesů (Esri, 2025).

Na rozdíl od ručního používání grafického rozhraní GIS softwaru umožňuje *ArcPy* zapisovat a opakovaně spouštět skripty, které například:

- provádějí dávkové zpracování vrstev,
- vypočítávají prostorové vztahy (např. dostupnost, překryv, spojení atributů),
- exportují mapy do různých formátů (PDF, PNG, TIFF),
- a nastavují prvky mapového layoutu (měřítko, legenda, rozsah).

Výhodou použití *ArcPy* je nejen časová úspora a minimalizace chyb způsobených ručním zásahem, ale také možnost snadno opakovat složité pracovní postupy nad různými geografickými daty. Díky těsné integraci *ArcPy* s prostředím *ArcGIS Pro* mají uživatelé přístup ke stovkám geoproceních nástrojů, které lze kombinovat do logických a podmíněných sekvencí příkazů v jazyce Python.

Přestože je *ArcPy* určen primárně pro desktopové aplikace (*ArcGIS Pro*, *ArcMap*), jeho využití přesahuje i do webových a automatizovaných nástrojů. Automatizace pomocí této knihovny se uplatňuje napříč mnoha oblastmi – od environmentálního modelování přes územní plánování až po krizové řízení.

V kontextu hodnocení dostupnosti veřejné zeleně se *ArcPy* ukazuje jako mimořádně efektivní zejména při dávkovém zpracování prostorových vztahů, výpočtu statistických ukazatelů přístupnosti a hromadném exportu mapových výstupů. Díky funkcím jako *SpatialJoin*, *SearchCursor* nebo *exportToPDF* lze navržené pracovní postupy snadno přenášet na jiná území a aktualizovat při změně vstupních dat (Esri, 2025).

1.9 Sociální aspekty dostupnosti

Dostupnost není pouze technický problém, ale i sociální otázka. Výzkumy (Ferenchak & Barney, 2024) ukazují, že nízkopříjmové skupiny a senioři mají často horší přístup k zeleni. Zohlednit by se měly také bariéry (doprava, schody, špatné osvětlení) a subjektivní kvalita prostředí (čistota, bezpečí, stín).

Dostupnost městské zeleně má vedle ekologických a urbanistických přínosů také významnou **sociální a zdravotní dimenzi**. Veřejná zeleň funguje jako prostor pro **neformální interakce, komunitní život i meziskupinové setkávání**. Její přítomnost v docházkové vzdálenosti pozitivně ovlivňuje fyzickou i duševní pohodu obyvatel (Herath & Bai, 2024). Parky tak přispívají ke zvyšování **soudržnosti městských komunit** a snižují

riziko **sociální izolace**, zejména u ohrožených skupin jako jsou senioři, děti nebo osoby s omezenou mobilitou.

Podle metodiky OSN k indikátoru **SDG 11.7.1** má být veřejný prostor – včetně zeleně – **dostupný a bezpečný pro všechny** bez ohledu na věk, pohlaví či schopnosti. V tomto kontextu se dostupnost zeleně stává i **indikátorem sociální spravedlnosti**.

Jak upozorňuje Humajová (2025), prostorová distribuce městské zeleně často **není rovnoměrná**. Mnohé okrajové nebo sociálně znevýhodněné části měst trpí nízkou mírou pokrytí dostupnou zelení. Obyvatelé těchto lokalit tak čelí **systematicky horším podmínkám prostředí**, což může přispívat k prohlubování **environmentálních nerovností**.

Výzkumy rovněž ukazují, že některé parky a veřejná prostranství **nejsou využívány rovnoměrně** – důvodem může být nejen vzdálenost, ale i **nízká kvalita prostředí, nedostatek vybavení, špatná přístupnost či pocit nebezpečí**. Proto je při hodnocení dostupnosti zeleně vhodné zohlednit i **subjektivní vnímání atraktivity a bezpečnosti** těchto ploch.

Z výše uvedeného vyplývá, že dostupnost zeleně nelze chápat pouze jako fyzickou vzdálenost, ale jako **komplexní sociogeografický fenomén**, který má významné dopady na zdraví, kvalitu života i rovné příležitosti obyvatel města.

1.10 Využití hexagonální sítě v prostorových analýzách

Hexagonální síť představuje jeden z moderních přístupů k prostorové agregaci dat, který se stále častěji uplatňuje při hodnocení dostupnosti veřejné infrastruktury, včetně městské zeleně. Na rozdíl od tradičních správních nebo statistických jednotek (např. městských částí, základních sídelních jednotek), které mají nestejnou velikost i tvar, umožňuje pravidelná mřížka šestiúhelníků srovnatelné a geometricky konzistentní pokrytí celého území.

Výhodou šestiúhelníkových buněk oproti čtvercům je, že každý hexagon má všech šest sousedních buněk ve stejné vzdálenosti a rozložení, což minimalizuje směrové zkreslení a podporuje rovnoměrné prostorové šíření jevů (Birch et al., 2007). Díky těmto vlastnostem se hexagonální síť uplatňuje při analýzách dostupnosti, hustoty jevů nebo environmentální expozice.

V prostředí *ArcGIS Pro* lze hexagonální síť vytvořit nástrojem *Generate Tesselation*, který umožňuje definovat velikost buněk a prostorové pokrytí. Tato síť poté slouží jako jednotný rámec pro následné prostorové analýzy, včetně výpočtu podílu obyvatel s přístupem k veřejné zeleni v různých vzdálenostních pásmech (např. 200 m, 400 m, 600 m).

Výhody hexagonálního přístupu:

- zamezuje zkreslení způsobenému rozdílnou velikostí územních jednotek (*Modifiable Areal Unit Problem* – MAUP),
- podporuje vizuální srozumitelnost a porovnatelnost výsledků,
- umožňuje přesnější prostorové generalizace a interpolace,
- vhodně doplňuje síťové analýzy (např. *Service Area*) při interpretaci výstupů.

Dostupnost zeleně je často hodnocena kvantitativně (např. vzdáleností), avšak řada studií (např. Herath & Bai, 2024; Humajová, 2025) upozorňuje, že samotná vzdálenost nestačí k pochopení celkového dopadu zeleně na kvalitu života. V posledních letech se proto důraz klade také na kvalitativní aspekty dostupnosti, mezi které patří:

- bezpečnost přístupové trasy (např. osvětlení, intenzita dopravy),

- bezbariérovost a přístupnost pro osoby s omezenou mobilitou,
- atraktivita prostředí (čistota, zeleň, lavičky, vodní prvky, stín).

Jak uvádí Ferenczak a Barney (2024), nižší socioekonomické skupiny mívají omezenější přístup k zeleni, což prohlubuje environmentální a sociální nerovnosti. Z dostupnosti veřejné zeleně se tak stává nejen urbanistický, ale i **sociálně spravedlivý** problém. Podobně Humajová (2025) ve své práci zdůrazňuje, že nerovnoměrné rozložení zeleně a její obtížná dosažitelnost pro znevýhodněné skupiny může ovlivnit kvalitu života i zdravotní stav obyvatel.

Zohlednění tzv. neformálních ploch zeleně – jako jsou remízky, zelené pásy u železnic, či brownfieldy – je další důležitý aspekt, protože tyto plochy plní rekreační a environmentální funkce, přestože nejsou oficiálně vedeny jako parky.

Komplexní analýza dostupnosti zeleně by tedy měla zahrnovat:

- **prostorové modely** (síťová a hexagonální analýza),
- **sociodemografické údaje** (věk, mobilita, příjmová situace, zdravotní omezení),
- **kvalitativní charakteristiky** prostředí a zeleně (vybavenost, přirozené stínění, bezpečnost).

1.11 Silniční síť pro síťové analýzy docházkové dostupnosti

Hodnocení docházkové dostupnosti zeleně je založeno na **síťové analýze**, která využívá reálnou uliční síť a vyhodnocuje schůdnou vzdálenost mezi obytnými bloky a parky. Klíčovým vstupem proto bývá **prostorově i topologicky správná silniční síť**, která zahrnuje pouze komunikace přístupné chodcům (vylučují se dálnice a komunikace vyšší třídy) a je vhodně připravena pro síťové modelování (Poelman, 2018; UN-Habitat, 2021).

V evropských studiích se obvykle používají dvě hlavní kategorie dat:

1. **OpenStreetMap (OSM)** – otevřený komunitní dataset, který je k dispozici pro všechna města a je široce využíván v mezinárodních studiích hodnocení dostupnosti, například v pracích Giuliani et al. (2021) nebo Komínek (2025). Výhodou OSM je globální pokrytí a snadná integrace, což umožňuje analyzovat dostupnost ve velkém měřítku (např. pro všechna evropská města). Nevýhodou je proměnlivá kvalita a podrobnost dat mezi jednotlivými lokalitami – zejména menší města nemusí mít kompletní síť schůdných ulic a chodníků. Přesto metodika *A short walk to the park?* (Poelman, 2018) doporučuje OSM jako **minimální harmonizovaný podklad** v případech, kdy nejsou k dispozici přesnější lokální data.
2. **Oficiální nebo komerční referenční datasety (např. CEDA StreetNet)** – profesionálně spravované sítě, které obsahují garantovanou topologii a doplňkové atributy (typ komunikace, schůdnost, rychlost). Jsou optimalizovány pro síťové modelování v prostředí ArcGIS a poskytují vyšší míru přesnosti pro lokální analýzy (Komínek, 2025). Tyto datasety jsou vhodnější pro detailní městské studie, avšak zpravidla podléhají licenčním omezením a nejsou veřejně přístupné.

Ve studiích zaměřených na **mezinárodní srovnání** dostupnosti zeleně je proto častěji volen **OSM** jako otevřený zdroj, zatímco v **lokálních aplikacích** bývá preferována **oficiální nebo komerční uliční síť**. V českých podmínkách je možné využít například silniční síť **CEDA StreetNet**, která je licencována pro výzkumné účely a byla úspěšně nasazena v analýzách městské mobility (Komínek, 2025).

1.12 Síťové analýzy dostupnosti v českém a mezinárodním kontextu

Prostorové hodnocení dostupnosti veřejné zeleně se v evropském kontextu často opírá o metodiku *A short walk to the park?* (Poelman, 2018, 2021), která doporučuje využívat síťové analýzy na uliční síti pro realistické posouzení docházkové vzdálenosti. Tento přístup vychází z předpokladu, že prostá euklidovská vzdálenost nadhodnocuje skutečnou dostupnost, protože nezohledňuje bariéry, pěší infrastrukturu ani skutečné vstupy do parků. Podobně i Ferencsak a Barney (2024) ve své studii zdůrazňují, že rozdíly mezi euklidovskou a síťovou vzdáleností mohou ovlivnit hodnocení dostupnosti až o desítky procent, zejména v husté městské zástavbě.

V českém prostředí na metodiku Poelmana navazuje bakalářská práce **Humajové (2025)**, která komplexně srovnala různé přístupy hodnocení dostupnosti veřejné zeleně v Olomouci. Autorka porovnávala jednodušší metody, jako je **kontejnerová metoda**, **analýza bufferů** nebo **Hot Spot analýza**, s pokročilejšími postupy využívajícími síťovou analýzu v prostředí ArcGIS Pro (**Service Area**, **OD Cost Matrix**) a také s komplexní **váženou metodou dvojkrokového plovoucího povodí (2SFCA)**.

Výsledky této studie ukázaly, že **nejrealističtější hodnocení docházkové dostupnosti** poskytuje metoda **OD Cost Matrix**, protože pro každý adresní bod určuje skutečný čas chůze po uliční síti. Naopak metoda **2SFCA** nabízí širší pohled, protože zahrnuje i poměr nabídky (atraktivita ploch) a poptávky (počet obyvatel), avšak je výpočetně a datově náročnější a citlivá na volbu parametrů. Podobné závěry prezentují i Giuliani et al. (2021), kteří kombinovali síťové analýzy s váženými metodami v evropských městech a potvrdili, že **síťová vzdálenost je klíčová pro přesné vyhodnocení dostupnosti**.

Humajová navíc pracovala se stejným licencovaným datasetem **CEDA StreetNet** (© 2024 CEDA Maps), což potvrzuje vhodnost využití této sítě i v lokálních aplikacích. Ve shodě s doporučeními Poelmana (2018, 2021) a závěry Ferencsaka a Barneyho (2024) tak ukázala, že **síťová analýza je nezbytným krokem pro hodnocení reálné dostupnosti veřejné zeleně**, zatímco euklidovské metody (např. buffer analýza) slouží spíše pro orientační odhad.

2 METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ

V této kapitole jsou popsány použité metody, datové vstupy a nástroje využívané při zpracování prostorové analýzy dostupnosti městské zeleně. Práce vychází z metodiky Evropské komise *A walk to the park?* (Poelman, 2018, 2021), která hodnotí podíl obyvatel s přístupem k veřejně přístupné zeleni v docházkové vzdálenosti do 400 metrů.

Prostorové analýzy byly realizovány v prostředí **ArcGIS Pro** (verze 3.4.2) s využitím nástrojů síťové analýzy a automatizovaných skriptů v jazyce **Python** pomocí knihovny **ArcPy**. Automatizační části skriptů byly vytvářeny a laděny v prostředí **Visual Studio Code**. Výstupem jsou replikovatelné a přenositelně navržené nástroje pro opakované hodnocení dostupnosti ve městech.

Veškeré prostorové operace – od přípravy síťového datasetu, přes výpočet obslužných oblastí a práci s hexagonální sítí až po agregaci výsledků – byly provedeny s využitím specializovaných funkcí ArcGIS Pro a logiky metodiky EK. V následující podkapitole je metodika popsána krok za krokem a rozšířena o vlastní přístupy a přizpůsobení českému datovému prostředí.

2.1 Použité metody

Tato bakalářská práce se zaměřuje na hodnocení dostupnosti městské zeleně pomocí metodiky *A walk to the park? Assessing access to green areas in Europe's cities* (Poelman, 2018), vydané Evropskou komisí, Generálním ředitelstvím pro regionální a městskou politiku (DG REGIO). Tato metodika poskytuje standardizovaný postup pro hodnocení přístupu obyvatel k veřejným zeleným plochám na základě uliční sítě a je navázána na indikátor udržitelného rozvoje OSN SDG 11.7.1. Za dostupnou plochu je považována taková, která je dosažitelná do 400 metrů chůze po dopravní síti dle aktualizované metodiky (Poelman, 2021).

V rámci této práce byl přístup rozšířen a plně automatizován pomocí skriptů v prostředí ArcGIS Pro (verze 3.4.2) a knihovny ArcPy v jazyce Python. Metodika byla aplikována na tři vybraná města (Olomouc, Brno, Ostrava) a využívala různé datové vstupy, zejména dataset Copernicus Urban Atlas 2018 (Evropská agentura pro životní prostředí – EEA). Dále využila harmonizovanou dopravní síť INSPIRE TN_ROAD (plným názvem INSPIRE téma Dopravní sítě - silniční doprava TN_ROAD) od Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK), který vychází z dat národní databáze ZABAGED® – Základní báze geografických dat České republiky a komerční dataset CEDA StreetNet ČR (© 2024 CEDA Maps). Pro Olomouc byla navíc využita detailní data zeleně a adresních bodů s počty obyvatel poskytnutá Magistrátem města Olomouce (MMOL). Zatímco pro Brno a Ostravu byla použita data adresních bodů z jejich oficiálních open data portálů. Cílem bylo porovnat prostorové rozdíly v dostupnosti a vyhodnotit vhodnost této metody pro české podmínky.

Metodický postup zahrnoval tyto kroky:

1. **Příprava silniční sítě** – z uliční sítě (CEDA StreetNet ČR, INSPIRE TN_ROAD) byly odstraněny dálnice, rychlostní silnice a jiné pro pěší nepřístupné komunikace, poté byla provedena topologická kontrola a vyčištění.
2. **Sloučení polygonů zeleně** pomocí funkce *Aggregate polygon*, pro eliminaci fragmentace ploch.

3. **Generování vstupních bodů do parků** podél hranic polygonů (v pravidelných odstupech).
4. **Filtrace bodů** podle vzdálenosti od uliční sítě (25 m), aby byly zapojené pouze relevantní vstupy.
5. **Výpočet obslužných oblastí** pomocí nástroje *Service Area* (na základě impedance dle délky, 400 m).
6. **Překryv s populací** pomocí prostorové analýzy – buď adresními body, nebo hexagonální mřížkou.
7. **Vyhodnocení dostupnosti** jako podílu obyvatel žijících ve vzdálenosti do 400 m v zadaném adresním bodě.
8. **Agregace výsledků** podle městských částí nebo jiných územních jednotek.

Použití hexagonální sítě (*Generate HexGrid*) představuje rozšíření metodiky EK o rovnoměrnou agregaci dat, bez zkreslení způsobeného nerovnoměrnými jednotkami. Automatizace výpočtů pomocí ArcPy zajišťuje opakovatelnost a přenositelnost postupu.

Celkově byl postup navržen tak, aby bylo možné:

- srovnávat dostupnost v rámci měst i mezi městy,
- analyzovat vliv datových vstupů na výsledky,
- posoudit uplatnitelnost metody v českém prostředí.

2.2 Použitá data

Pro řešení práce byla použita vstupní data, která jsou uvedena v tabulce 1 a detailně popsána v následujících kapitolách.

Tabulka 1 Přehled použitých vstupních datových sad

Poskytovatel	Kategorie	Název dat	Město
Copernicus Land Monitoring Service	Zeleň a lesy	Urban Atlas 2018	Olomouc, Ostrava, Brno
Magistrát města Olomouce	Parková zeleň	Územní plán	Olomouc
CEDA s.r.o.	Silniční síť	CEDA StreetNet ČR	Olomouc
ČÚZK	Silniční síť	INSPIRE TN_ROAD	Olomouc, Ostrava, Brno
ČÚZK, registr RÚIAN	Městské části	Městské části /obvody	Olomouc, Ostrava, Brno
Magistrát města Olomouce	Adresní body	Adresní body a počty obyvatel	Olomouc
Portál: data.Brno	Adresní body	Adresní body a počty obyvatel	Brno
Portál: open.DATA!!!	Adresní body	Adresní body	Ostrava

Copernicus Urban Atlas Land Cover 2018

V této práci byla využita vektorová datová sada Urban Atlas Land Cover 2018, která je součástí evropského programu Copernicus. Program Copernicus zajišťuje systematický

sběr a distribuci dat z dálkového průzkumu Země, přičemž Urban Atlas představuje jednu z tematických vrstev zaměřených na využití půdy ve městech.

Pro účely této analýzy byly ze sady Urban Atlas vybrány pouze dvě konkrétní kategorie využití půdy:

- 14100 - Městská zeleň (Urban green areas),
- 31000 - Lesní plochy (Forests).

Tyto dvě kategorie byly sloučeny do jedné vrstvy a výsledek byl použit jako vstupními daty zeleně pro všechna tři města.



Obr.1 Přehled kategorií Urban Atlas – mapové znaky a kódy kategorií

Pasport zeleně MMOL

Jedním ze zvažovaných datových zdrojů pro hodnocení dostupnosti veřejné zeleně byla pasportizační data spravovaná Magistrátem města Olomouce (MMOL). Pasport vznikl postupně v letech 2019–2022 prostřednictvím externí firmy a od roku 2022 přešla jeho správa na Odbor městské zeleně. Datová sada byla exportována v souřadnicovém systému S-JTSK a představuje rozsáhlou evidenci vegetačních i technických prvků ve městě.

Pasport není veden jako jednotná homogenní vrstva, ale jako sada souborů několika bodových, liniových a polygonových prvků různého typu. Eviduje například jednotlivé stromy, skupiny keřů, trávníky, stromořadí, záhony nebo drobné technické prvky. Pro účely této práce byly analyzovány výhradně polygonové vrstvy, které odpovídají prostorovému charakteru zeleně započitatelné dle metodiky Evropské komise.

V rámci polygonové vrstvy s třídou 80 – *trávník* – byly identifikovány pouze některé podtypy jako potenciálně relevantní. Konkrétně se jednalo o typy 2 (parkový), 3 (sportovní) a 4 (luční), které byly zahrnuty do dalšího zpracování. Ostatní podtypy, jako kobercové, komunikační nebo individuální trávníky, byly z hodnocení vyloučeny vzhledem k jejich

technickému nebo údržbovému charakteru. Po tomto výběru zůstala pouze omezená a fragmentovaná podmnožina ploch, která navíc pokrývá jen některé části města – převážně historické parky a centrální oblasti.

Metodika EK (Poelman, 2018) rozlišuje dva typy započitatelné veřejné zeleně: městskou zeleň (kód 14100) a lesní plochy (kód 31000). V pasportu MMOL však lesní zeleň není vedena jako samostatná vrstva. Potenciálně vhodné typy (např. typ 5 – lesní nebo typ 6 – subklimaxové a klimaxové porosty) se v dostupných datech nevyskytují, a proto nebylo možné lesní složku pasportu v analýze zohlednit.

Problematická je také identifikace veřejné přístupnosti. Řada trávníků v pasportu vznikla především jako podklad pro údržbu Technických služeb města Olomouce (TSMO) a neodpovídá rekreační funkci. Tyto plochy jsou často technicky nevhodné, úzké, nepřístupné nebo izolované v dopravně zatíženém prostředí.

Bodová evidence vegetačních prvků (např. solitérní stromy, skupiny keřů, stromořadí) slouží především pro účely správy zeleně, ale metodicky neodpovídá polygonovému charakteru dat požadovaných pro výpočet dostupnosti. Podobně je tomu u technických prvků typu závlaha, lavičky, rabátka nebo oplocení.

Vzhledem k výše uvedeným omezením byla jako hlavní datový zdroj pro výpočet docházkové dostupnosti zvolena harmonizovaná evropská datová sada Urban Atlas 2018. Pasport MMOL byl v této práci využit pouze doplňkově – k validaci výstupů, porozumění lokálním rozdílům a ilustraci případných limitů harmonizovaných dat ve specifických podmínkách města Olomouce.

Územní plán MMOL

Dalším datovým zdrojem poskytnutým Magistrátem města Olomouce (Oddělení územně analytických podkladů a GIS - Mgr. Lea Maňáková) byly polygonové vrstvy z platného **Územního plánu** (stav po poslední změně) a zpracovaná data ze **schválené Koncepce veřejných prostranství (2021–2022)**.

V případě Územního plánu byly vybrány aktuální plochy *veřejné rekreace* a *parkové zeleně* doplněné o PDF regulativů. Koncepce veřejných prostranství byla původně rozsáhlý textový dokument, který byl pro praktické využití interně převeden do webové Story mapy a doplněn o tři tematické vrstvy:

- **Specifická veřejná prostranství** (bodová vrstva s atributem charakteru využití),
- **Typologie a charakter veřejných prostranství** (polygonová vrstva),
- **Významová hierarchie veřejných prostranství** (polygonová vrstva navázaná na návrhovou část koncepce).

V komunikaci s úředníky bylo upozorněno, že **původní data vznikla pouze jako podklad pro vizualizaci dokumentu**, nikoli pro analytické využití. Obsahují jen část městských ploch, a navíc se překrývají s vrstvami Územního plánu. Některé lokality jsou v datech zastaralé nebo zcela chybí – typickým příkladem je **rekreační areál Svatého Kopečka**, který není ve vrstvách koncepce vůbec zahrnut.



Obr.2 Porovnání započitatelné veřejné zeleně dle Urban Atlasu (2018) a pasportizačních dat MMOL (2024) v oblasti Bezručových sadů

Shrnutí lokálních datových zdrojů

Oba lokální datové zdroje – **pasport městské zeleně MMOL** i **úřední analytické podklady (Územní plán a Koncepce veřejných prostranství)** – byly podrobně analyzovány z hlediska jejich využitelnosti pro výpočet docházkové dostupnosti. Pasportizační data zeleně jsou příliš detailní, zaměřená především na údržbu a neobsahují jednotnou evidenci veřejně přístupných rekreačních ploch. Naopak koncepční a územně plánovací vrstvy mají strategicko-návrhový charakter, jsou dílčí, místy zastaralé a některé významné areály v nich zcela chybí.

Z těchto důvodů nebylo možné lokální zdroje dat použít jako hlavní podklad pro výpočty. Hlavní metodicky kompatibilní a harmonizovaný dataset zůstal **Urban Atlas 2018**, který odpovídá definicím metodiky Evropské komise *A walk to the park?*, je plošně kompletní a umožňuje srovnatelnost výsledků v rámci evropského kontextu. Lokální data byla využita pouze doplňkově – k validaci, k porovnání vybraných lokalit a k ilustraci limitů harmonizovaných dat v podmínkách města Olomouce.

Silniční síť

Pro provedení přesné síťové analýzy dostupnosti zelených ploch bylo nezbytné shromáždit a zpracovat detailní a aktuální data o silniční a uliční síti pro všechna studovaná města (Olomouc, Brno, Ostrava). Tato data sloužila jako základ pro výpočet nejkratších pěších tras z adresních bodů k zeleným plochám.

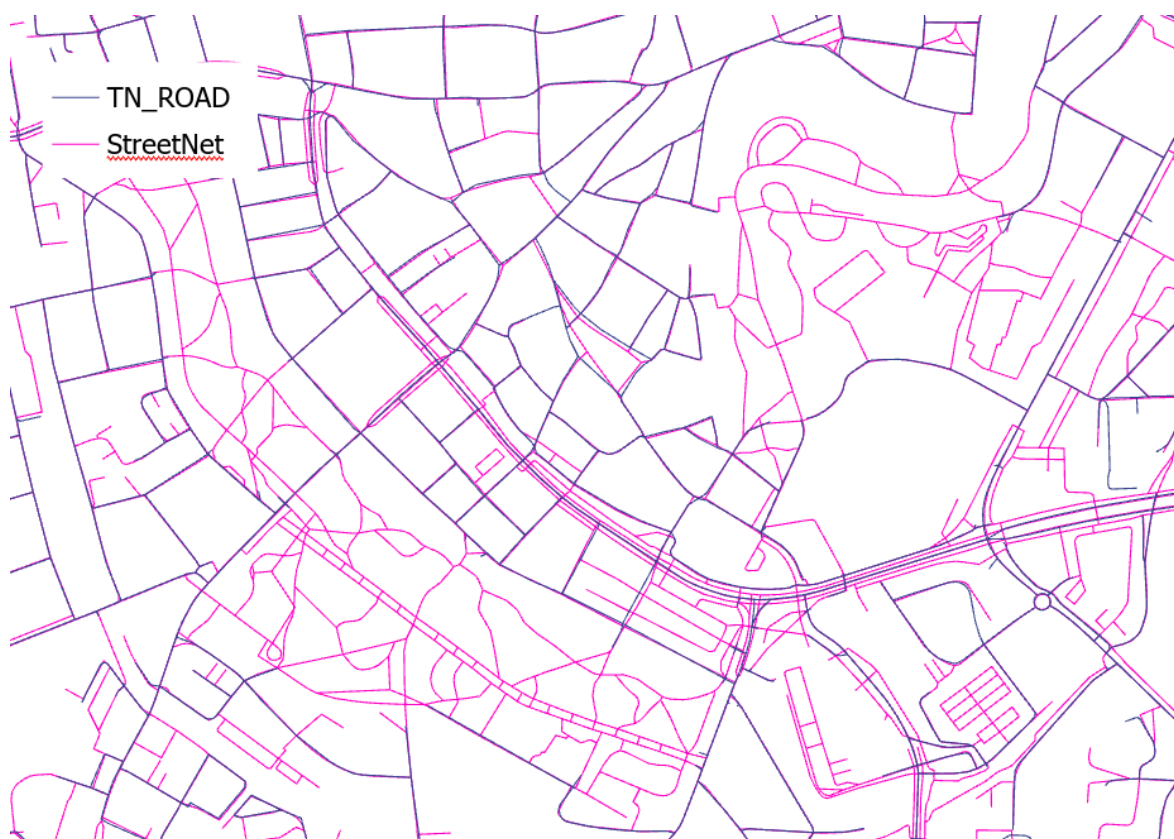
Zdrojová data silniční sítě byla čerpána z několika zdrojů:

- **CEDA StreetNet ČR** (Data Map: ©2025 CEDA Maps)

- **Popis:** Pro město Olomouc byla využita komerční datová sada CEDA StreetNet ČR. Jedná se o detailní a aktuální topologickou síť silnic a cest, která obsahuje klíčové atributy pro síťovou analýzu, jako jsou typ komunikace, jednosměrnost a průchodnost (např. pro pěší). Tato data jsou udržována společností CEDA s.r.o. a poskytují vysokou úroveň přesnosti pro městské prostředí. Data z této sady pro město Olomouc jsou pro akademické účely zakoupena Katedrou geoinformatiky **Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci**.
- **Zdroj a licence** Data jsou ©2025 CEDA Maps. Tuto datovou sadu dodává firma CEDA. Použití těchto dat se řídí licenční smlouvou uzavřenou s firmou CEDA, která umožňuje jejich využití pro akademické a výzkumné účely v rámci této bakalářské práce. Pro účely analýzy bylo zajištěno dodržení všech smluvních podmínek. Tato datová sada byla primárně využita pro výpočty dostupnosti v Python skriptech pro město Olomouc.
- **Využití:** Tato síť byla primárním zdrojem pro určení potenciálních pěších tras v Olomouci a byla použita pro výpočet vzdáleností v Python skriptech.
- **INSIPRE TN_ROAD:**
 - **Popis:** Pro města Olomouc, Brno a Ostrava byla využita data silniční sítě pocházející ze základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®), konkrétně vrstva Topologická síť silnic (TN_ROAD). Tato data jsou spravována Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním (ČÚZK) a jsou plně v souladu se směrnicí INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in the European Community). ZABAGED představuje oficiální a komplexní databázi geografických informací o území ČR.
 - **Zdroj a licence:** Data TN_ROAD jsou veřejně dostupná pro nekomerční využití a jsou distribuována dle principů směrnice INSPIRE, která podporuje volný přístup k prostorovým datům pro veřejné účely, výzkum a inovace. Konkrétní licenční podmínky byly ověřeny na Geoportálu ČÚZK ([https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(inkw3xatgbduhirimblmdj55\)\)/Default.aspx?lng=EN&mode=TextMeta&metadataID=CZ-CUZK-TN_ROAD-V&metadataXSL=full&side=zabaged](https://geoportal.cuzk.cz/(S(inkw3xatgbduhirimblmdj55))/Default.aspx?lng=EN&mode=TextMeta&metadataID=CZ-CUZK-TN_ROAD-V&metadataXSL=full&side=zabaged)).
 - **Využití:** Podobně jako data CEDA StreetNet, i tato síť byla klíčová pro modelování pěších tras a výpočet dostupnosti v Olomouci, Brně a Ostravě.

Na následujícím obrázku je znázorněno srovnání detailu dvou datových zdrojů uliční sítě, které byly použity pro výpočet docházkové dostupnosti. **Fialovou barvou** je vyznačena méně podrobná síť **TN_ROAD**, zatímco **modrou barvou** je zobrazena detailnější síť **Data Map: © 2025 CEDA Maps**.

Je patrné, že TN_ROAD zachycuje pouze hlavní komunikace a základní strukturu uliční sítě, zatímco StreetNet obsahuje i **vedlejší ulice, pěší komunikace, parkové cesty a drobné průchody**, které mají zásadní význam pro realistický výpočet pěší dostupnosti. Použití méně detailní sítě TN_ROAD by vedlo k **podhodnocení dostupnosti**, protože by ignorovalo část tras, které jsou pro pěší ve skutečnosti schůdné. Naopak využití StreetNet poskytuje **reálnější obraz možnosti pohybu v městském prostředí** a lépe odpovídá skutečnému stavu uliční infrastruktury.



Obr. 3 Porovnání obsahu uliční sítě TN-ROAD a StreetNet

Administrativní členění

Pro prostorovou agregaci výsledků docházkové dostupnosti byly využity polygonové vrstvy **administrativního členění** dostupné z Registru územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN). Tyto vrstvy odpovídají oficiálním hranicím obcí a městských částí včetně základních atributů (název, kód jednotky, rozloha).

Administrativní členění bylo využito ve dvou hlavních krocích analýzy:

- **agregace výsledků dostupnosti** – výpočet podílu obyvatel v docházkové vzdálenosti na úrovni městských částí,
- **interpretace výsledků v lokálním kontextu** – porovnání centrálních a okrajových částí města.

Použití oficiální vrstvy z RÚIAN zajistilo metodickou konzistenci a kompatibilitu s demografickými daty a dalšími statistickými podklady.

Adresní body a obyvatelstvo

Pro město Olomouc byla data o adresních bodech poskytnuta k prosinci 2024 prostřednictvím doc. Buriana z MMOL. Každý adresní bod obsahoval atributy s počtem obyvatel rozdělených do pěti věkových kategorií. Díky tomu bylo možné hodnotit nejen celkovou dostupnost, ale také dostupnost pro specifické věkové skupiny obyvatel (děti, produktivní věk, senioři).

sum_30_44	sum_45_64	sum_65_	celkem	sum_0_14	sum_15_29
0	1	1	3	0	1
0	0	1	1	0	0
0	0	2	2	0	0
0	1	1	4	0	2
0	0	0	0	0	0
0	1	0	5	2	2
0	0	0	0	0	0
1	1	0	4	1	1
0	0	0	0	0	0
0	2	0	2	0	0
0	0	1	1	0	0
0	0	2	2	0	0

Obr. 4 Ukázka atributové tabulky adresních bodů s počty obyvatel ve věkových skupinách

Adresní body – Brno a Ostrava

Pro města Brno a Ostrava byla adresní data získána z otevřených portálů:

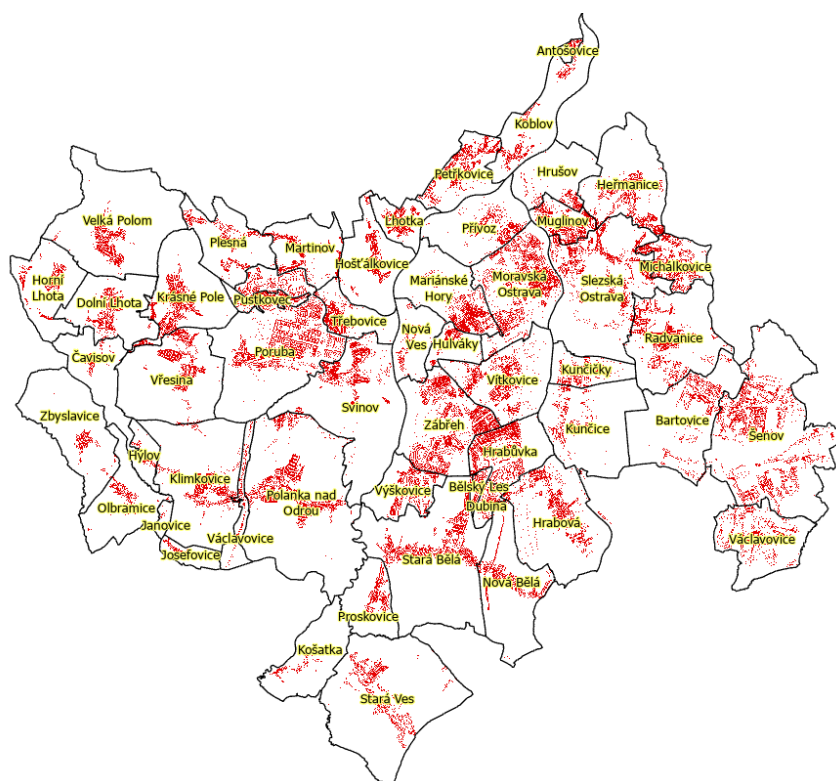
- Brno: <https://data.brno.cz>
- Ostrava: <https://opendata.ostrava.cz>

V Brně obsahují adresní body alespoň souhrnný počet obyvatel v atributu *count_vek*. Není však k dispozici rozdělení do věkových skupin jako v Olomouci, a proto je výsledné hodnocení dostupnosti pouze populačně vážené celkovým počtem obyvatel na adresním bodě.

OBJECTID_1 *	Shape *	objectid	max_obec_c	max_ulice	max_cislo	max_c_or	count_vek	agregace
1	Multipoint	1	Bohunice		255		4	ne
2	Multipoint	2	Bohunice		517		6	ne
3	Multipoint	3	Bohunice	Amerlingova	190	3	3	ne
4	Multipoint	4	Bohunice	Arménská	501	1	49	ne
5	Multipoint	5	Bohunice	Arménská	502	3	47	ne
6	Multipoint	6	Bohunice	Arménská	503	5	74	ne
7	Multipoint	7	Bohunice	Arménská	504	7	40	ne
8	Multipoint	8	Bohunice	Arménská	505	9	36	ne
9	Multipoint	9	Bohunice	Arménská	506	11	58	ne
10	Multipoint	10	Bohunice	Arménská	507	13	79	ne
11	Multipoint	11	Bohunice	Arménská	508	15	69	ne
12	Multipoint	12	Bohunice	Arménská	509	17	69	ne

Obr. 5 Ukázka atributové tabulky vstupních adresních bodů pro město Brno

V Ostravě jsou adresní body k dispozici pouze s lokalizačními atributy (ulice, číslo, městská část), bez jakýchkoli údajů o počtu obyvatel. Výsledky dostupnosti je zde proto možné hodnotit jen podle počtu adresních bodů v docházkové vzdálenosti, nikoliv populačně.



Obr. 6 Rozložení adresních bodů v městských obvodech Ostravy

	OBJECTID *	Shape *	CEV	COR	CP	JMENO_UL	K_ADM
1	1	Point	0	57	1	Hrabovská	3358861
2	2	Point	0		810	Bažanova	25618661
3	3	Point	0	31	714	Štěpaňáková	25913727
4	4	Point	0	6	1590	Dr. Martínka	25053094
5	5	Point	0	5	114	K Vydralinám	3374629
6	6	Point	0	1A	931	K Vydralinám	72566582
7	7	Point	0	28	654	Lešetínská	3235769
8	8	Point	0	15	713	Příbylova	25780760
9	9	Point	0	13	2707	Ovocná	3279081
10	10	Point	0		1637	Příbylova	31171303
11	11	Point	0	7	3030	Středulinského	79405941
12	12	Point	0	12	1464	Podvrší	74290207

Obr. 7 Ukázka atributové tabulky adresních bodů v Ostravě

V Ostravě tedy byla analýza provedena pouze na základě počtu adresních bodů v docházkové vzdálenosti, nikoli na skutečné populaci. Adresní body zde obsahují jen základní identifikaci, a tedy využitelným atributem pro výpočet byl pouze název městské části. Tento údaj byl použit k agregaci výsledků – tedy ke stanovení počtu adresních bodů, které se nachází v 400m docházkové vzdálenosti od městské zeleně. Výsledky pak byly vyjádřeny v procentech, což umožnilo porovnat procentuální zastoupení adresních bodů v docházkové vzdálenosti pro každou městskou část.

Všechna data získaná na počátku řešení bakalářské práce jsou součástí digitální přílohy práce (adresář *vstupni_data*). Kromě komerčních podkladů CEDA StreetNet jsou všechna ostatní data volně dostupná z open-data portálů nebo byla poskytnuta MMOL. Následně byla k analýze využita pouze vhodná a metodicky kompatibilní data – například pasport zeleně města Olomouce nebyl použit z důvodů uvedených v předchozí kapitole.

Tabulka 2 Přehled dat a jejich souřadnicových systémů

Vstupní data	Souřadnicový systém
Urban Atlas	ETRS 1989 LAEA (WKID 3035)
Územní plán MMOL	S-JTSK Krovak EastNorth
StreetNet CEDA	S-JTSK Krovak EastNorth
INSIPRE TN_ROAD	WGS 1984 UTM Zone 33N (WKID 32633)
Městské části (Olomouc, Brno a Ostrava)	S-JTSK Krovak EastNorth (WKID 5514)
Adresní body (Olomouc, Brno a Ostrava)	S-JTSK Krovak EastNorth

Použitá vstupní zdrojová data byla v různých souřadnicových systémech. Pro praktické výpočty bylo nutné sjednotit různé souřadnicové systémy. Data Urban Atlas a TN_ROAD byly převedeny nástrojem *Project* v ArcGIS Pro na souřadnicový systém S-JTSK Krovak EastNorth (WKID 5514).

V případě použití výsledných skriptů pro města z jiných států nebo území je nutné před spuštěním skriptů provést sjednocení na stejný souřadnicový systém u všech vstupních dat. Volba vhodného souřadnicového systému je na uvážení uživatele podle lokality, kde budou výpočty aplikovány.

2.3 Použité programy

ArcGIS Pro

Pro zpracování prostorových dat byl využit program **ArcGIS Pro** od společnosti Esri. Sloužil ke zpracování a analýze dat o síti komunikací, adresních bodech a zelených plochách. Klíčový byl výpočet síťové analýzy typu *Service Area*, která je součástí metodiky EK pro výpočet dostupnosti veřejné zeleně. ArcGIS Pro byl rovněž využit k vizualizaci výstupů a exportům výsledků do mapových výstupů a tabulek.

Python a Visual Studio Code

Dále byl vytvořen uživatelský toolbox obsahující šest skriptů v jazyce **Python**, které zajišťují celý výpočet dostupnosti zeleně včetně dávkového zpracování dat, výpočtu obslužných oblastí a vyhodnocení výsledků v hexagonové síti. Automatizace výpočtu probíhala prostřednictvím knihovny **ArcPy**.

Pro vývoj a ladění skriptů bylo využito open source vývojové prostředí **Visual Studio Code**. To umožnilo pohodlnou tvorbu, testování a správu skriptů včetně jejich opakovatelného spouštění nad daty v prostředí ArcGIS Pro.

ChatGPT

Nástroj **ChatGPT** (verze GPT-4) byl použit pro optimalizaci struktury Python skriptů, revizi názvů funkcí, tvorbu komentářů a zlepšení čitelnosti výstupních popisků. Zároveň byl využit ke stylistickým úpravám a sjednocení odborné terminologie v textové části práce.

Microsoft Excel

Microsoft Excel byl využit pro výpočty související s agregací dat, analýzu a vizualizaci výsledků. Sloužil především k tvorbě tabulek, které byly následně využity pro interpretaci výsledků v textové části práce.

2.4 Postup zpracování

Postup zpracování byl navržen na základě metodiky *A walk to the park?* (Poelman, 2018) a její aktualizace (Poelman, 2021) vydané Evropskou komisí. Tato metodika definuje standardní výpočetní rámec pro hodnocení podílu obyvatel s přístupem k veřejné zeleni do vzdálenosti 400 metrů po dopravní síti. V bakalářské práci byl tento přístup jednak převzat, jednak dále rozšířen o vlastní postupy (např. použití hexagonové sítě a nástrojového Python toolboxu), přizpůsobené českým podmínkám.

Příprava dat

Projekce souřadnicových systémů

Pro praktické výpočty bylo nutné sjednotit různé souřadnicové systémy. Data Urban Atlas a TN_ROAD byly převedeny nástrojem *Project ArcGIS Pro* na souřadnicový systém S-JTSK Krovak EastNorth (WKID 5514).

Pro výpočet byly nejprve připraveny následující datové sady:

- **Zelené plochy:** Data pocházejí z projektu *Urban Atlas 2018*. V souladu s metodikou EK byly vybrány pouze třídy 14100 (*Green urban areas*) a 31000 (*Forests*), které reprezentují veřejně přístupnou zeleň. Aby se zabránilo jejich fragmentaci, byly tyto plochy **sloučeny pomocí nástroje *Aggregate polygon*** (*aggregation distance* = 10 m). Tento krok je výslovně doporučen metodikou a zajišťuje vytvoření celistvých funkčních parkových celků.
- **Dopravní síť:** Primárním zdrojem uliční sítě byla harmonizovaná vrstva TN_ROAD volně dostupná prostřednictvím Geoportálu ČÚZK. Tato vrstva poskytuje topologicky propojenou síť vhodnou pro síťovou analýzu, avšak v základní podobě obsahuje pouze obecný identifikátor bez přímého popisu klasifikace komunikací. Pro doplnění podrobného atributu *FunctionalRoadClassValue* (*Vegklasse*), který v rozsahu hodnot 0–9 rozlišuje hlavní tahy (0 = *mainRoad*, 1 = *firstClass*, 2 = *secondClass*) až po lokální komunikace nejnižší třídy (9 = *ninthClass*), bylo nutné provést propojení (JOIN) s doprovodnou tabulkou *main.FunctionalRoadClass*. Join byl realizován v prostředí ArcGIS Pro na základě identifikátorů *networkhref* (vrstva *main.RoadLink*) a *inspireid_localid* (tabulka *main.FunctionalRoadClass*). Tímto propojením byl do prostorové vrstvy doplněn atribut klasifikace komunikací, který následně umožnil jejich filtrování podle významu. V souladu s metodikou *A short walk to the park?* (Poelman, 2018), která doporučuje před výpočtem docházkové dostupnosti odstranit komunikace nevhodné pro pěší pohyb, byly z výsledné vrstvy odfiltrovány třídy 0–2 (dálnice, rychlostní silnice a hlavní tranzitní tahy). Zachovány zůstaly pouze třídy 3–9, které zahrnují regionální, lokální a městské komunikace vhodné pro pěší pohyb.
- Pro zvýšení přesnosti byla v případě města **Olomouce** alternativně využita komerční datová sada **CEDA StreetNet ČR** (Data Map: © 2025 CEDA Maps), která nabízí podrobnější klasifikaci typů komunikací prostřednictvím atributu *Functional Road Class (FRC)* s hodnotami **0–8** (0 = *motorway*, 1 = *trunk road*, 2 = *primary road* až po 8 = *chodníky*, *cyklostezky* a *pěší propojení*). Pomocí této klasifikace bylo možné **odfiltrovat pouze FRC 0–2** (dálnice, hlavní a rychlostní tahy), zatímco FRC 3–8

zůstaly zachovány, protože zahrnují regionální a lokální komunikace, obslužné ulice, pěší zóny, chodníky a účelové stezky.

- Tato **filtrace byla provedena před tvorbou síťového datasetu v ArcGIS Pro**, aby výpočet dostupnosti probíhal pouze po komunikacích reálně přístupných pro pěši. Uživatelům jiných vstupních datových sad se doporučuje obdobná kontrola a odstranění nepřístupných úseků na základě dostupné klasifikace nebo jiných atributů popisujících typ komunikace.
- **Adresní místa a obyvatelstvo**: podrobný popis zdrojů adresních bodů a populačních údajů je uveden v předchozí samostatné kapitole *Adresní body a obyvatelstvo*.

Automatizovaný výpočet podle EK

Na základě metodiky EK byl výpočet dostupnosti proveden jako síťová analýza typu **Service Area** na základě následujících kroků:

1. **Vytvoření síťového datasetu** z vrstvy silniční sítě (*1_NetworkDataset.py*).
2. **Vygenerování vstupních bodů** podél hranic parků po 50 m a výběr pouze těch, které leží do 25 m od sítě – zajištění reálných přístupových míst (*2_PointsAlongLine.py*).
3. **Výpočet dostupnostního polygonu** s limitem 400 metrů chůze ze všech vstupních bodů (*3_NetworkAnalysis.py*).
4. **Přiřazení dostupnosti k adresním bodům** podle toho, zda leží uvnitř vytvořeného polygonu (*4_AnalyzeParkAccessibility.py*).
5. **Agregace výsledků podle městských částí** – výpočet počtu obyvatel a podílu s přístupem.

Rozšíření metodiky – vlastní přístup

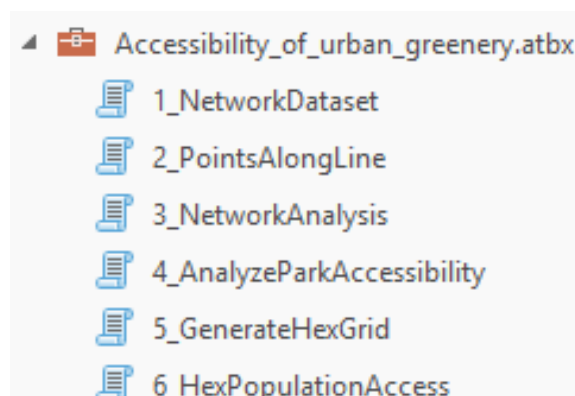
V návaznosti na metodiku byly výpočty dále rozšířeny o vlastní postupy pro zajištění vyšší prostorové podrobnosti a nezávislosti na administrativním členění:

6. **Vytvoření pravidelné hexagonové sítě** o velikosti hrany buňky 200 metrů (*5_GenerateHexGrid.py*).
7. **Výpočet počtu obyvatel a dostupnosti pro každý hexagon** (*6_HexPopulationAcces.py*), čímž vznikla tematická vrstva s atributy *pop_total*, *pop_access* a *pop_ratio*.

Export a interpretace

Výsledky všech výpočtů byly exportovány do tematických vrstev a tabulek, připraveny pro vizualizaci a interpretaci. Celý proces byl navržen jako plně opakovatelný a parametrizovatelný, což umožňuje jeho aplikaci i na další města nebo s jinými vstupními daty. Výsledky byly následně porovnány mezi městy i mezi různými datovými zdroji (TN_ROAD vs. StreetNet) a diskutovány z hlediska metodologické přesnosti a praktické využitelnosti.

3 VÝPOČET DOCHÁZKOVÉ DOSTUPNOSTI MĚSTSKÉ ZELENĚ

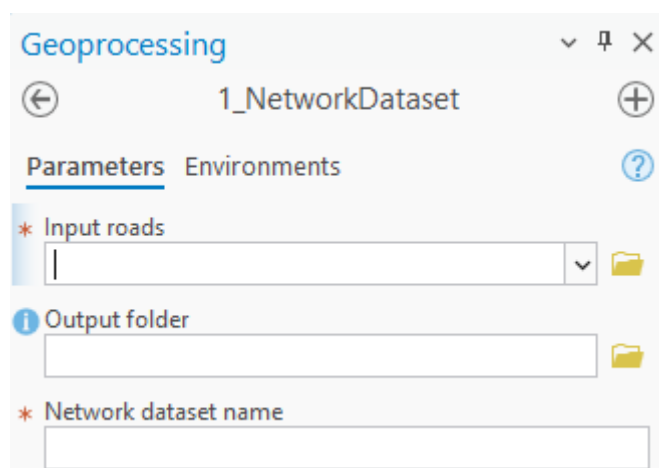


Obr.8 Struktura toolboxu *Accessibility_of_urban_greenery.atbx*

Postup hodnocení docházkové dostupnosti městské zeleně byl řešen pomocí uživatelského toolboxu s názvem **Accessibility_of_urban_greenery.atbx**, vytvořeného v prostředí ArcGIS Pro. Toolbox obsahuje celkem šest samostatných skriptů, které společně tvoří automatizovanou sadu pro výpočet dostupnosti veřejné zeleně ve městě. Každý skript odpovídá jednomu konkrétnímu kroku v procesu – od přípravy síťových dat až po agregaci a vyhodnocení podílů obyvatel s přístupem k zelené ploše.

Toolbox byl koncipován jako modulární a flexibilní řešení, které umožňuje uživatelům využít jednotlivé části samostatně, případně přeskočit vybrané skripty v případě, že mají příslušná vstupní data připravena. Typickým příkladem je situace, kdy má uživatel již vytvořený síťový dataset nebo body vstupu na hranicích zelených ploch – v takovém případě není nutné spouštět první a druhý skript a lze pokračovat v následující fázi zpracování.

3.1 Vytvoření síťového datasetu (1_NetworkDataset)



Obr. 9 Uživatelské rozhraní nástroje *1_NetworkDataset.py*

Prvním krokem analytického postupu bylo vytvoření **síťového datasetu**, který tvoří základ pro všechny navazující síťové analýzy typu *Service Area*. Tyto analýzy modelují dostupnost po reálné uliční síti a umožňují tak simulovat docházkovou vzdálenost k veřejným zeleným

plochám. Na rozdíl od prostého výpočtu vzdušné vzdálenosti poskytují síťové analýzy realističtější výsledky, které lépe odpovídají skutečným podmínkám městského prostředí.

Síťový dataset byl vytvořen z dat uliční sítě, která byla před zpracováním **zkontrolována a vyčištěna**. V souladu s metodikou *A short walk to the park?* (Poelman, 2018) byly ze sítě odstraněny všechny úseky komunikací, které nejsou určeny pro pěší pohyb – zejména dálnice a rychlostní silnice. Tím bylo zajištěno, že výsledná síť odpovídá reálným možnostem docházky pro běžného obyvatele.

Následně byl vytvořen testovací síťový dataset pro území města Olomouce, čímž se ověřilo, která nastavení jsou při definici sítě nejvhodnější, jak funguje nákladové pole založené na délce úseku a jak se síť chová při různých konfiguracích.

Celý proces vytváření síťového datasetu byl plně automatizován pomocí skriptu v jazyce **Python (1_NetworkDataset.py)**, který využívá knihovnu *ArcPy*. Díky tomu je možné snadno opakovat stejný postup nad různými datovými sadami nebo pro jiná území.

V počáteční fázi běhu skriptu je provedena kontrola dostupnosti rozšíření **Network Analyst** v programu ArcGIS Pro. Toto rozšíření je nezbytné pro správnou funkci síťové analýzy. Pokud není k dispozici, skript se automaticky ukončí, aby se předešlo chybným výstupům

```
# -----  
# Check if the Network Analyst extension is available  
# -----  
if arcpy.CheckExtension("Network") == "Available":  
    arcpy.CheckOutExtension("Network")  
    arcpy.AddMessage("Network Analyst extension checked out successfully.")  
else:  
    arcpy.AddError(  
        "Network Analyst extension is not available. "  
        "Please verify your ArcGIS Pro license or enable the extension."  
    )  
    sys.exit(1)
```

Obr. 10 Kontrola rozšíření Network Analyst

Pokud rozšíření existuje, pokračuje skript vytvořením výstupní **File Geodatabáze**. Pokud je v cílové složce již uložen dataset se stejným názvem, je vygenerována automaticky nová verze s číselným indexem, aby nedošlo k nechtěnému přepsání existujících dat. Tato logika je implementována pomocí funkce `get_unique_path()`, která prohledává výstupní složku a zajistí, že výsledný název bude vždy jedinečný.

```
# Create unique GDB with name derived from network_name  
gdb_path = get_unique_path(output_folder, network_name)  
gdb_name = os.path.basename(gdb_path)  
arcpy.CreateFileGDB_management(output_folder, gdb_name)  
arcpy.AddMessage(f"Geodatabase created: {gdb_name}")
```

Obr. 11 Vytvoření výstupní geodatabáze

Do nově vytvořené geodatabáze jsou následně zkopírována vstupní data uliční sítě a vytvořen **síťový dataset** s názvem NetworkData. Skript zároveň přebírá prostorový referenční systém vstupní vrstvy, čímž je zajištěna konzistence celého následného zpracování.

```

if not arcpy.Exists(network_dataset):
    try:
        arcpy.na.CreateNetworkDataset(
            feature_dataset=feature_dataset,
            out_name=network_name,
            source_feature_class_names="Roads",
            elevation_model="ELEVATION_FIELDS"
        )
        # Create network dataset

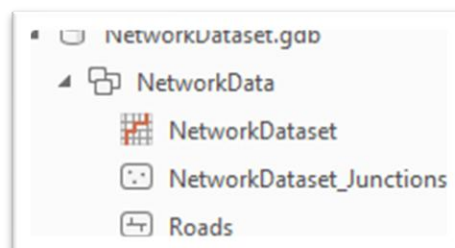
        arcpy.na.BuildNetwork(network_dataset)
        # Build network dataset

        arcpy.AddMessage("Network dataset created and built successfully.")
    except arcpy.ExecuteError:
        arcpy.AddError(arcpy.GetMessages(2))
        raise SystemExit()
        # Stop on failure

```

Obr. 11 Automatizované vytvoření a sestavení síťového datasetu pomocí Python skriptu

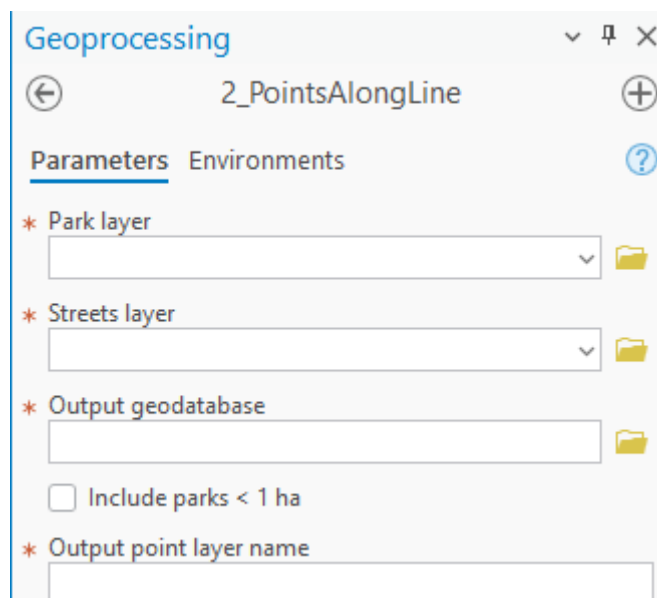
Celý proces je navržen tak, aby minimalizoval možnost uživatelských chyb a zároveň umožnil opakované použití skriptu bez nutnosti manuálních úprav. Veškeré výstupy jsou strukturovány v přehledné geodatabázi a připraveny pro přímé použití v následných síťových analýzách.



Obr. 12 Struktura výstupní geodatabáze s vytvořeným síťovým datasetem

Výstupem skriptu je automaticky vytvořený a plně připravený síťový dataset, který lze okamžitě použít pro síťové analýzy docházkové dostupnosti bez nutnosti dalších manuálních zásahů.

3.2 Generování přístupových bodů k zeleným plochám (2_PointsAlongLine)



Obr. 12 Uživatelské rozhraní nástroje 2_PointsAlongLine.py v prostředí ArcGIS Pro

Skript 2_PointsAlongLine.py tento proces plně automatizuje a eliminuje nutnost ruční digitalizace.

Po přípravě síťového datasetu je dalším krokem workflow vytvoření vstupní bodové vrstvy pro síťovou analýzu. Tyto body (Facilities) představují potenciální vstupy do parků a dalších ploch veřejné zeleně a jsou klíčové pro správné vyhodnocení dostupnosti.

Metodika Evropské komise *A walk to the park?* (Poelman, 2018) doporučuje:

- rozmístit vstupní body **v pravidelných rozestupech** podél hranic veřejné zeleně (standardně **každých 50 m**),
- a ponechat pouze ty body, které leží **v docházkové vzdálenosti od uliční sítě** (max. **25 m**).

Skript **2_PointsAlongLine.py** tento proces plně **automatizuje** a eliminuje nutnost ruční digitalizace.

Vstupní data

Skript očekává:

- **polygonovou vrstvu veřejné zeleně** (Feature Class),
- **vrstvu uliční sítě** (Feature Class),
- výstupní geodatabázi,
- název výstupní vrstvy,
- a volitelný parametr, zda zahrnout i **menší parky < 1 ha**.

Všechny vrstvy musí být ve **stejném souřadnicovém systému** jako síťový dataset.

Hlavní kroky skriptu

Agregace

polygonů

veřejné

zeleně

Nejprve jsou vstupní polygony parků **sloučeny do souvislých celků**, aby se odstranily vnitřní hranice (např. mezi dílčími segmenty Urban Atlasu).

```
# Step 1: Aggregate input park polygons
arcpy.AddMessage("Aggregating park polygons (10 m distance)...")
aggregated_parks = "in_memory/aggregated_parks"
arcpy.cartography.AggregatePolygons(
    in_features=parks_layer,
    out_feature_class=aggregated_parks,
    aggregation_distance="10 Meters",
    minimum_area="0 SquareMeters",
    minimum_hole_size="0 SquareMeters",
    orthogonality_option="NON_ORTHOGONAL"
)
```

Obr. 13 Ukázka agregace polygonů veřejné zeleně (AggregatePolygons)

Výběr parků podle velikosti

Po agregaci se spočítá plocha polygonů a skript vybere pouze **velké parky** ≥ 1 ha.

python

```
# Step 3: Select large parks >= 1 ha
arcpy.AddMessage("Selecting parks >= 1 ha (P1HA)...")
arcpy.management.SelectLayerByAttribute(aggregated_parks_lyr, "NEW_SELECTION", f'"{area_field}" >= 10000')
arcpy.management.CopyFeatures(aggregated_parks_lyr, "in_memory/parks_large")
count_large = int(arcpy.management.GetCount("in_memory/parks_large")[0])
arcpy.AddMessage(f">= 1 ha: {count_large}")
```

Obr. 14 Výběr parků větších než 1 ha (SelectByAttribute)

Pokud je zapnutý přepínač *Include parks < 1 ha*, skript zpracuje i **všechny parky bez velikostního omezení**. Výsledné varianty vrstev přístupových bodů se odlišují příponou k názvu výstupní třídy prvků (název výstupní vrstvy zadal uživatel). Přípona **P1HA** je pro parky nad 1 ha a přípona **ALLP** je pro všechny velikosti parků, jsou tedy zahrnuty i plochy menší než 1 ha.

Generování bodů podél hranic parků

Vybrané parky se převedou na linie (*FeatureToLine*), a poté se podél těchto hranic vygenerují body **každých 50 m**.

```
# Generate points every 50 m
points = f"in_memory/points_{suffix}"
arcpy.management.GeneratePointsAlongLines(
    Input_Features=boundaries,
    Output_Feature_Class=points,
    Point_Placement="DISTANCE",
    Distance=50,
    Include_End_Points="END_POINTS"
)
```

Obr. 15 Generování bodů každých 50 m podél hranic parků (GeneratePointsAlongLines)

□

Filtrování bodů podle vzdálenosti od uliční sítě

Aby body odpovídaly skutečným přístupům, skript vybere pouze ty, které leží max. **25 m od uliční sítě**.

```
# Select points within 25 m of the pedestrian network
points_layer = f"points_lyr_{suffix}"
arcpy.management.MakeFeatureLayer(points, points_layer)
arcpy.management.SelectLayerByLocation(
    in_layer=points_layer,
    overlap_type="WITHIN_A_DISTANCE",
    select_features=streets_layer,
    search_distance="25 Meters",
    selection_type="NEW_SELECTION"
)
```

Obr. 16 Filtrování bodů do vzdálenosti 25 m od uliční sítě (SelectLayerByLocation)

□

Uložení výstupní vrstvy

Výsledné body jsou uloženy do výstupní geodatabáze s názvem doplněným příponou:

- **_P1HA** – pouze velké parky,
- **_ALLP** – všechny parky.

```
# Save final output to GDB
out_path = os.path.join(output_gdb, label)
if arcpy.Exists(out_path):
    arcpy.AddWarning(f"Output {label} already exists and will be overwritten.")
arcpy.management.CopyFeatures(points_layer, out_path)
arcpy.AddMessage(f"Output saved: {out_path}")
arcpy.AddMessage("-----")
```

Obr. 17 Uložení výstupní vrstvy s příponou _P1HA nebo _ALLP

Význam a omezení

Výsledná vrstva vstupních bodů je **zásadním vstupem pro síťovou analýzu** ve následujícím skriptu 3_NetworkAnalysis.py. Automatizace kroku generování vstupních bodů přináší:

- **výrazné zrychlení** práce,
- odstranění subjektivity ruční digitalizace,
- **konzistentní pokrytí** všech parkových hranic.

Výstupní vrstvy

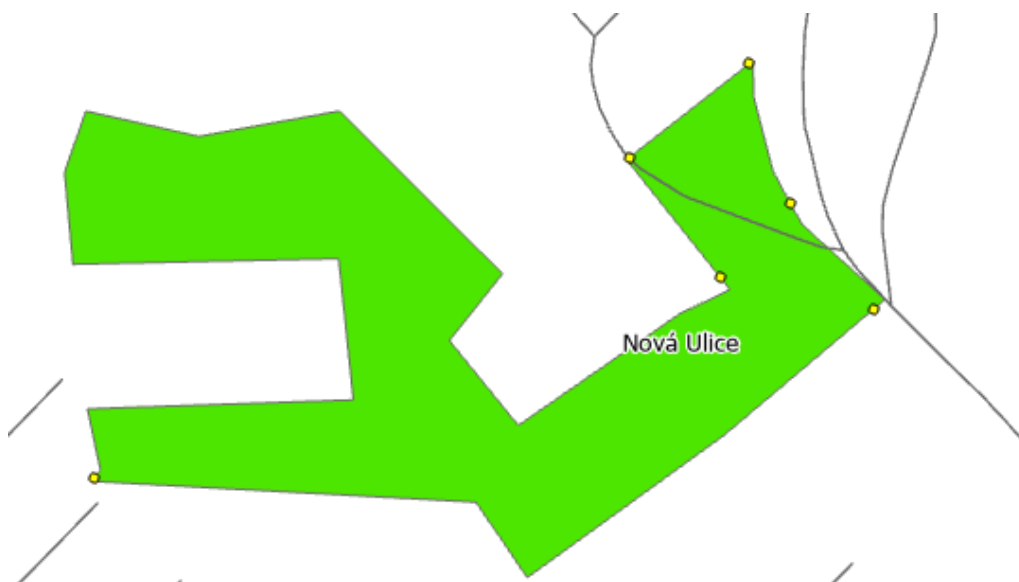
- AGGREGATED (spojené polygony)
- BODY vstupů (_P1HA / _ALLP)

Je však třeba mít na paměti, že skript **nereflektuje fyzické bariéry** (oplocení, vodní překážky apod.). V komplikovaných lokalitách je vhodné výsledné body dále ručně zkontrolovat nebo doplnit ručně nebo smazat nereálné vstupní body.

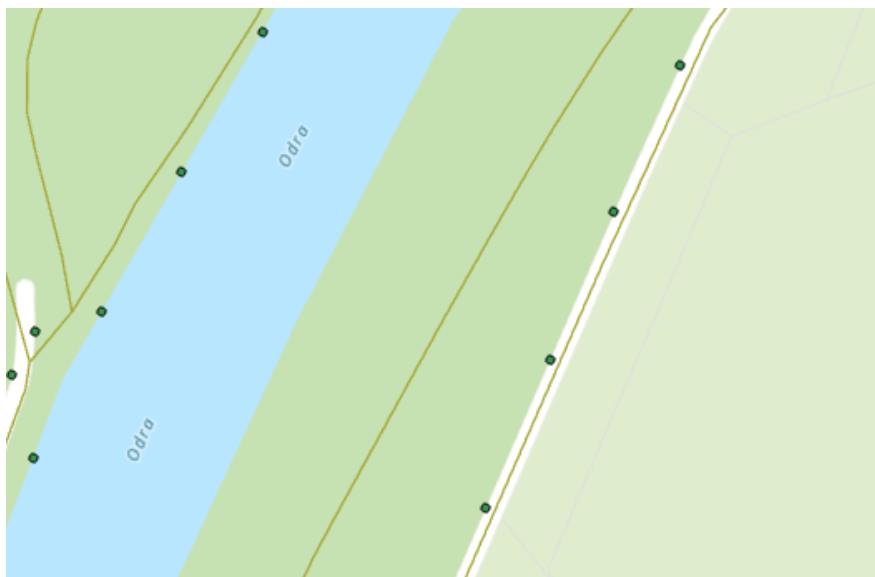
Na obrázku je znázorněn polygon veřejné zeleně (z dat Urban Atlas – třída 14100) a síť přístupových bodů, které byly vygenerovány podél jeho hranice pomocí nástroje

2_PointsAlongLine.py. V uvedeném příkladu je patrné, že rozmístění bodů dobře odpovídá reálným vstupům – nacházejí se podél hranic zeleně v místech, kde se sbíhá síť chodníků a cest. To potvrzuje, že použitá metodika generování přístupových bodů poskytuje realistický vstupní podklad pro následující síťovou analýzu.

Je však třeba upozornit, že skript nemusí vždy přesně vystihnout skutečné bariéry v území. Nevnímá např. řeky, koleje nebo oplocení, které mohou přístup fyzicky znemožnit, přestože se body nacházejí poblíž komunikací. V územích s výraznými překážkami je proto vhodné výstupy dále filtrovat, případně kombinovat s doplňujícími analýzami.



Obr. 18 Ukázka polygonu parku a vygenerovaných bodů podél jeho hranice



Obr. 19 Ukázka vygenerovaných přístupových bodů podél hranice parku, kde skript ignoruje fyzické bariéry (v tomto případě řeku Odru).

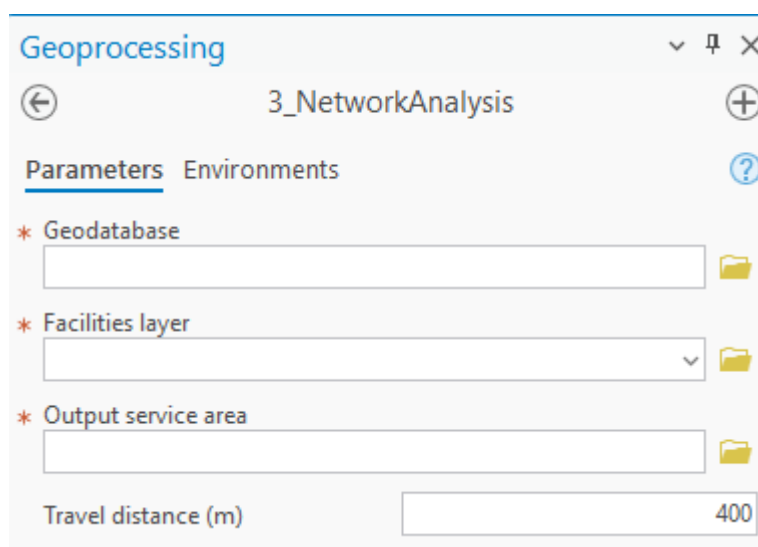
Automatizace výpočtu bodů přinesla výrazné zrychlení práce, eliminovala subjektivitu při ruční digitalizaci a zároveň zaručila konzistentní pokrytí všech parkových hranic. Skript

se osvědčil jako flexibilní nástroj, který je možné bez úprav opakovaně použít i pro jiná města.

Z metodického hlediska je skript přínosný tím, že propojuje prostorové operace s logickým rozhodováním o rozsahu analýzy. Umožňuje snadno porovnat dopad zahrnutí menších ploch zeleně a zachovává kompatibilitu s navazujícím výpočtem dostupnosti. Výsledná vrstva přístupových bodů má zásadní vliv na správnost polygonů dostupnosti a výrazně ovlivňuje kvalitu celého výpočetního řetězce.

Výsledná vrstva přístupových bodů byla následně použita jako vstup pro síťovou analýzu docházkové dostupnosti, která je popsána v následující kapitole (3_NetworkAnalysis.py).

3.3 Výpočet docházkové dostupnosti k parkům (3_NetworkAnalysis)



Obr. 20 Uživatelské rozhraní nástroje 3_NetworkAnalysis.py

Třetím krokem analytického postupu je **síťová analýza dostupnosti**, jejímž výsledkem je polygon vymežující území dosažitelné pěší chůzí z vygenerovaných přístupových bodů. Tento polygon hraje klíčovou roli v navazujícím hodnocení, kde slouží k určení, které adresní body nebo obyvatelé se nacházejí v doporučené docházkové vzdálenosti od veřejné zeleně. Skript **3_NetworkAnalysis.py** byl navržen tak, aby celý proces výpočtu probíhal plně automatizovaně – od načtení vstupních dat až po vytvoření finální vrstvy servisní oblasti (Service Area).

Síťová analýza byla nejprve testována na datovém výřezu města Olomouce s použitím zjednodušené uliční sítě a ručně vybraných přístupových bodů. První verze skriptu pracovala s pevně definovanými cestami k datům (*hardcoded* názvy vrstev), což umožnilo rychlé ověření funkčnosti, ale neumožňovalo širší využití pro různá města. V dalších fázích vývoje byl skript rozšířen o **parametrické vstupy**, které uživateli umožňují dynamicky nastavit vstupní geodatabázi, zvolit vrstvu přístupových bodů, určit název výstupní vrstvy a především definovat hodnotu docházkové vzdálenosti (*Travel distance*).

Právě parametr *Travel distance* představuje klíčový prvek analýzy, protože určuje, do jaké vzdálenosti od přístupového bodu bude polygon generován. Výchozí hodnota byla nastavena na **400 m**, což odpovídá doporučení metodiky Evropské komise (*A short walk to the park?*, Poelman 2021) a představuje průměrnou docházku pěti minut. Skript však

umožňuje snadno testovat i jiné vzdálenostní prahy (například 200 m nebo 600 m), což je výhodné pro porovnání různých scénářů dostupnosti v závislosti na lokálním kontextu.

Stejně jako v předchozích krocích je před samotným výpočtem nutné **zkontrolovat dostupnost rozšíření Network Analyst v ArcGIS Pro**. Pokud není licence k dispozici, skript se ukončí, aby se předešlo chybnému výstupu. Tento princip byl zachován ve všech skriptech workflow, čímž je zajištěna konzistence a kontrola kvality výpočtu.

Vlastní výpočet dostupnosti začíná vytvořením vrstvy typu **Service Area** na základě síťového datasetu, který byl vygenerován prvním skriptem (*1_NetworkDataset.py*). Tento dataset je automaticky načten ze strukturované geodatabáze a použit k vytvoření analýzy metodou *MakeServiceAreaLayer*, která generuje podrobné polygony dostupnosti pro všechny zadané přístupové body.

```
arcpy.AddMessage("Creating service area layer...")
service_area_layer = "Service_Area_Output"
arcpy.na.MakeServiceAreaLayer(
    in_network_dataset      = network_dataset,
    out_network_analysis_layer = service_area_layer,
    impedance_attribute     = "Length",
    travel_from_to          = "TRAVEL_FROM",
    default_break_values    = travel_distance,
    polygon_type            = "DETAILED_POLYS",
    merge                   = "NO_MERGE",
    nesting_type            = "RINGS"
)
# Create service area layer
arcpy.AddMessage("☑ Service area layer created.")
```

Obr. 21 Vytvoření vrstvy servisní oblasti s využitím parametrické vzdálenosti.

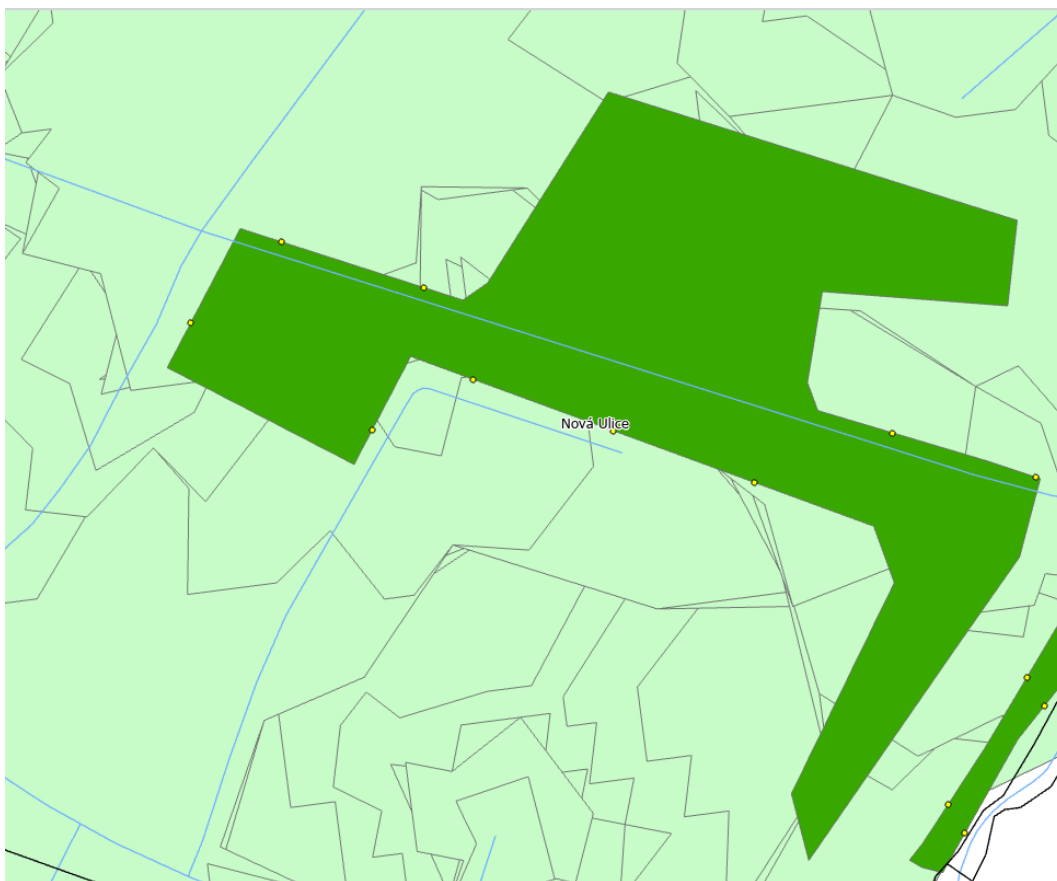
Do vytvořené vrstvy analýzy jsou následně přidány přístupové body, jejichž počet je zaznamenán a zobrazen uživateli pro základní kontrolu vstupních dat. Poté je spuštěn samotný výpočet voláním metody *Solve*, který vygeneruje jednotlivé polygony reprezentující území dostupné po síti pro každý přístupový bod do zadané vzdálenosti.

Po dokončení síťové analýzy jsou všechny vygenerované polygony dostupnosti nejprve dočasně uloženy do pracovní vrstvy. Následně jsou sloučeny do jednoho celku pomocí operace *Dissolve*. Tento krok odstraňuje vzájemné překryvy jednotlivých servisních oblastí a zjednodušuje výslednou geometrii. Výsledkem je jeden kompaktní polygon dostupnosti, který jednoznačně vymezuje území dosažitelné pěší chůzí – bez ohledu na to, z kterých konkrétních přístupových bodů.

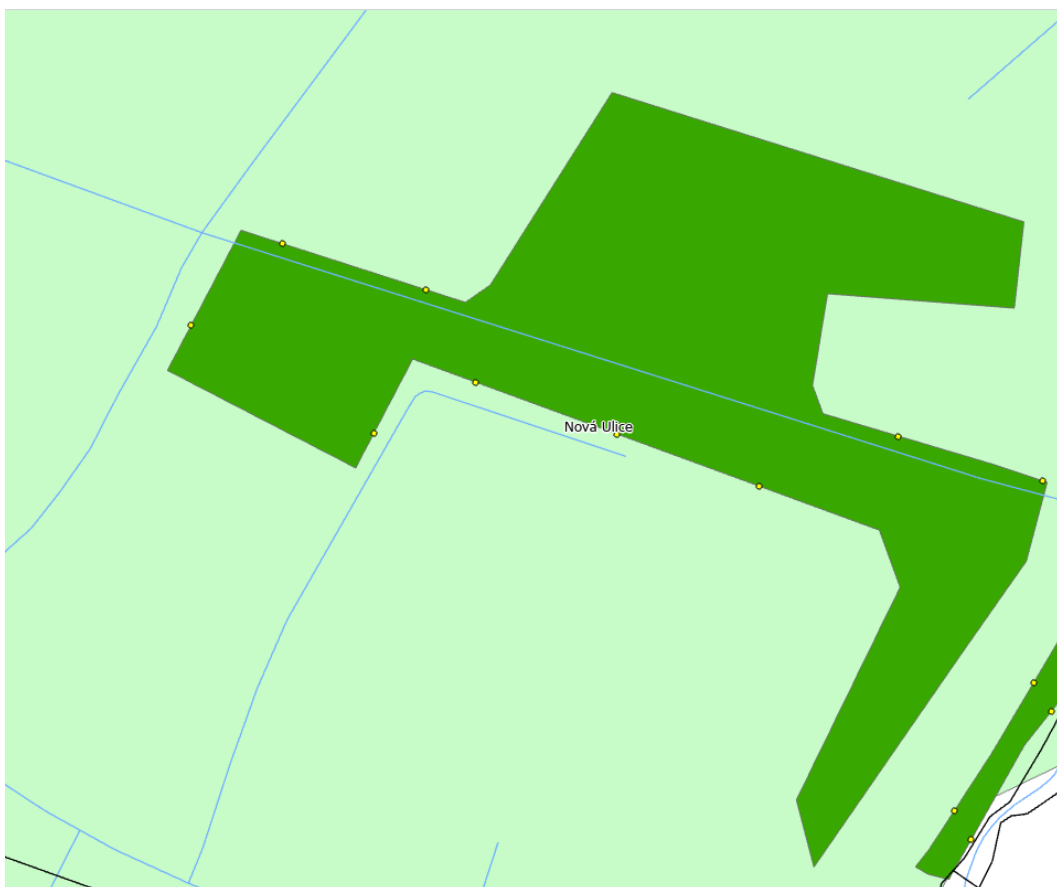
Tento postup odpovídá doporučené praxi v metodice EK, protože zajišťuje, že se s výsledkem dá dále pracovat jako s **jednotnou vrstvou dostupnosti**, vhodnou pro následné analýzy pokrytí území či populace.

```
arcpy.AddMessage("Dissolving polygons into single output...")
arcpy.management.Dissolve(temp_polygons, output_service_area)
# Dissolve all polygons into one final shape
arcpy.AddMessage(f"☑ Final dissolved output saved to: {output_service_area}")
```

Obr. 22 Sloučení polygonů dostupnosti do jednoho celku.



Obr. 23 Docházkové zóny bez sloučení (dissolve)



Obr. 24 Docházkové zóny po sloučení (dissolve)

Zajímavým a metodicky cenným prvkem je, že skript na závěr výpočtu automaticky zapisuje použitou hodnotu docházkové vzdálenosti do atributové tabulky výsledného polygonu. Tím je zajištěna zpětná dohledatelnost a přehlednost, zejména v případě, že se zpracovává více scénářů s různými parametry:

```
arcpy.AddMessage("Adding travel distance attribute to output polygon...")
field_name = "distance_m"

fields = [f.name for f in arcpy.ListFields(output_service_area)]
if field_name not in fields:
    arcpy.management.AddField(output_service_area, field_name, "DOUBLE")
    arcpy.AddMessage(f"✓ Field '{field_name}' created.")
else:
    arcpy.AddMessage(f"✓ Field '{field_name}' already exists.")
```

Obr. 25 Zápis použité metrové vzdálenosti do atributové tabulky výstupního polygonu.

Skript dále kontroluje, zda byl výsledek úspěšně vytvořen (tj. že polygon skutečně existuje), a pokud výstup obsahuje více než jeden polygon, uživatele na tuto skutečnost upozorní. Tato kontrola je implementována jednoduše, ale účinně:

```
final_count = int(arcpy.management.GetCount(output_service_area)[0])
arcpy.AddMessage(f"✎ Final polygon count: {final_count}")
if final_count != 1:
    arcpy.AddWarning(f"⚠ Final result does not contain exactly one polygon.")
```

Obr. 26 Kontrola počtu výstupních polygonů a výstraha při odchylce.

Po ověření výsledku skript odstraní dočasná data, která vznikla v průběhu analýzy. Tím se udržuje čistota pracovního prostředí a minimalizuje riziko znepráhlednění výstupní geodatabáze:

```
arcpy.AddMessage("Cleaning up temporary data...")
arcpy.management.Delete(temp_polygons)
# Remove temporary data
arcpy.AddMessage(f"✓ Temporary data deleted.")
```

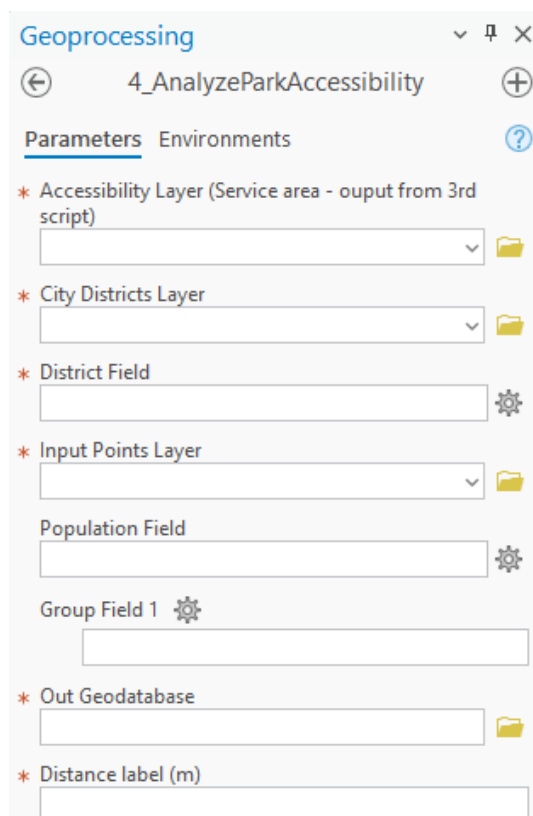
Obr. 27 Odstranění dočasných dat pro zachování přehledného prostředí.

Celkově je skript *3_NetworkAnalysis.py* silným příkladem robustní automatizace síťové analýzy, která by jinak vyžadovala řadu manuálních kroků. Jeho výhodou je kombinace parametrizace, kontroly kvality vstupních i výstupních dat, logování informací o průběhu výpočtu a přímá návaznost na předchozí výstupy. Díky zápisu hodnoty *distance_m* do atributové tabulky je výsledek dobře dokumentovaný i v dávkových scénářích a umožňuje snadné porovnání mezi variantami.

Výsledný polygon slouží jako klíčová data v dalším kroku analýzy, kde se pomocí prostorového dotazu zjišťuje, které adresní body mají přístup k veřejné zeleni. Výstup ze skriptu je tedy nejen konečným produktem výpočtu dostupnosti, ale i důležitým vstupem pro další tvorbu detailních výsledků.

Výsledná vrstva je uložena do zadané výstupní geodatabáze (např. *NetworkDataset.gdb*) pod názvem zvoleným uživatelem v parametru *Output service area* – typicky např. *OL_INSPIRE_400*, *BRNO_UA_500* apod., přičemž její atributová tabulka obsahuje sloupec *distance_m* s hodnotou použité docházkové vzdálenosti.

3.4 Vyhodnocení přístupnosti obyvatel k parkům (4_AnalyzeParkAccessibility)



Obr. 28 Uživatelské rozhraní nástroje 4_AnalyzeParkAccessibility.py

Čtvrtý skript slouží k **vyhodnocení dostupnosti veřejné zeleně na úrovni městských částí a obyvatel**. Využívá se zde **výstup třetího skriptu – polygon dostupnosti (Service Area)**, který je porovnán s adresními nebo populačními body a s hranicemi městských částí. Díky tomu je možné určit, kolik obyvatel má park v definované docházkové vzdálenosti a jaký je podíl dostupnosti v jednotlivých částech města.

Skript **4_AnalyzeParkAccessibility.py** automatizuje celý proces: validuje vstupní data, označí dostupné adresní body, připraví vrstvy městských částí, vypočítá statistiky za jednotlivé části a vygeneruje výsledné reporty.

Vstupní data

- **Polygon dostupnosti** (výstup 3_NetworkAnalysis.py – Service Area)
- **Vrstva městských částí** (s názvem každé části – *district_field*)
- **Adresní body nebo body obyvatel** (*input_fc*)
- **Populační pole (volitelné)** – pokud je k dispozici počet obyvatel na adresním bodu
- **Skupinová pole (volitelná)** – např. věkové kategorie obyvatel
- **Výstupní geodatabáze**
- **Docházková vzdálenost** (např. 400 m – zapisuje se do výsledků jako suffix)

Výstupem je:

- aktualizovaná vrstva městských částí s atributem dostupnosti,
- textový report (.TXT) a tabulka (.CSV) se statistikami za všechny části.

Hlavní kroky skriptu

Validace vstupních dat

Na začátku se kontroluje existence všech vstupních vrstev a připraví se **kopie adresních bodů**, do které se přidá nové pole `near_park`, které bude značit, zda bod leží v dostupném území.

```
# Prepare points
arcpy.management.MakeFeatureLayer(input_fc, "input_layer_temp")
arcpy.management.CopyFeatures("input_layer_temp", output_points_fc)
arcpy.management.MakeFeatureLayer(output_points_fc, "output_layer_temp")

# Add near_park field if missing
if "near_park" not in [f.name for f in arcpy.ListFields(output_points_fc)]:
    arcpy.management.AddField(output_points_fc, "near_park", "SHORT")
```

Obr. 29 Validace vstupních bodů a přidání atributu `near_park`.

Pomocí `SelectLayerByLocation` jsou vybrány všechny body, které leží v servisní oblasti, a je jim přiřazena hodnota 1 v poli `near_park`.

```
# Mark points within accessibility polygon
arcpy.management.SelectLayerByLocation("output_layer_temp", "WITHIN", accessibility_fc,
selection_type="NEW_SELECTION")
arcpy.management.CalculateField("output_layer_temp", "near_park", 1, "PYTHON3")
arcpy.management.SelectLayerByAttribute("output_layer_temp", "CLEAR_SELECTION")
```

Obr. 30 Označení adresních bodů uvnitř polygonu dostupnosti.

Do vrstvy městských částí se přidá pole `near_park_district`, které bude obsahovat procento dostupných bodů/obyvatel.

```
# Prepare district layer
arcpy.management.CopyFeatures(districts_fc, output_districts_fc)
arcpy.management.MakeFeatureLayer(output_districts_fc, "district_layer")
if "near_park_district" not in [f.name for f in arcpy.ListFields(output_districts_fc)]:
    arcpy.management.AddField(output_districts_fc, "near_park_district", "SHORT")
```

Obr. 31 Příprava vrstvy městských částí pro výpočet dostupnosti.

Pro každou městskou část skript:

- vybere body, které do ní spadají,
- spočítá **celkový počet bodů (nebo obyvatel)** a **počet dostupných bodů**,
- spočítá, kolik % plochy městské části je pokryto dostupností (pomocí `Clip`).

```
# Clip accessibility area with district
arcpy.analysis.Clip(accessibility_fc, geom, access_area_clip)
accessible_geom_area = sum(r[0] for r in arcpy.da.SearchCursor(access_area_clip, ["SHAPE@AREA"]))
area_pct = round((accessible_geom_area / district_area) * 100, 2) if district_area > 0 else 0
area_pcts.append(area_pct)
district_names.append(name)
```

Obr. 32 Výpočet statistik dostupnosti pro jednotlivé městské části.

Pokud jsou k dispozici věkové skupiny nebo populační pole, skript spočítá **přístupnost pro jednotlivé skupiny obyvatel** a zapíše procenta.

Každá městská část se vypíše do logu, TXT souhrnu a CSV tabulky. Na konci se spočítá:

- nejlepší a nejhorší pokrytí,
- průměrné pokrytí,

- celkový počet obyvatel/bodů v dostupnosti.

```
txt_lines.append(f"Best coverage : {max_area:.2f} % ({best_name})")
txt_lines.append(f"Worst coverage: {min_area:.2f} % ({worst_name})")
txt_lines.append(f"Average      : {avg_area:.2f} %")
```

Obr. 33 Generování reportu (TXT + CSV)

```
# Save TXT/CSV
timestamp = datetime.now().strftime("%Y%m%d_%H%M")
txt_path = os.path.join(output_folder, f"accessibility_summary_{suffix}_{timestamp}.txt")
csv_path = os.path.join(output_folder, f"accessibility_summary_{suffix}_{timestamp}.csv")
```

Obr. 34 Export výsledků

Tento skript poskytuje **detailní pohled na dostupnost zeleně pro jednotlivé městské části**:

- kolik obyvatel má dostupný park v definované vzdálenosti,
- kolik % území je pokryto dostupností,
- která část má nejlepší/nejhorší pokrytí.

Automatizace zajišťuje, že výsledky jsou **opakovatelně generovatelné** a snadno porovnatelné mezi různými scénáři (např. 200 m vs. 600 m).

Výše uvedené grafické výstupy ukazují, že skript **4_AnalyzeParkAccessibility.py** podporuje tři různé režimy (módy) výpočtu podle dostupnosti dat a požadované úrovně detailu:

1. Vyhodnocení podle věkových skupin

Tento režim využívá celkovou populaci i demografické rozdělení (např. 0–14, 15–29, 30–44, 45–64, 65+). Výsledek obsahuje detailní statistiky o dostupnosti parků pro jednotlivé věkové kategorie, což umožňuje analyzovat dostupnost pro zranitelné skupiny obyvatel, například děti nebo seniory.

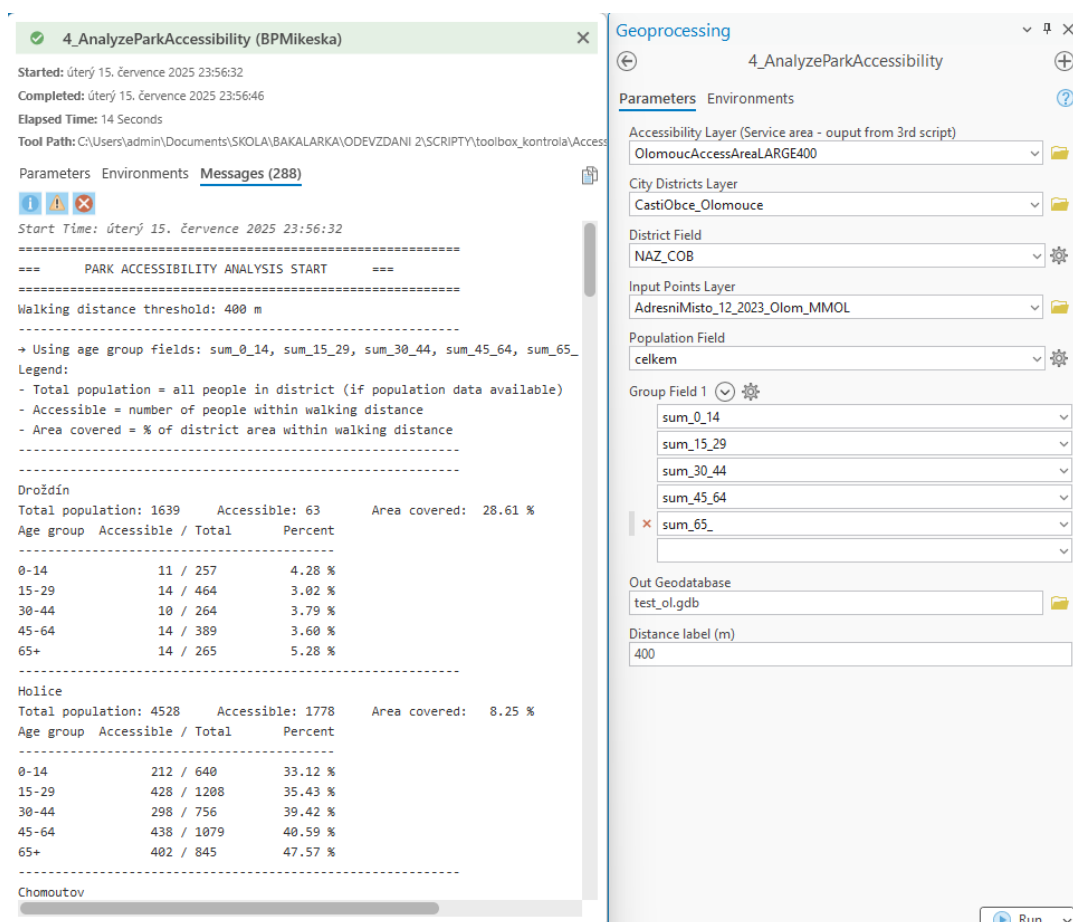
2. Vyhodnocení podle celkové populace

V případě, že není potřeba věkové členění, skript pracuje pouze s atributem celkového počtu obyvatel na adresním bodě. Tento režim poskytuje agregované výsledky za městské části, je rychlejší a méně datově náročný.

3. Vyhodnocení pouze podle počtu adresních bodů

Pokud nejsou k dispozici žádná populační data, skript automaticky přepne do tzv. *entrance count mode*. V tomto režimu je výstupem počet adresních bodů (vstupů) v docházkové vzdálenosti a procento plošného pokrytí městských částí. Tento mód poskytuje alespoň orientační přehled dostupnosti i v datově omezených případech.

Díky těmto třem režimům je skript **flexibilní a použitelný v různých podmínkách**, od detailních demografických analýz až po rychlé vyhodnocení dostupnosti v prostředí s omezenými vstupními daty.

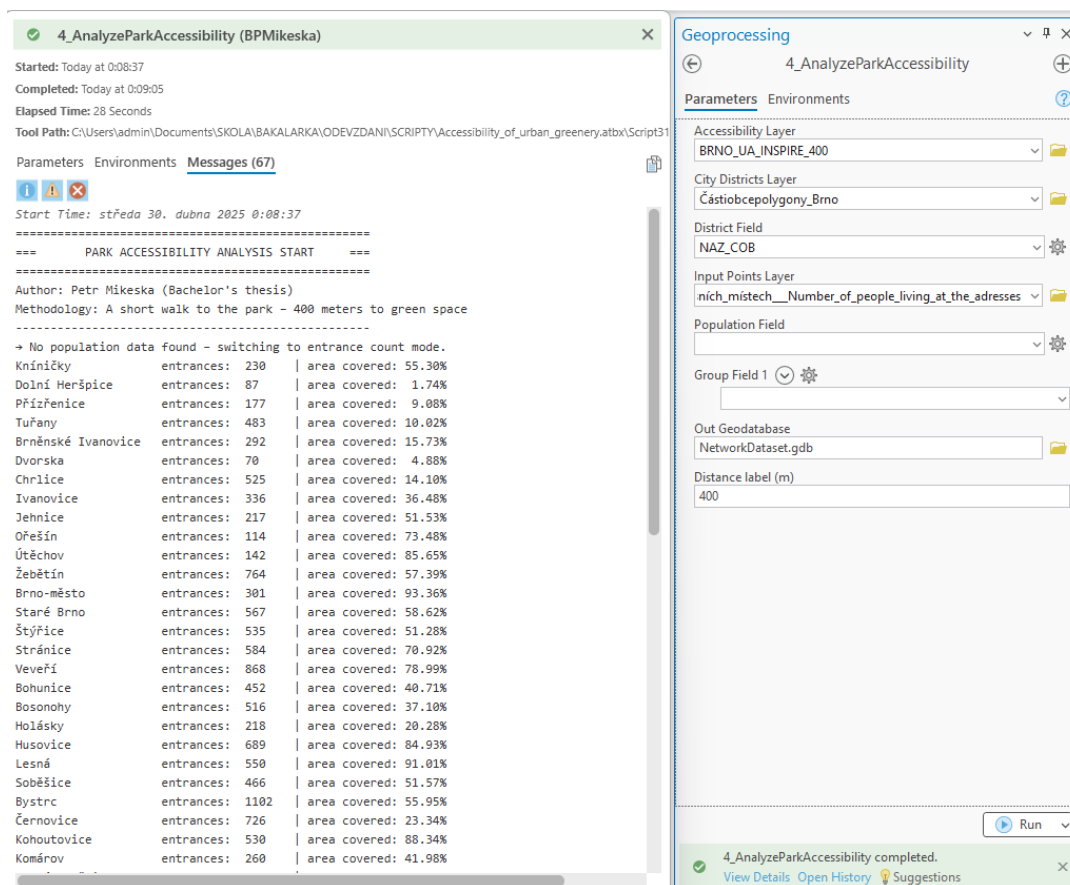


Obr. 35 Vyhodnocení dostupnosti s věkovými skupinami

Ukázka spuštění skriptu 4_AnalyzeParkAccessibility.py ve verzi s vyhodnocením dostupnosti parků podle městských částí v docházkové vzdálenosti 400 m, včetně detailního rozdělení podle věkových skupin.

- Výsledek obsahuje celkový počet obyvatel v městské části (*Total population*),
- počet dostupných obyvatel v rámci docházky (*Accessible*),
- procento pokrytí plochy části města (*Area covered*),
- a rozpis podle věkových skupin (0–14, 15–29, 30–44, 45–64, 65+).

Tento režim umožňuje detailní analýzu, jak se dostupnost zeleně liší mezi jednotlivými věkovými kategoriemi.



Obr. 36 Vyhodnocení dostupnosti podle celkové populace

Ukázka spuštění skriptu 4_AnalyzeParkAccessibility.py ve verzi s vyhodnocením dostupnosti parků podle městských částí v docházkové vzdálenosti 400 m na základě celkové populace bez věkového rozdělení.

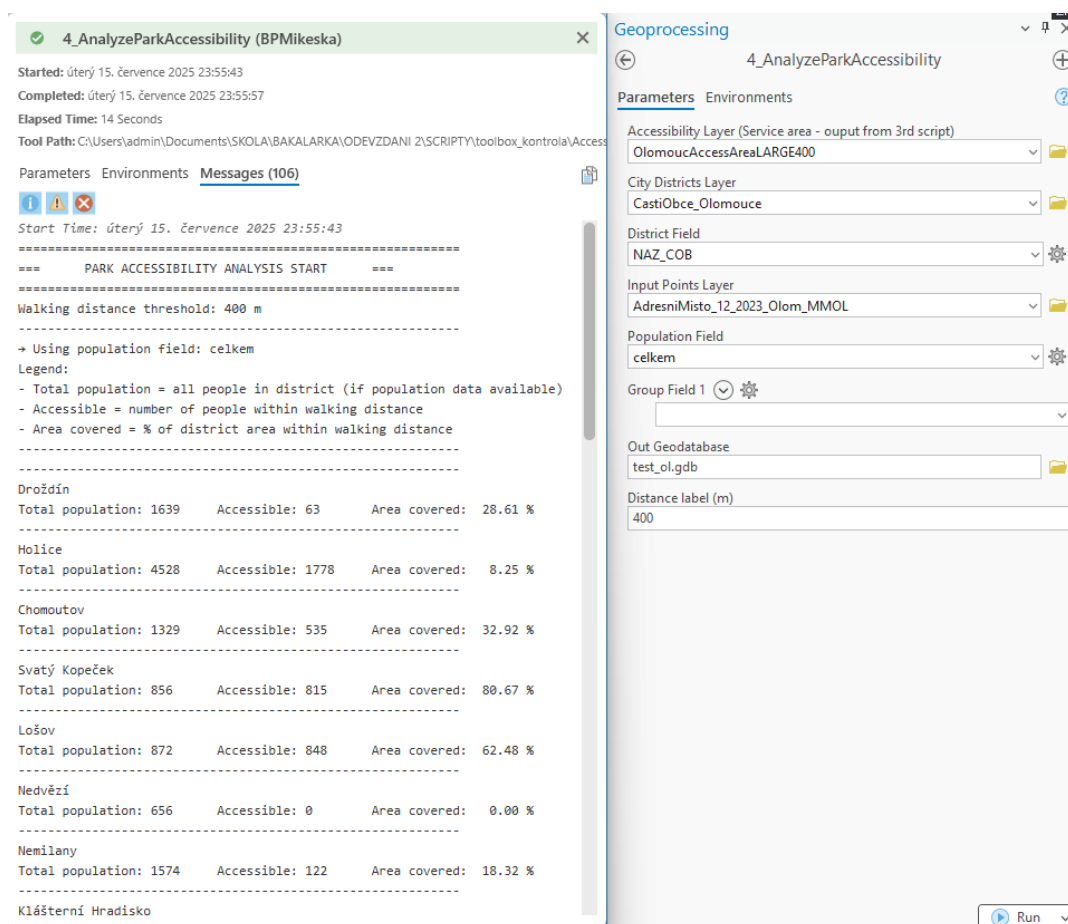
- Zobrazuje se celkový počet obyvatel v docházkové vzdálenosti a plošné pokrytí městských částí,
- neprovádí se věkové členění, výsledky jsou agregované.

Tento režim je rychlejší a vhodný, pokud není potřeba podrobné demografické rozlišení.

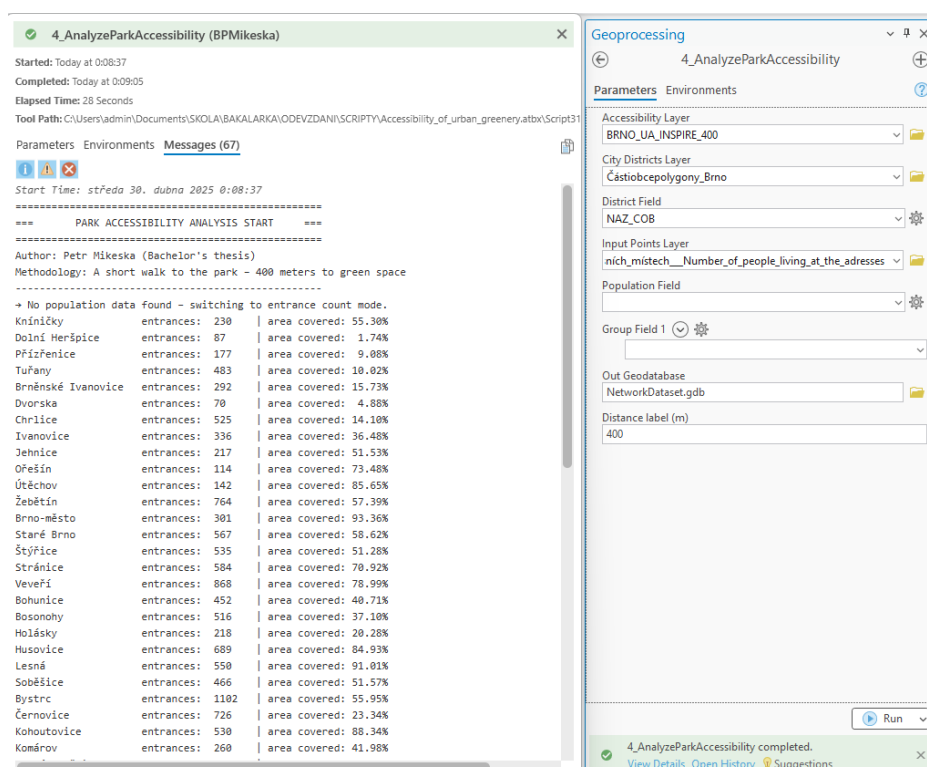
Grafické výstupy skriptu poskytují **okamžitou zpětnou vazbu** o výsledcích analýzy:

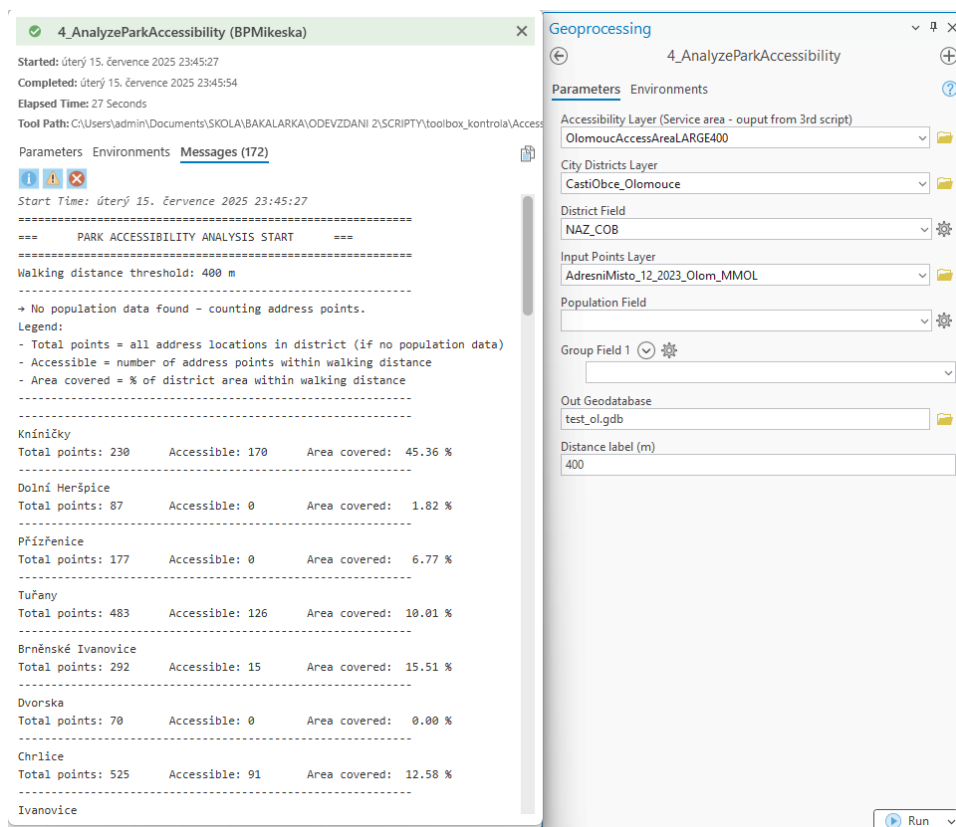
- informují o nastaveném prahu docházkové vzdálenosti (např. 400 m),
- ukazují, jaký je podíl obyvatel/území v docházkové vzdálenosti,
- umožňují porovnat jednotlivé městské části a identifikovat ty s nejlepším nebo nejhorším pokrytím.

Tato hlášení zároveň dokumentují, v jakém režimu byl skript spuštěn (věkové skupiny, celková populace, nebo jen adresní body) a tím usnadňují interpretaci výsledků.



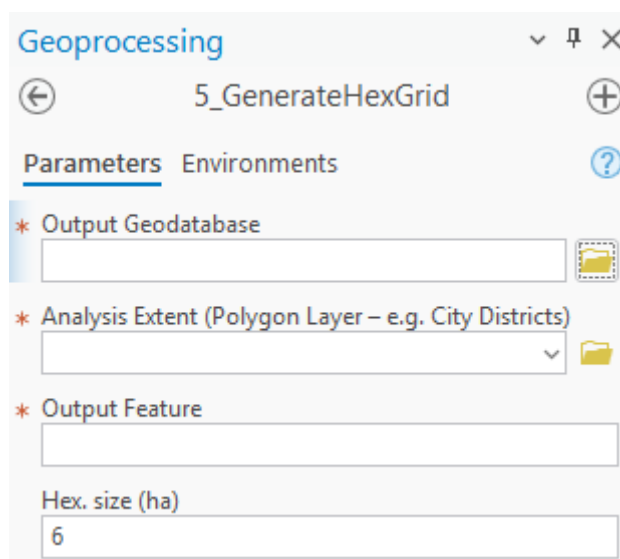
Obr. 37 Ukázka spuštění skriptu 4_AnalyzeParkAccessibility.py ve verzi s vyhodnocením dostupnosti parků podle městských částí v docházkové vzdálenosti 400 m na základě celkové populace bez věkového rozdělení.





Ukázka spuštění skriptu *4_AnalyzeParkAccessibility.py* ve verzi s vyhodnocením dostupnosti parků podle městských částí v docházkové vzdálenosti 400 m pouze na základě počtu adresních bodů bez populačních dat.

3.5 Generování hexagonové sítě (5_GenerateHexGrid.py)



Obr. 38 Uživatelské rozhraní nástroje 5_GenerateHexGrid.py

Skript **5_GenerateHexGrid.py** slouží k vytvoření pravidelné hexagonální sítě nad územím města a jejímu oříznutí podle hranic vstupního polygonu. Tato analytická mřížka je

následně využita jako jednotný prostorový základ pro výpočet ukazatelů dostupnosti zeleně v následujících krocích. Využití hexagonů místo administrativních jednotek umožňuje eliminovat prostorové zkreslení způsobené rozdíly ve velikosti nebo tvaru městských částí a zajišťuje jednotné srovnání mezi různými oblastmi.

Tento skript byl inspirován řešením Pavla Majzlíka uvedeným v jeho bakalářské práci Výpočet entropie využití území evropských měst (2024), kde byla pravidelná mřížka použita pro výpočet prostorové entropie. Pro potřeby této práce byl však původní skript výrazně rozšířen a upraven. Nová verze umožňuje parametricky zadávat velikost hexagonu v hektarech, automaticky pracuje s prostorovým rozsahem vstupních dat, a je připravena pro dávkové zpracování více území bez nutnosti zásahu do kódu.

Skript přijímá následující vstupy:

volitelný pracovní prostor (geodatabáze), vstupní polygon (hranice území, pro které se má mřížka vygenerovat), název výstupní vrstvy, velikost hexagonu v hektarech.

Jako první se kontroluje, zda je vstupní vrstva typu Polygon, protože pouze taková geometrie umožňuje získat prostorový rozsah a následně správně provést ořez mřížky:

```
# Validate geometry type
desc = arcpy.Describe(input_feature)
if desc.shapeType != "Polygon":
    arcpy.AddError(f"Error: `{input_feature}` is not a polygon layer. Script will terminate.")
    sys.exit(1)
```

Obr. 39 Ověření geometrie vstupní vrstvy – skript pracuje pouze s polygonovými daty.

Z rozsahu vstupního polygonu se sestaví čtyřhodnotový řetězec (xmin, ymin, xmax, ymax), který definuje oblast, kde má být hexagonová mřížka vygenerována. Zároveň se načte prostorová reference, aby byla výstupní vrstva geometricky kompatibilní s dalšími daty:

```
# Validate output geometry
desc_output = arcpy.Describe(temp_hex)
if desc_output.shapeType != "Polygon":
    arcpy.AddError("Error: Output is not a polygon layer.")
    sys.exit(1)
```

Obr. 40 Získání rozsahu a souřadnicového systému ze vstupní vrstvy.

Parametrické zadání velikosti hexagonu

Jednou z klíčových výhod upraveného skriptu je možnost zadat velikost hexagonu přímo jako parametr ve formě hektarů. Skript provede validaci zadané hodnoty a připraví ji pro nástroj **GenerateTessellation**, který očekává velikost jako textový řetězec:

```
# Validate and format hex size input
try:
    float(hex_size_value) # ensure it's a number
    hex_size = f"{hex_size_value} Hectares"
except ValueError:
    arcpy.AddError(f"Invalid hexagon size value: {hex_size_value}. Please enter a numeric value.")
    sys.exit(1)
```

Obr. 41 Ověření číselné hodnoty a převod velikosti hexagonu na správný formát.

Po přípravě vstupních hodnot skript zavolá nástroj **GenerateTessellation**, který vytvoří šestiúhelníkovou síť ve specifikovaném rozsahu a velikosti. Výsledná mřížka je vytvořena do paměťového prostoru *in_memory*, což výrazně zrychluje výpočet a eliminuje potřebu mezivýstupů na disk:

```
#-----
# Generate tessellation
#-----
arcpy.AddMessage(f"Generating hexagonal tessellation with size {hex_size}...")
temp_hex = "in_memory\\temp_hex"
arcpy.management.GenerateTessellation(temp_hex, extent_string, "HEXAGON", hex_size, spatial_ref)
```

Obr. 42 Generování hexagonální mřížky pomocí ArcGIS nástroje.

Vygenerovaná mřížka pokrývá celý rozsah obdélníku, proto je potřeba ji oříznout podle původního vstupního polygonu. Oříznutí probíhá pomocí nástroje Clip, který zachová pouze ty šestiúhelníky nebo jejich části, které se nacházejí uvnitř hranic analyzovaného území:

```
#-----
# Clip hexagons to input polygon boundary
#-----
arcpy.AddMessage("Clipping hexagons to input polygon boundary...")
arcpy.analysis.Clip(temp_hex, input_feature, output_feature)
```

Obr. 43 Ořez hexagonů podle hranic města – výsledkem je mřížka přesně odpovídající tvaru území.

Výhody a kartografické využití

Hexagonální síť poskytuje několik výhod oproti tradičním mřížkám nebo administrativnímu členění:

zajišťuje rovnoměrné pokrytí prostoru bez směrového zkreslení,

každý hexagon má stejné sousedské vztahy (6 sousedů),

při vizualizaci dat dochází k menšímu optickému šumu než u čtvercové mřížky.

Z hlediska kartografického zpracování je hexagonální síť vhodnější, protože působí vizuálně přirozeněji a pravidelněji, což usnadňuje interpretaci mapových výstupů. Výsledná vrstva je zároveň univerzálně použitelná jako jednotka pro výpočet agregovaných prostorových statistik – zejména v následujícím skriptu, kde se hodnotí podíl obyvatel s přístupem k zeleni uvnitř každého šestiúhelníku.

Pátý krok workflow je určen k **vytvoření hexagonální mřížky**, která slouží jako jednotné prostorové rozdělení území pro následné hodnocení dostupnosti zeleně. Hexagonální mřížka je výhodná, protože eliminuje problém různě velkých administrativních jednotek a umožňuje **rovnoměrné a srovnatelné prostorové vyhodnocení** dostupnosti na celé ploše města.

Skript 5_GenerateHexGrid.py automatizuje celý proces: od výpočtu rozsahu území až po vytvoření finální vrstvy hexagonů o zadané velikosti, oříznutých na hranici města.

Vstupní data:

- výstupní **geodatabáze**,
- polygonová vrstva definující **analyzované území** (např. hranice města),
- požadovaná velikost hexagonu v **hektarech**.

Výstupní data:

- polygonová vrstva hexagonů uložená v geodatabázi, oříznutá na hranici města

Na začátku skriptu zkontroluje, zda je výstupní geodatabáze správně nastavena a jestli má vstupní vrstva polygonovou geometrii.

```
desc = arcpy.Describe(input_feature)
if desc.shapeType != "Polygon":
    arcpy.AddError(f"✗ {input_feature} is not a polygon layer. Script will terminate.")
    sys.exit(1)
```

Obr. 44 Validace vstupních dat

Ze vstupní vrstvy se získá prostorový rozsah (extent), podle kterého se určí, kde bude mřížka vygenerována.

```
# Get extent and spatial reference
extent = desc.extent
extent_string = f"{extent.XMin} {extent.YMin} {extent.XMax} {extent.YMax}"
spatial_ref = desc.spatialReference
```

Obr. 45 Získání rozsahu a souřadnicového systému

Zadaná velikost hexagonu je v hektarech, skript ji převede na správnou jednotku a zkontroluje, zda je hodnota > 0.

```
try:
    hex_size_val = float(hex_size_value)
    if hex_size_val <= 0:
        arcpy.AddError(f"✗ Hexagon size must be greater than 0 ha. Please enter a valid value.")
        sys.exit(1)
    hex_size = f"{hex_size_val} Hectares"
except ValueError:
    arcpy.AddError(f"✗ Invalid hexagon size value: {hex_size_value}. Please enter a numeric value > 0.")
    sys.exit(1)
```

Obr. 46 Kontrola a výpočet velikosti hexagonů

Pomocí nástroje *GenerateTessellation* se nad celým rozsahem území vytvoří hexagonální mřížka.

```
arcpy.AddMessage(f"Generating hexagonal tessellation ({hex_size})...")
temp_hex = "in_memory\\temp_hex"
arcpy.management.GenerateTessellation(temp_hex, extent_string, "HEXAGON", hex_size, spatial_ref)
```

Obr. 47 Vytvoření hexagonální mřížky

Vygenerovaná mřížka se ořízne na přesnou hranici vstupního polygonu, aby výsledná vrstva obsahovala pouze hexagony ležící uvnitř města.

```
arcpy.AddMessage("Clipping hexagons to the boundary of the input polygon...")
arcpy.analysis.Clip(temp_hex, input_feature, final_output_path)
arcpy.AddMessage(f"✓ Hexagons clipped. Final output layer: {final_output_path}")
```

Obr. 48 Oříznutí na hranici města

Pokud se skript spouští v rámci ArcGIS Pro projektu, výsledná vrstva je automaticky přidána do aktuální mapy. Pokud to není možné, skript pouze vypíše varování.

Na konci se odstraní dočasná mřížka z paměti, aby výsledná geodatabáze zůstala čistá.

```
arcpy.Delete_management(temp_hex)
arcpy.AddMessage(f"✓ Temporary data deleted.")
```

Obr. 49 Úklid dočasných dat

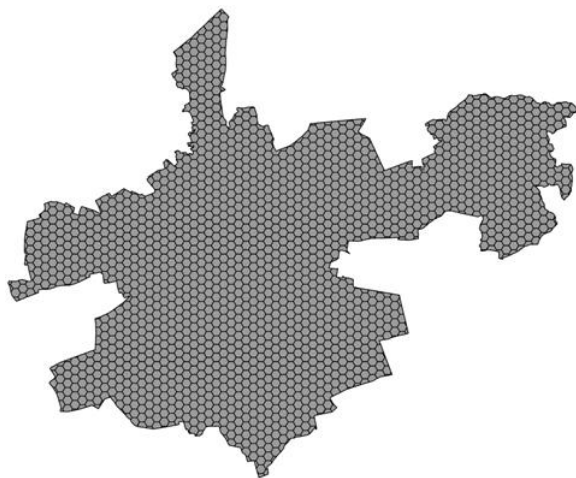
Význam a omezení

Hexagonální mřížka poskytuje **jednotné prostorové rozlišení** pro hodnocení dostupnosti na celém území města.

- Lze na ni navázat **agregaci bodových dat** (např. adresních bodů) a dostupnosti z Service Area polygonů.
- Je vhodná pro **vizualizaci dostupnosti** v jemnějším prostorovém rozlišení než městské části.

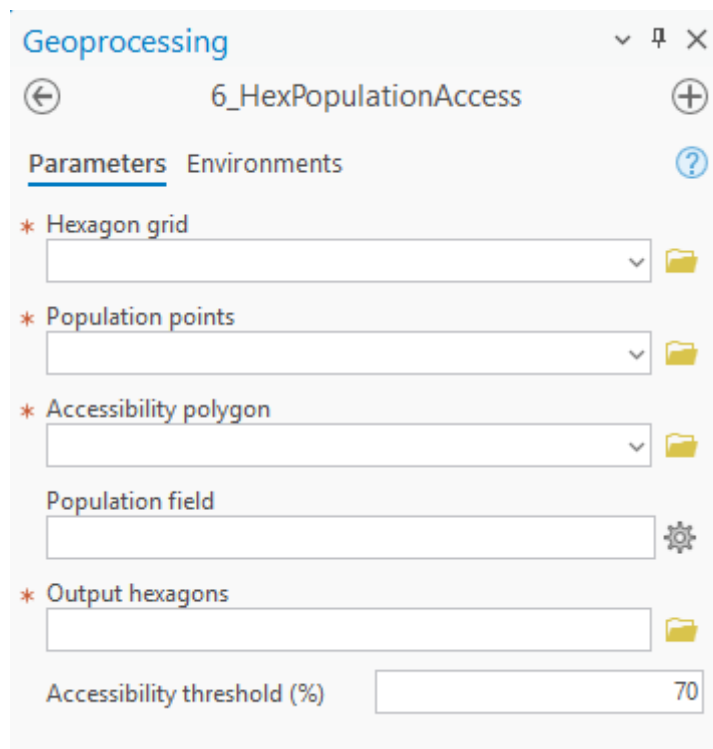
Nevýhodou je, že výsledky **nejsou přímo srovnatelné s administrativními jednotkami**, proto se hexagony používají hlavně pro doplňkovou prostorovou analýzu (skript 6_HexPopulationAccess.py).

Z hlediska kartografického zpracování je hexagonální síť vhodnější, protože působí vizuálně přirozeněji a pravidelněji, což usnadňuje interpretaci mapových výstupů. Výsledná vrstva je zároveň univerzálně použitelná jako jednotka pro výpočet agregovaných prostorových statistik – zejména v následujícím skriptu, kde se hodnotí podíl obyvatel s přístupem k zeleni uvnitř každého šestiúhelníku.



Obr. 50 Výsledná hexagonální mřížka oříznutá podle hranic území města

3.6 Výpočet dostupné populace v hexagonové síti (6_HexPopulationAccess.py)



Obr. 51 Uživatelské rozhraní nástroje 6_HexPopulationAccess.py

Skript 6_HexPopulationAccess.py slouží k jemnějšímu prostorovému vyhodnocení dostupnosti veřejné zeleně. Na rozdíl od předchozího kroku (4_AnalyzeParkAccessibility.py), který agreguje výsledky na úroveň městských částí, zde dochází k výpočtu v pravidelné hexagonální mřížce. Tento postup eliminuje vliv administrativních hranic a umožňuje podrobnější porovnání dostupnosti napříč celým městem.

Výstupem skriptu je pro každý hexagon:

- **celkový počet obyvatel** (*pop_total*),
- **počet dostupných obyvatel** (*pop_access*),
- **procento dostupných obyvatel** (*pop_ratio*),
- **počet adresních bodů v docházce a mimo docházku** (*points_with_access* / *points_without_access*).

Výsledná tematická vrstva slouží jako přehledný a prostorově jednotný podklad pro interpretaci přístupnosti nezávisle na administrativním členění.

Volba velikosti hexagonu a výpočetní omezení

Prostorové agregace na úrovni hexagonů jsou výpočetně náročné, protože každá buňka vyžaduje individuální výběr bodů a samostatné zpracování. Na rozdíl od Pavla Majzlíka, který ve své práci využil hexagonální síť o velikosti 1,5 ha (Majzlík, 2024), byla v této analýze zvolena velikost 6 hektarů.

Tato volba byla podložena praktickým testováním. Při použití hexagonů o velikosti 1,5 ha, 3 ha a 4 ha výpočet nebyl dokončitelný – ani po třech minutách nepřesáhl hranici 1 % zpracování. Vysoký počet hexagonů (např. téměř 4 000 při 3 ha) v kombinaci s tisíci

adresních bodů vedl k extrémní zátěži výpočetního procesu, který pracuje se selekcí bodů pomocí `SelectLayerByLocation` uvnitř každé buňky.

Teprve při použití hexagonů o velikosti 6 ha, jejichž počet na území Olomouce činil 1 932, byl výpočet dokončen v přiměřeném čase – cca 3 minuty. Tato velikost tak byla zvolena jako optimální kompromis mezi rozlišením, výpočetní efektivitou a čitelností výsledných výstupů.

Příprava vstupních dat a prostorové spojení

Skript pracuje s polygonovou vrstvou hexagonů, vrstvou adresních bodů s údajem o přístupnosti (`has_access`) a polygonem dostupnosti. Nejdříve je provedeno ošetření geometrie – v případě multipoint dat se body rozdělí do samostatných záznamů:

```
# Convert Multipoint to Singlepoint if needed
desc = arcpy.Describe(pop_points_input)
if desc.shapeType == "Multipoint":
    arcpy.AddMessage("Converting Multipoint to Singlepoint...")
    arcpy.MultipartToSinglepart_management(pop_points_input, points_single)
else:
    arcpy.CopyFeatures_management(pop_points_input, points_single)
```

Obr. 52 Ošetření vstupní geometrie – převod na jednotlivé body.

Dále proběhne prostorový spoj pomocí `SpatialJoin`, kde je každému adresnímu bodu přiřazeno, zda se nachází uvnitř polygonu dostupnosti. Na základě toho je vytvořen binární příznak `has_access`. Dále proběhne prostorový spoj pomocí `SpatialJoin`, kde je každému adresnímu bodu přiřazeno, zda se nachází uvnitř polygonu dostupnosti. Na základě toho je vytvořen binární příznak `has_access`.

```
# Flag accessible points
arcpy.AddField_management(points_flagged, "has_access", "SHORT")
with arcpy.da.UpdateCursor(points_flagged, ["Join_Count", "has_access"]) as cursor:
    for row in cursor:
        row[1] = 1 if row[0] and row[0] > 0 else 0
        cursor.updateRow(row)
```

Obr. 53 Zápis dostupnosti do atributové tabulky adresních bodů.

Agregace hodnot v jednotlivých

Následuje iterace přes všechny šestiúhelníky ve vrstvě, přičemž v každém polygonu probíhá samostatný výpočet. Pomocí prostorového výběru (`SelectLayerByLocation`) jsou nejprve vybrány všechny adresní body, které se nacházejí uvnitř aktuálního hexagonu. Z této podmnožiny se následně spočítá celkový počet obyvatel nebo počet bodů, podle toho, zda bylo zadáno pole s populací,

- spočítá celkový počet obyvatel nebo počet bodů, podle toho, zda bylo zadáno pole s populací,
- určí počet těch, kteří mají přístup k veřejné zeleni, na základě atributu `has_access`,
- vypočte procentuální podíl přístupnosti (`pop_ratio`), tj. kolik procent obyvatel žijících v hexagonu má dostupnost,
a zaznamenají se i absolutní počty adresních bodů s/bez přístupu (`points_with_access`, `points_without_access`). spočítá celkový počet obyvatel nebo počet bodů, podle toho, zda bylo zadáno pole s populací,

Výsledky každé iterace jsou okamžitě zapsány do atributové tabulky daného hexagonu, a tím vzniká kompletní tematická vrstva obsahující prostorově agregovaná data o dostupnosti zeleně. Celý proces je řízen pomocí `UpdateCursor`, který umožňuje efektivní čtení a zápis atributů bez nutnosti mezivýstupů. Výsledky každé iterace jsou okamžitě zapsány do atributové tabulky daného hexagonu, a tím vzniká kompletní tematická vrstva obsahující prostorově agregovaná data o dostupnosti zeleně. Celý proces je řízen pomocí `UpdateCursor`, který umožňuje efektivní čtení a zápis atributů bez nutnosti mezivýstupů.

```
# Write statistics back to hexagon
row[2] = total_pop
row[3] = access_pop
row[4] = ratio
row[5] = count_with
row[6] = count_without
cursor.updateRow(row)
```

Obr. 54 Zápis vypočtených statistik do atributů aktuálního hexagonu.

4 VÝSLEDKY ANALÝZ DOSTUPNOSTI MĚSTSKÉ ZELENĚ PRO OLOMOUC, BRNO A OSTRAVU

4.1 Dostupnost veřejné zeleně – město Olomouc

Pro město Olomouc byla provedena analýza docházkové dostupnosti veřejné zeleně v souladu s metodikou *A walk to the park?* (Poelman, 2021). Na rozdíl od Brna a Ostravy byly pro Olomouc k dispozici adresní body doplněné o počet obyvatel, což umožnilo hodnotit dostupnost nejen z pohledu územního pokrytí, ale také z hlediska **počtu obyvatel žijících v docházkové vzdálenosti od veřejné zeleně**.

Vstupními daty pro výpočet byly:

- Polygonové vrstvy veřejně přístupné zeleně
 - harmonizovaná data **Urban Atlas 2018**, zahrnující kategorie *Green urban areas* (městské veřejné plochy určené pro rekreaci, např. parky, zahrady, hřbitovy) a *Forests* (lesní porosty splňující podmínky přístupnosti)
 - lokální podklady z **Územního plánu města Olomouce**, konkrétně plochy veřejné rekreace a parkové zeleně v aktuálním platném znění
- uliční síť odvozená ze dvou zdrojů:
 - **INSPIRE Transport Networks – RoadLink (TN_ROAD)** z oficiálních státních dat spravovaných ČÚZK,
 - **CEDA StreetNet**, komerční datová sada od společnosti **CEDA Maps** (*Data Map: © 2025 CEDA Maps*),
- adresní místa s počtem obyvatel a jejich přesnou polohou,
- správní hranice městských částí Olomouce.

Analýza byla provedena pro tři docházkové vzdálenosti:

- **200 m** – bezprostřední lokální dostupnost,
- **400 m** – doporučená referenční vzdálenost dle metodiky Evropské komise a indikátoru SDG 11.7.1,
- **600 m** – rozšířená docházková vzdálenost reflektující reálný pohyb obyvatel.

Současně byly zpracovány dvě varianty:

- **ALLP (All Parks)** – zahrnuty byly všechny zelené plochy bez ohledu na jejich rozlohu,
- **P1HA (Parks ≥ 1 ha)** – zahrnuty byly pouze parky o rozloze ≥ 1 ha, což odpovídá metodice EK a definici indikátoru SDG 11.7.1.

Pro každou kombinaci docházkové vzdálenosti a varianty byly vyhodnoceny následující ukazatele:

- **počet a podíl obyvatel**, kteří mají veřejnou zeleň v dané vzdálenosti dostupnou po uliční síti,
- **podíl území městských částí**, který spadá do dostupnostní zóny,
- **agregované výsledky** pro celé město Olomouc,
- **pokrytí populace a území městských částí**.

4.1.1 Urban Atlas + TN_ROAD

Síť TN_ROAD představuje generalizovanou dopravní infrastrukturu bez detailní klasifikace lokálních pěších propojení. Výsledky dostupnosti jsou uvedeny zvlášť pro všechny parky (ALLP) a pro velké parky ≥ 1 ha (P1HA).

Všechny parky (ALLP)

- **200 m**
 - dostupnost má **61,9 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí dosahuje **23,3 %**,
 - nejvyšší hodnoty jsou v historickém jádru a kompaktnějších částech města, naopak okrajové části (Nedvězí, Topolany) mají nulovou dostupnost.
- **400 m**
 - dostupnost stoupá na **86,4 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí je **39,0 %**,
 - rozdíly mezi centrem a periferií jsou stále patrné, ale většina obyvatel města má již přístup alespoň k jednomu parku.
- **600 m**
 - dostupnost dosahuje **94,9 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí činí **50,9 %**,
 - nedostupné zůstávají pouze okrajové městské části bez větších ploch zeleně.

Pouze parky ≥ 1 ha (P1HA)

- **200 m**
 - dostupnost klesá na **27,6 % obyvatel**
 - průměrné pokrytí území městských částí je pouze **19,4 %**
 - velké parky jsou koncentrovány hlavně v centrálních částech a v okolí významných rekreačních ploch
- **400 m**
 - dostupnost se zvyšuje na **79,8 % obyvatel**
 - průměrné pokrytí území městských částí je **34,8 %**
 - velké parky mají širší spádovou oblast a pokrývají i části periferních sídel
- **600 m**
 - dostupnost dosahuje **92,2 % obyvatel**
 - průměrné pokrytí území městských částí je **47,0 %**
 - velké parky zajišťují dostupnost pro většinu obyvatel města, výjimkou zůstávají okrajové městské části

Tabulka 2 Srovnání podílu obyvatel s přístupem k zeleni v Olomouci podle velikosti parků

Docházková vzdálenost	ALLP – všechny parky	P1HA – ≥ 1 ha	Rozdíl
200 m	61,9 %	27,6 %	-34,3 %b.
400 m	86,4 %	79,8 %	-6,6 %.
600 m	94,9 %	92,2 %	-2,7 %

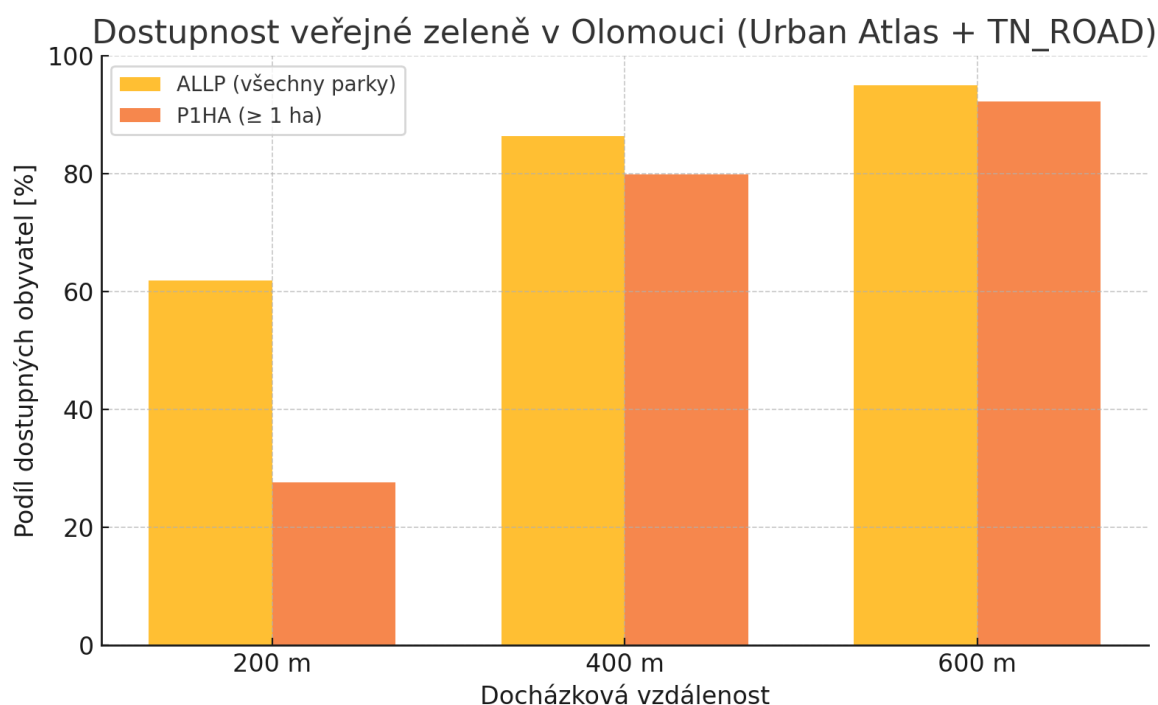
Omezení analýzy pouze na plochy větší než 1 ha vede k výraznému snížení dostupnosti zejména v krátkých docházkových vzdálenostech. Například v centrálních částech města, jako jsou Lazce, Nové Sady nebo Nová Ulice, je dostupnost velkých parků vysoká, protože se zde nachází několik významných rekreačních ploch (např. Čechovy sady, Smetanovy

sady). Naopak v periferních čtvrtích, jako Nedvězí, Topolany nebo Týneček, není dostupný žádný park ≥ 1 ha, což se projeví nulovou dostupností.

Príloha č. 1 a 2, ukazuje dostupnost veřejné zeleně ve vybraných městských částech Olomouce.

Príloha č. 17 zobrazuje podíl obyvatel s dostupností do 400 m k zeleni ve všech městských částech Olomouce.

Tyto výsledky ukazují, že pro každodenní krátké cesty obyvatel mají velký význam i menší parky a plochy zeleně (ALLP), které doplňují základní síť zeleně a zajišťují rovnoměrnější pokrytí. Velké parky (P1HA) mají širší spádovou oblast, poskytují kvalitnější rekreační funkci a jsou klíčové pro plánování hlavních rekreačních os města, avšak samy o sobě nezajišťují rovnoměrnou dostupnost na úrovni celého města.



Obr. 55 Porovnání dostupnosti všech parků (ALLP) a parků ≥ 1 ha (P1HA) v Olomouci při docházkových vzdálenostech 200 m, 400 m a 600 m (Urban Atlas + TN_ROAD).

4.1.2 Urban Atlas + StreetNet

Síť StreetNet představuje detailní lokální uliční síť s vyšší hustotou a zahrnuje i lokální komunikace a pěší propojení. Oproti generalizované síti TN_ROAD proto poskytuje realističtější model docházkových vzdáleností. Výsledky dostupnosti jsou uvedeny zvlášť pro všechny parky (ALLP) a pro velké parky ≥ 1 ha (P1HA).

Všechny parky (ALLP)

- **200 m**
 - dostupnost má **71,3 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí dosahuje **71,27 %**,
 - nejvyšší hodnoty jsou v historickém jádru a v městských čtvrtích s vysokou hustotou uliční sítě, zatímco okrajové části jako Nedvězí nebo Topolany zůstávají bez pokrytí.
- **400 m**
 - dostupnost stoupá na **94,9 % obyvatel**,

- průměrné pokrytí území městských částí je **94,94 %**,
- většina obyvatel města má již přístup alespoň k jednomu parku, zůstávají pouze marginální nedostupné lokality v periferních částech.
- **600 m**
 - dostupnost dosahuje **99,7 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí činí **99,74 %**,
 - dostupnost je prakticky plošná, výjimkou zůstávají jednotlivé okrajové městské části.

Pouze parky ≥ 1 ha (P1HA)

- **200 m**
 - dostupnost klesá na **61,4 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí je **61,41 %**,
 - velké parky jsou koncentrovány především v centrálních částech a u významných rekreačních ploch, okraje města zůstávají nedostupné.
- **400 m**
 - dostupnost se zvyšuje na **88,5 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí je **88,47 %**,
 - velké parky pokrývají širší spádovou oblast a zajišťují dostupnost i pro část periferních čtvrtí.
- **600 m**
 - dostupnost dosahuje **97,0 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí je **96,99 %**,
 - velké parky zajišťují dostupnost pro téměř všechny obyvatele města, výjimkou zůstávají pouze odlehlé městské části.

Tabulka 3 Srovnání podílu obyvatel s přístupem k zeleni v Olomouci podle velikosti parků (Urban Atlas + StreetNet)

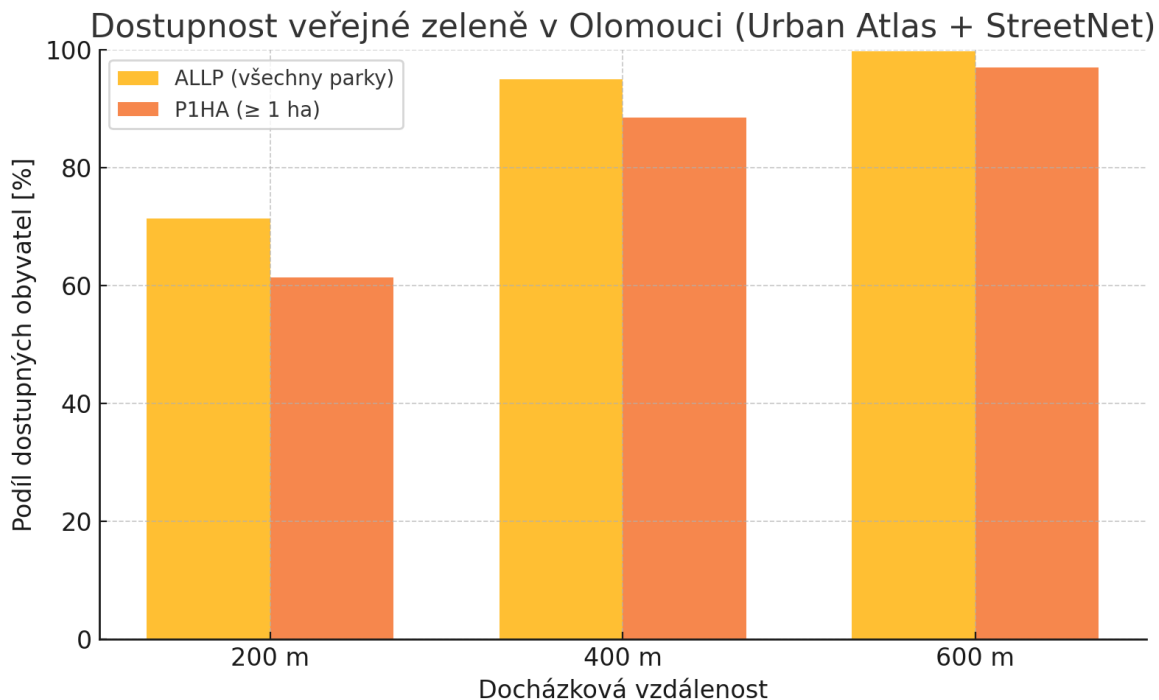
Docházková vzdálenost	ALLP – všechny parky	P1HA – ≥ 1 ha	Rozdíl
200 m	71,3 %	61,4 %	-9,9 %
400 m	94,9 %	88,5 %	-6,4 %.
600 m	99,7 %	97,0 %	-2,7 %.

Omezení analýzy pouze na plochy větší než 1 ha snižuje dostupnost zejména v krátkých docházkových vzdálenostech, ale při vzdálenosti 600 m se rozdíl výrazně zmenšuje. Například v centrálních částech města, jako jsou **Lazce, Nové Sady nebo Nová Ulice**, je dostupnost velkých parků vysoká, protože se zde nachází několik významných rekreačních ploch (Čechovy sady, Smetanovy sady). Naopak v periferních čtvrtích jako **Nedvězí nebo Topolany** není dostupný žádný park ≥ 1 ha, což se projeví nulovou dostupností.

Příloha č. 7 a 8, ukazuje dostupnost veřejné zeleně ve vybraných městských částích Olomouce.

Tyto výsledky ukazují, že **StreetNet** díky vyšší hustotě uliční sítě významně zlepšuje dostupnost zejména v krátkých vzdálenostech (200 m). Pro každodenní krátké cesty obyvatel mají proto velký význam i **menší parky a plochy zeleně (ALLP)**, které doplňují

základní síť zeleně a zajišťují rovnoměrnější pokrytí. **Velké parky (P1HA)** mají širší spádovou oblast, poskytují kvalitnější rekreační funkci a jsou klíčové pro plánování hlavních rekreačních os města.



Obr. 56 Porovnání dostupnosti všech parků (ALLP) a parků ≥ 1 ha (P1HA) v Olomouci při docházkových vzdálenostech 200 m, 400 m a 600 m (Urban Atlas + StreetNet).

4.1.3 Územní plán + TN_ROAD

V této variantě byly použity polygony z Územního plánu a síť TN_ROAD. Výsledky jsou opět uvedeny pro všechny plochy (ALLP) a pro velké plochy ≥ 1 ha (P1HA)

Všechny plochy z ÚP (ALLP)

- **200 m**
 - dostupnost má **53,3 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí dosahuje **53,34 %**,
 - nejvyšší hodnoty jsou v centrálních částech (např. Lazce, Nové Sady), zatímco periferie zůstává bez pokrytí.
- **400 m**
 - dostupnost stoupá na **82,7 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí je **82,71 %**,
 - většina obyvatel má již přístup alespoň k jedné rekreační ploše, okrajové části mají jen omezené pokrytí.
- **600 m**
 - dostupnost dosahuje **94,5 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí činí **94,50 %**,
 - nedostupné zůstávají pouze venkovské části mimo hlavní rekreační osy.

Pouze plochy ≥ 1 ha (P1HA)

- **200 m**
 - dostupnost klesá na **42,8 % obyvatel**,

- průměrné pokrytí území městských částí je **42,77 %**,
- velké plochy jsou soustředěny hlavně v centrálních částech, v periferních čtvrtích se téměř nevyskytují.
- **400 m**
 - dostupnost se zvyšuje na **70,1 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí je **70,10 %**,
 - velké parky mají širší spádovou oblast a zasahují i část okrajových sídel.
- **600 m**
 - dostupnost dosahuje **84,9 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí je **84,89 %**,
 - i velké plochy pokrývají většinu obyvatel, ale stále nedosahují rovnoměrnosti všech menších ploch.

Tabulka 4 Podíl obyvatel s přístupem k veřejné zeleni v Olomouci (Urban Atlas + TN_ROAD)

Docházková vzdálenost	ALLP – všechny plochy	P1HA – ≥ 1 ha	Rozdíl
200 m	53,3 %	42,8 %	-10,6 p.b.
400 m	82,7 %	70,1 %	-12,6 p.b.
600 m	94,5 %	84,9 %	-9,6 p.b.

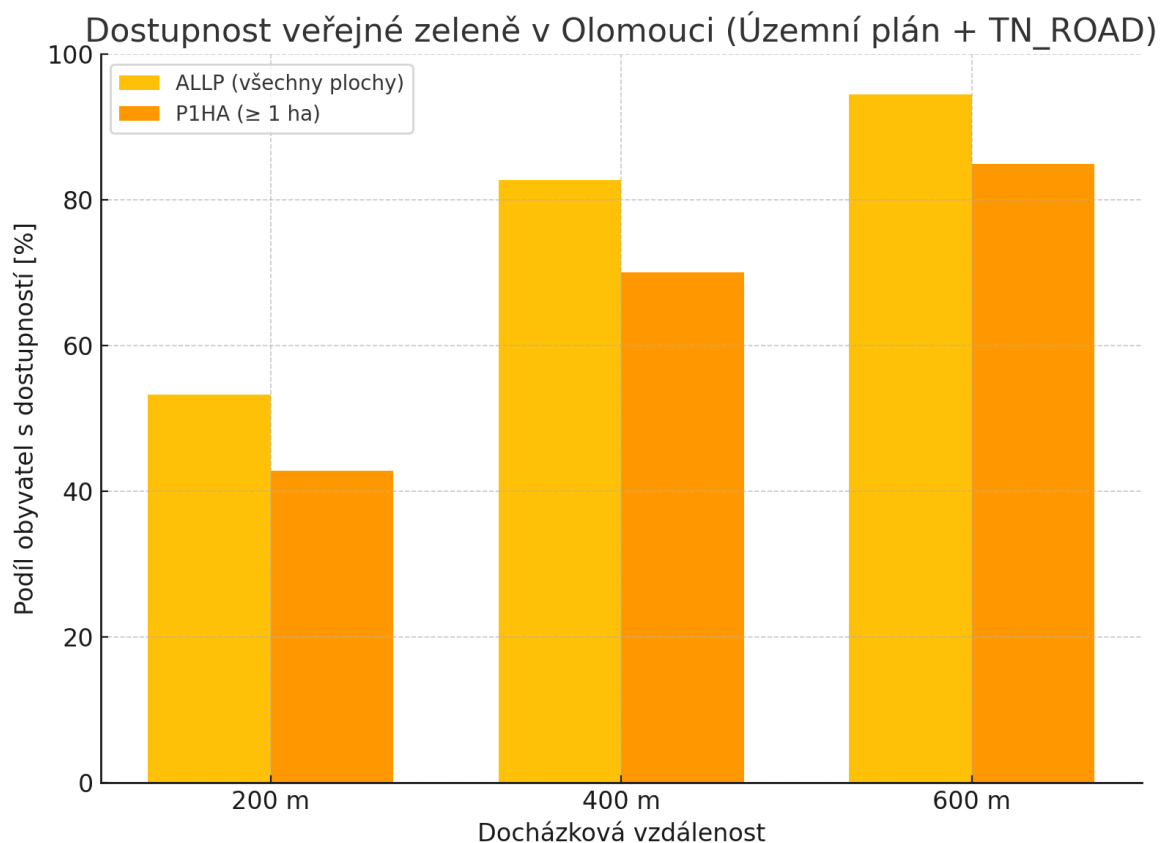
Z tabulky je patrné, že Urban Atlas nadhodnocuje hodnoty dostupnosti díky zahrnutí všech zelených ploch bez ohledu na jejich využití, zatímco lokální podklady z Územního plánu reflektují plochy, které jsou v územně-plánovací dokumentaci určeny přímo pro rekreační účely.

Tento výsledek lze proto interpretovat jako realističtější pro účely lokálního plánování a rozhodování. Pro globální srovnání měst v rámci metodiky Evropské komise je však využití harmonizovaných dat Urban Atlas stále vhodné.

Vedle Územního plánu existuje také Koncepce veřejných prostranství města Olomouce (2021–2022), která podrobněji rozlišuje typologii, charakter a významovou hierarchii veřejných prostranství. Část těchto dat však vychází z původních, dnes již zastaralých podkladů ÚP a byla určena spíše pro návrhovou část koncepce a vizualizace. Proto nebyla v této analýze přímo využita, avšak v diskusi je zmíněna jako doplněk pro budoucí detailnější hodnocení kvality veřejných prostor.

Tim je jasné, že nižší dostupnost není chybou metody, ale důsledkem přísného vymezení ploch v ÚP.

Příloha č. 3 a 4, ukazuje dostupnost veřejné zeleně ve vybraných městských částích Olomouce.



Obr. 57 Porovnání docházkové dostupnosti veřejné zeleně v Olomouci při použití Územního plánu na síti TN_ROAD.

4.1.4 Územní plán + StreetNet

V této variantě byly použity polygonové podklady z **Územního plánu města Olomouce** a detailní uliční síť **StreetNet**, která zahrnuje lokální komunikace a pěší propojení.

Všechny plochy z ÚP (ALLP)

- **200 m**
 - dostupnost má **60,8 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí dosahuje **60,76 %**,
 - nejvyšší hodnoty jsou v centrálních částech města (např. Lazce, Nové Sady), zatímco periferie zůstává bez pokrytí.
- **400 m**
 - dostupnost stoupá na **91,2 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí je **91,18 %**,
 - většina obyvatel má již přístup alespoň k jedné rekreační ploše, okrajové části mají jen omezené pokrytí.
- **600 m**
 - dostupnost dosahuje **99,0 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí činí **98,95 %**,
 - nedostupné zůstávají pouze venkovské části mimo hlavní rekreační osy.

Pouze plochy ≥ 1 ha (P1HA)

- **200 m**

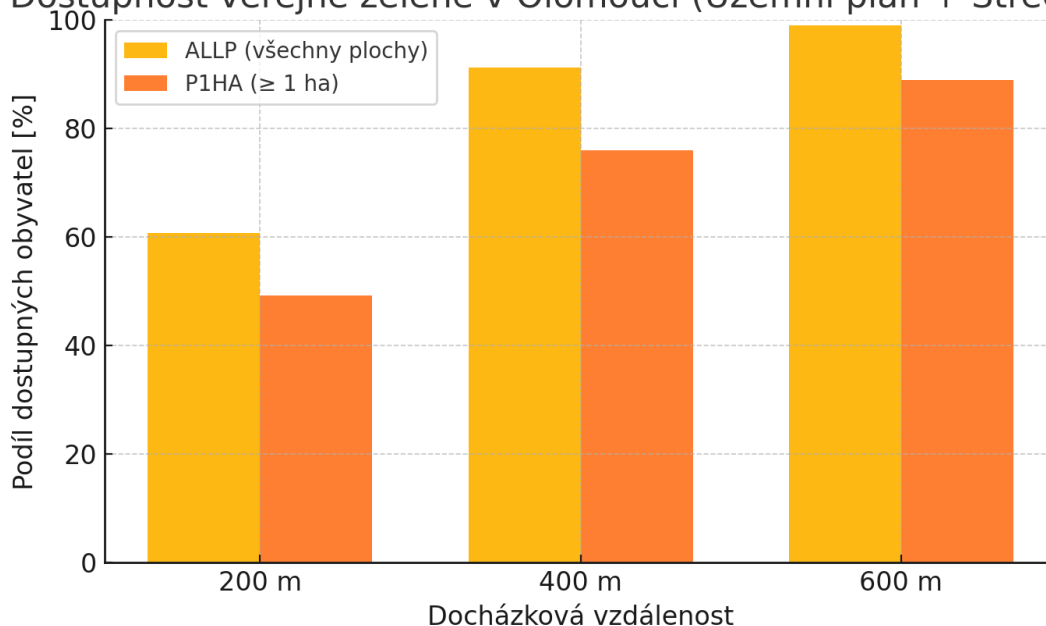
- dostupnost klesá na **49,3 % obyvatel**,
- průměrné pokrytí území městských částí je **49,29 %**,
- velké plochy jsou soustředěny hlavně v centrálních čtvrtích, v periferních lokalitách se téměř nevyskytují.
- **400 m**
 - dostupnost se zvyšuje na **76,0 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí je **76,03 %**,
 - velké plochy mají širší spádovou oblast a zasahují i část okrajových sídel.
- **600 m**
 - dostupnost dosahuje **89,0 % obyvatel**,
 - průměrné pokrytí území městských částí je **89,01 %**,
 - i velké plochy pokrývají většinu obyvatel, ale stále nedosahují rovnoměrnosti všech menších ploch.

Tabulka 5 Srovnání dostupnosti veřejné zeleně v Ostravě (Urban Atlas + TN_ROAD)

Docházková vzdálenost	ALLP – všechny plochy	P1HA – ≥ 1 ha	Rozdíl
200 m	60,8 %	49,3 %	-11,5 %
400 m	91,2 %	76,0 %	-15,2 %.
600 m	99,0 %	89,0 %	-10,0 %.

Detailní uliční síť StreetNet výrazně zlepšuje dostupnost oproti TN_ROAD zejména na krátké vzdálenosti (200 m), protože lépe odráží skutečné pěší propojení ve městě. Nicméně Územní plán je stále **velmi striktní** v definici rekreačních ploch – zahrnuje pouze plochy s oficiální funkcí veřejné rekreace. Proto zde chybí např. **zeleň na Svatém Kopečku nebo v Radíkově**, která je sice obyvateli běžně využívána, ale není v ÚP vedena jako veřejná zeleň. V centrálních čtvrtích jako **Nové Sady, Lazce nebo Nová Ulice** je dostupnost vysoká díky velkým parkům a husté uliční síti. Naopak periferní části (**Lošov, Nedvězí, Topolany**) zůstávají bez pokrytí, protože zde v ÚP nejsou vymezeny velké rekreační plochy. StreetNet zpřesňuje docházkové vzdálenosti a tím dostupnost zvyšuje, ale **nezmění omezení dané samotným obsahem Územního plánu**.

Dostupnost veřejné zeleně v Olomouci (Územní plán + StreetNet)



Obr. 58 Dostupnost veřejné zeleně v Olomouci (Územní plán + TN_ROAD)

Príloha č. 5 a 6, ukazuje dostupnost veřejné zeleně ve vybraných městských částech Olomouce.

4.1.5 Porovnání TN_ROAD a StreetNet

Tabulka 6 Porovnání výsledků dostupnosti veřejné zeleně při použití různých síťových dat (INSPIRE TN vs. StreetNet CEDA) v Olomouci

Docházková vzdálenost	INSPIRE TN – pokrytí obyvatel	StreetNet CEDA – pokrytí obyvatel	Rozdíl
200 m	~43 %	~50 %	+7 %
400 m	~80 %	~90 %	+10 %
600 m	~92 %	~97–99 %	+5–7 %

Porovnání docházkové dostupnosti velkých parků ≥ 1 ha při použití dvou uličních sítí – **TN_ROAD** a **StreetNet** – ukázalo, že volba uliční sítě má výrazný vliv zejména na **krátké docházkové vzdálenosti**.

Síť **TN_ROAD** představuje generalizovanou dopravní infrastrukturu vhodnou pro strategické analýzy v širším měřítku. Nezachycuje však všechny lokální komunikace a pěší propojení. Naopak **StreetNet** je detailní uliční síť zahrnující i pěší stezky, průchody a zkratky, čímž lépe odráží reálný pohyb chodců v městském prostředí.

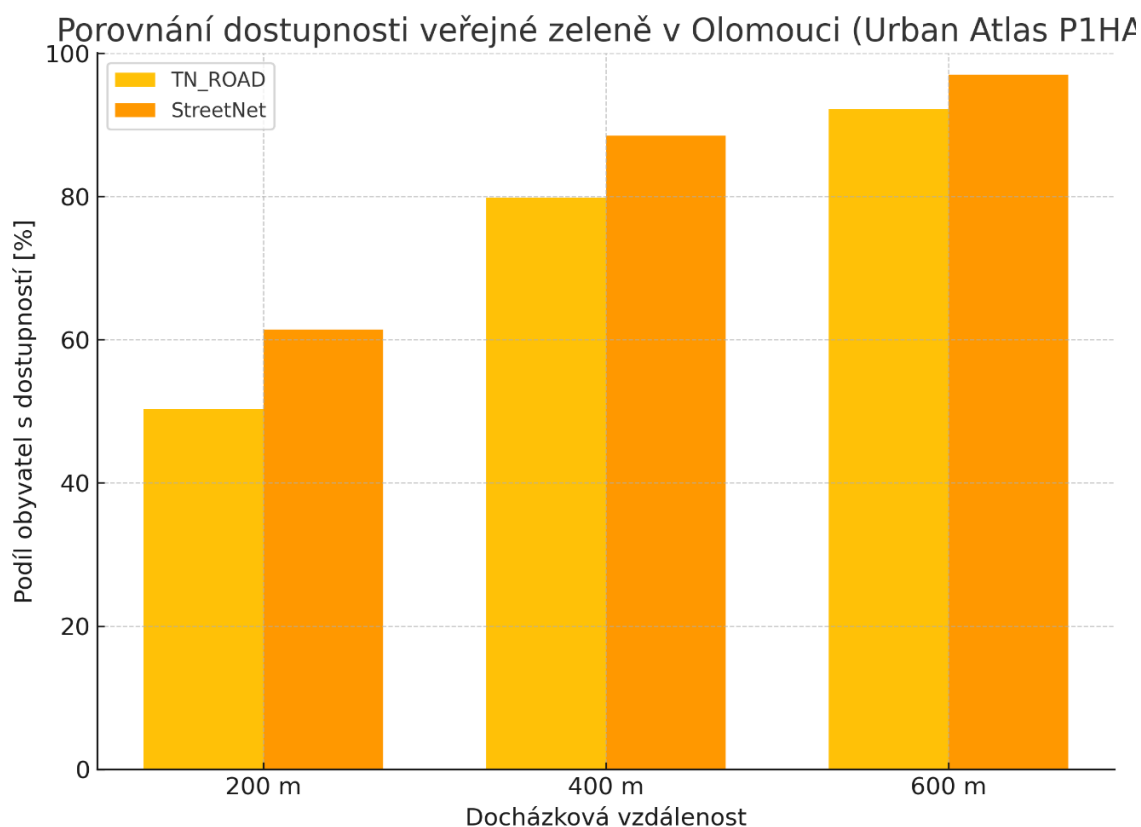
Rozdíl mezi oběma sítěmi se projevuje především u krátkých vzdáleností:

- V pásmu 200 m má při využití TN_ROAD přístup k velkým parkům **50,3 % obyvatel**, zatímco při StreetNet stoupá dostupnost na **61,4 % (+11 %)**.
- V pásmu 400 m je rozdíl nižší, **8,7 %** (TN_ROAD **79,8 %**, StreetNet **88,5 %**).
- V pásmu 600 m jsou hodnoty již téměř shodné, rozdíl je pouze **4,8 %** (TN_ROAD **92,2 %**, StreetNet **97,0 %**).

Největší přínos StreetNetu je patrný v **historickém centru města a v hustě zastavěných sídlištích**, kde se nachází četné pěší propojení, které TN_ROAD nezachycuje. Naopak v

periferních částech (např. Lošov, Nedvězí), kde je uliční struktura jednoduchá a velké parky jsou vzdálené, jsou výsledky obou sítí obdobné.

Celkově lze konstatovat, že **StreetNet poskytuje realističtější výsledky dostupnosti zejména pro krátké vzdálenosti a zranitelné skupiny obyvatel (děti a senioři)**. TN_ROAD je však vhodným kompromisem pro **strategické analýzy v širším měřítku**, kde rozdíly v delších docházkových vzdálenostech nehrají zásadní roli.



Obr. 59 Porovnání docházkové dostupnosti veřejné zeleně v Olomouci při použití uličních sítí TN_ROAD a StreetNet (Urban Atlas P1HA).

Tabulka. 7 Podíl obyvatel Olomouce s dostupností k velkým parkům při použití různých uličních sítí (Urban Atlas P1HA).

Docházková vzdálenost	TN_ROAD	StreetNet	Rozdíl
200 m	50,3 %	61,4 %	+11,1 %
400 m	79,8 %	88,5 %	+8,7 %
600 m	92,2 %	97,0 %	+4,8 %

4.1.6 Shrnutí výsledků pro Olomouc

- V pásmu **200 m** má k veřejné zeleni přístup pouze **polovina obyvatel**, což je stejné jako v dalších evropských městech.
- V pásmu **400 m** je již dostupnost velmi dobrá (~90 %) a odpovídá doporučením metodiky EK (SDG 11.7.1).
- V pásmu **600 m** se dostupnost prakticky saturuje – **téměř všichni obyvatelé mají veřejnou zeleň v docházkové vzdálenosti**.

Detailnější StreetNet CEDA **významně zlepšil výsledky oproti INSPIRE TN**, zejména u nejkratší docházkové vzdálenosti.

Priloha č. 13 mapa podíl obyvatel s přístupem k veřejné zeleni v Olomouci

Konkrétní výsledné hodnoty dostupnosti městské zeleně jsou k dispozici v digitální příloze ve formě .txt/.csv souborů, které vytváří script č. 4 ParkAccessAbility.py

4.1.7 Dostupnost pro děti a seniory (věkové skupiny)

Analýza podle věkových skupin ukazuje, že dostupnost parků je výrazně citlivější u zranitelných skupin obyvatel. Například v městské části **Nové Sady** má park do 200 m dostupný pouze **43 % dětí a 42 % seniorů**, zatímco v **Hodolanech** je to jen **14 % dětí a 11 % seniorů**. Na úrovni celého města Olomouce má park v docházkové vzdálenosti **200 m dostupný 42 % dětí a 45 % seniorů**, při vzdálenosti **400 m** už jde o **86–88 %** a při **600 m** téměř všichni (> 97 %).

Tabulka 8 Kontrastní městské části (Nové Sady vs. Hodolany)

Městská část	Docházková vzdálenost	Pokrytí dětí věk 0–14	Pokrytí seniorů 65+	Celková populace s přístupem
Nové Sady	200 m	43,4 %	41,7 %	6 061 / 14 503 (34,5 %)
	400 m	67,8 %	73,1 %	9 778 / 14 503 (59,0 %)
	600 m	91,1 %	94,8 %	13 200 / 14 503 (76,5 %)
Hodolany	200 m	14,0 %	11,1 %	1 102 / 8 554 (13,0 %)
	400 m	32,4 %	25,5 %	2 505 / 8 554 (29,3 %)
	600 m	43,9 %	38,6 %	3 518 / 8 554 (41,1 %)

Nové Sady mají i v nejpřísnější vzdálenosti 200 m dostupný park pro více než **40 % dětí a seniorů**, zatímco **Hodolany** jen pro **11–14 %**.

Tabulka 9 Docházková vzdálenost dětí a seniorů pro celé město Olomouc

Docházková vzdálenost	Pokrytí dětí 0–14	Pokrytí seniorů 65+	Celkové pokrytí populace
200 m	42 %	45 %	38 %
400 m	86 %	88 %	86 %
600 m	99 %	98 %	95 %

Do **200 m** má park dostupný jen necelý **každý druhý senior či dítě**, zatímco do **600 m** je pokrytí téměř **100 % populace**.

Analýza věkových skupin potvrzuje, že dostupnost parků se s rostoucí docházkovou vzdáleností výrazně zlepšuje. V Nových Sadech má při docházce 200 m park dostupný

necelý každý druhý senior či dítě (43–42 %), zatímco v Hodolanech jen 11–14 %. Při 400 m už má park dostupný více než 2/3 dětí i seniorů a při 600 m téměř všichni. Celkově v rámci města Olomouce má při 200 m park dostupný pouze 38 % obyvatel, zatímco při 600 m téměř 95 % populace.

4.2 Dostupnost veřejné zeleně – město Ostrava

Pro město Ostrava byla provedena analýza docházkové dostupnosti veřejné zeleně v souladu s metodikou A walk to the park? (Poelman, 2018). Analýza byla počítána na silniční síti TN_ROAD, přičemž byla vyhodnocena dvě vstupní data:

- **ALLP (All Parks)** – všechny veřejné zelené plochy bez ohledu na velikost
- **P1HA (Parks ≥ 1 ha)** – pouze plochy zeleně o rozloze alespoň 1 ha

Stejně jako v předchozím případě byly hodnoceny tři docházkové vzdálenosti **200 m, 400 m a 600 m**.

Výsledky na síti TN_ROAD

Síť TN_ROAD zahrnuje základní dopravní infrastrukturu bez lokálních pěších propojení a zkratk. Výsledky ukazují postupný nárůst plošného pokrytí městských částí s rostoucí docházkovou vzdáleností.

- **→ 200 m**
 - dostupnost má v průměru pouze **~37 % plochy městských částí**
 - nejlepší výsledky vykazuje **Michálkovice (~74 %)**
 - nejnižší hodnoty má **Josefovce (0 %)**
- **→ 400 m**
 - dostupnost stoupá na **~53 % městských částí**
 - nejvyšší hodnoty dosahuje opět **Michálkovice (>94 %)**
 - venkovské okrajové části (např. **Nová Bělá**) zůstávají stále nedostatečně pokryté
- **→ 600 m**
 - dostupnost dosahuje v průměru **~62 % plochy městských částí**
 - centrální části jako **Moravská Ostrava, Slezská Ostrava nebo Muglinov** dosahují pokrytí **>90 %**
 - **Josefovce** zůstává i při této vzdálenosti bez přístupu

Tyto výsledky ukazují, že i při vzdálenosti 600 m zůstávají některé periferní části města nedostatečně obslouženy.

Porovnání ALLP vs. P1HA

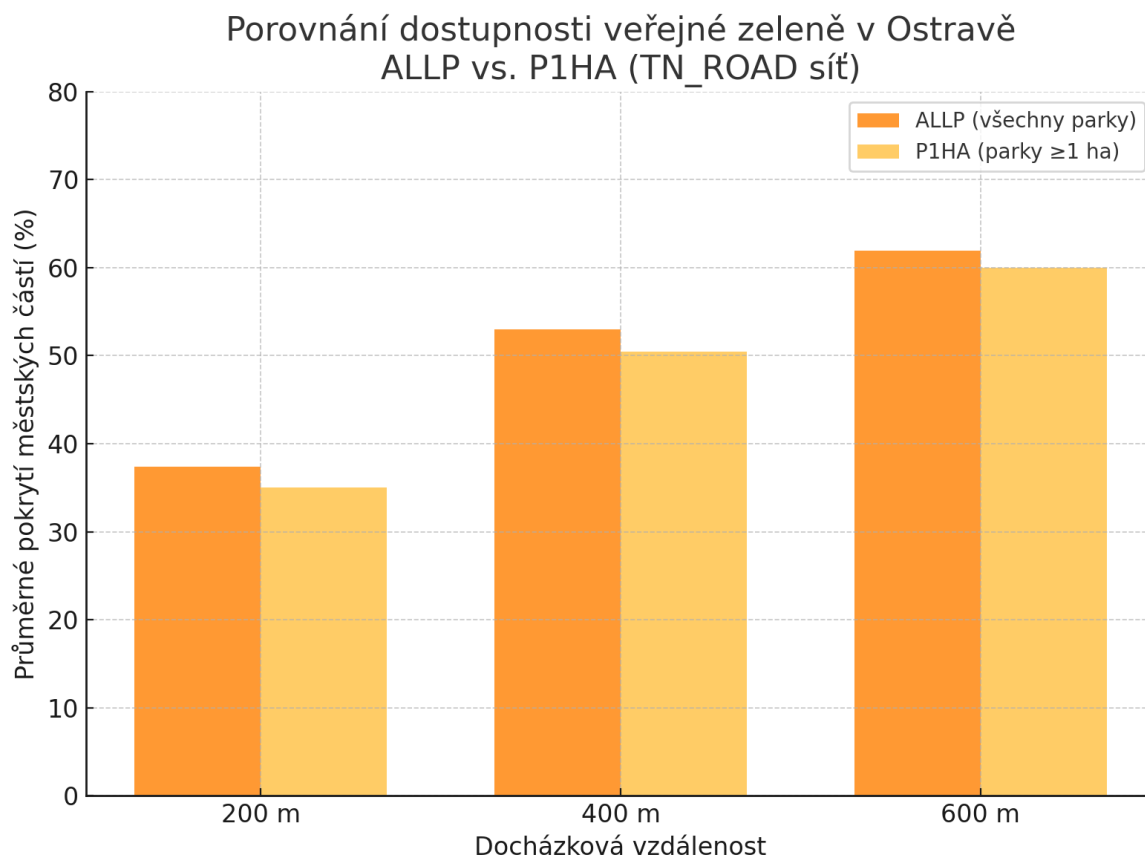
Rozdíl mezi zahrnutím všech parků a pouze parků nad 1 ha je relativně malý. Při vzdálenosti 400 m je plošné pokrytí:

- **ALLP = 52,99 %**,
- **P1HA = 50,44 %**.

To potvrzuje, že hlavní dostupnost zajišťují především **větší parkové plochy**, zatímco malé zelené plochy mají pouze doplňkový efekt.

Tabulka 10 Průměrné pokrytí obyvatel veřejnou zelení v Ostravě (ALLP vs. P1HA)

Docházková vzdálenost	ALLP – průměrné pokrytí	P1HA – průměrné pokrytí	Rozdíl
200 m	37,42 %	34,99 %	-2,4 %
400 m	52,99 %	50,44 %	-2,6 %
600 m	61,97 %	59,96 %	-2,0 %



Obr. 60 Porovnání dostupnosti veřejné zeleně v Ostravě podle městských částí (ALLP vs. P1HA; TN_ROAD síť)

Nejlépe dostupná čtvrť: **Michálkovice (>94 % při 400–600 m)**
 Nejhuře dostupná čtvrť: **Josefovce (0 % ve všech variantách)**

Příloha č. 11 a 12 ukazuje dostupnost veřejné zeleně ve vybraných městských částech Ostravy

4.2.1 Shrnutí pro Ostravu

- V pásmu **200 m** je veřejná zeleň dostupná jen **třetině ploch městských částí**, což je nižší než u Olomouce.
- V pásmu **400 m** se dostupnost výrazně zlepšuje a centrální části města mají **>80 % pokrytí**.
- V pásmu **600 m** dosahuje dostupnost v průměru **~62 % plochy**, ale periferní části zůstávají málo obsloužené.
- Rozdíl mezi zahrnutím všech parků a jen parků nad 1 ha je malý (pokles o 2–3 %).

Celkově lze říci, že centrální části Ostravy mají dobrou dostupnost veřejné zeleně, zatímco periferní venkovské části (Nová Bělá, Polanka nad Odrou) vykazují nedostatečné pokrytí i při větší docházkové vzdálenosti.

Priloha č. 16 mapa hexagony mapa podíl obyvatel s přístupem k veřejné zeleni v Ostravě

4.3 Dostupnost veřejné zeleně – město Brno

Brno, jako druhé největší město České republiky, se vyznačuje kombinací husté historické zástavby v centru, rozsáhlých sídlišť na okraji a významných rekreačních oblastí, jako jsou **Bystrc** nebo **Kohoutovice**. Tyto rozdílné urbanistické struktury se výrazně promítají do dostupnosti veřejné zeleně. Analýza byla zpracována na síti **TN_ROAD** a zaměřila se na posouzení rozdílů mezi centrálními, sídlištními a periferními částmi města. Stejně jako v předchozích případech byly hodnoceny tři docházkové vzdálenosti **200 m, 400 m a 600 m**.

4.3.1 Výsledky na síti TN_ROAD

Síť **TN_ROAD** zahrnuje základní dopravní infrastrukturu bez lokálních pěších propojení a zkratk. Výsledky ukazují postupný nárůst plošného pokrytí městských částí s rostoucí docházkovou vzdáleností.

- → **200 m**
 - dostupnost má v průměru pouze **~31 %** ploch městských částí
 - nejlepší výsledky vykazuje **Kohoutovice (~72 %)**
 - nejnižší hodnoty mají **Dolní Heršpice (0,5 %)** a **Dvorská (0 %)**
- → **400 m**
 - dostupnost stoupá na **~50 %** městských částí
 - nejvyšší hodnoty dosahuje **Brno-město a Veverří (> 90 %)**
 - venkovské okrajové části (např. **Dolní Heršpice**) zůstávají stále nedostatečně pokryté
- → **600 m**
 - dostupnost dosahuje v průměru **~62 %** plochy městských částí
 - centrální části jako **Brno-město, Husovice, Veverří** dosahují pokrytí **> 95 %**
 - periferní oblasti (Dolní Heršpice, Dvorská) zůstávají i při této vzdálenosti nedostatečně obsloužené

Tyto výsledky ukazují, že i při vzdálenosti 600 m zůstávají některé periferní části města bez adekvátní obsluhy veřejnou zelení.

Tabulka 12 Podíl pokrytí městských částí veřejnou zelení v Brně (TN_ROAD, parky ≥ 1 ha)

Docházková vzdálenost	Celkový počet obyvatel	Obyvatelé v dostupnosti	Pokrytí (%)
200 m	401 657	125 900	31,3 %
400 m	401 657	199 800	49,8 %
600 m	401 657	249 000	62,0 %

4.3.2 Porovnání ALLP vs. P1HA

Rozdíl mezi zahrnutím všech parků a pouze parků nad 1 ha je i v Brně relativně malý. Při vzdálenosti 400 m je plošné pokrytí:

- **ALLP = 50,01 %**
- **P1HA = 48,10 %**

To potvrzuje, že hlavní dostupnost zajišťují **větší parkové plochy**, zatímco malé zelené plochy mají pouze doplňkový efekt v centrální struktuře města.

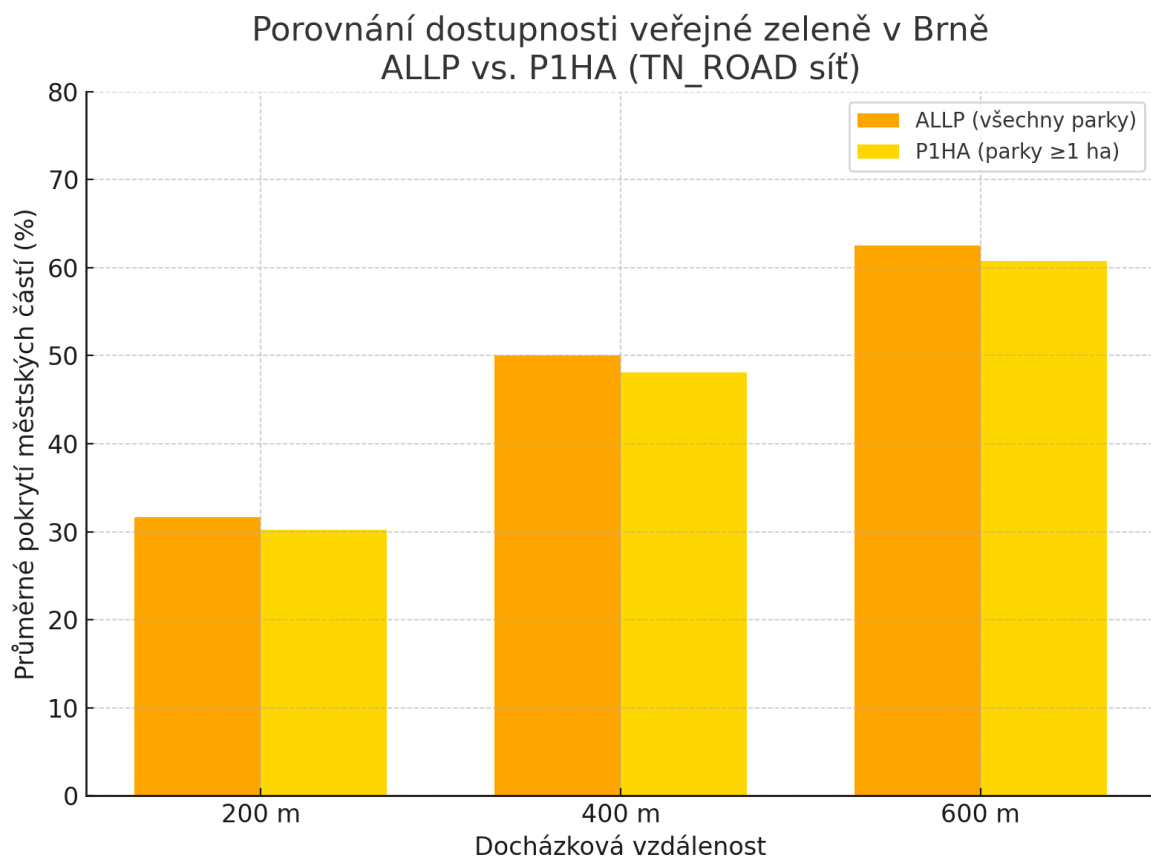
4.3.3 Souhrnná tabulka

Tabulka 23 Porovnání dostupnosti v Brně v různých vzdálenostech

Docházková vzdálenost	ALLP – průměrné pokrytí	P1HA – průměrné pokrytí	Rozdíl
200 m	31,62 %	30,25 %	-1,4 %
400 m	50,01 %	48,10 %	-1,9 %
600 m	62,54 %	60,73 %	-1,8 %

Nejlépe dostupná čtvrť: Brno-město (> 90 % při 400–600 m)
Nejhůře dostupná čtvrť: Dolní Heršpice (0–3 % ve všech variantách)

Příloha č. 9 a 10, ukazuje dostupnost veřejné zeleně ve vybraných městských částích Brna.



Obr. 61 Porovnání dostupnosti veřejné zeleně v Brně podle typu parkových ploch (ALLP vs. P1HA, TN_ROAD síť)

Tabulka 13 Srovnání počtu obyvatel s přístupem k veřejné zeleni v Brně (ALLP vs. P1HA, TN_ROAD síť)

Docházková vzdálenost	ALLP – dostupní obyvatelé	Pokrytí (%)	P1HA – dostupní obyvatelé	Pokrytí (%)	Rozdíl v počtu obyvatel
200 m	125 900	31,6 %	101 200	30,3 %	+24 700
400 m	199 800	50,0 %	160 500	48,1 %	+39 300
600 m	249 000	62,5 %	212 300	60,7 %	+36 700

4.3.4 Shrnutí pro Brno

- V pásmu 200 m je veřejná zeleň dostupná přibližně **jedné třetině ploch městských částí**, což je mírně lepší než v Ostravě.
- V pásmu 400 m se dostupnost významně zlepšuje a **centrální části města mají > 90 % pokrytí**.
- V pásmu 600 m dosahuje dostupnost v průměru **~62 %** plochy, ale periferní části zůstávají málo obsloužené.
- **Rozdíl mezi zahrnutím všech parků a jen parků nad 1 ha je malý** (pokles o 2 %).

Celkově lze říci, že **centrální části Brna mají velmi dobrou dostupnost veřejné zeleně**, zatímco **průmyslové a periferní oblasti (Dolní Heršpice, Dvorská)** vykazují nedostatečné pokrytí i při větší docházkové vzdálenosti.

Pokud se k hodnocení přidají **počty obyvatel**, ukazuje se, že zahrnutí menších parků (ALLP) má významný dopad zejména u kratších docházkových vzdáleností. Například v pásmu **200 m** mají dostupný park **o 25 tisíc obyvatel více** než při zohlednění pouze velkých parků ≥ 1 ha. Největší rozdíl je patrný u **400 m**, kde menší parky zvyšují dostupnost o téměř **40 tisíc obyvatel**. Při **600 m** se rozdíl zmenšuje, protože velké parky již pokrývají většinu města.

Priloha č. 14 mapa hexagony mapa podíl obyvatel s přístupem k veřejné zeleni v Brně

4.4 Závěrečné srovnání dostupnosti veřejné zeleně mezi městy

Analýza dostupnosti veřejné zeleně v docházkové vzdálenosti **200 m, 400 m a 600 m** ukázala rozdíly mezi třemi hodnocenými městy – **Olomoucí, Brnem a Ostravou**.

- **Olomouc**
 - díky husté historické zástavbě a kompaktní struktuře má **nejlepší dostupnost v krátkých vzdálenostech (200 m)**, kde je pokryta více než **polovina obyvatel**.
 - StreetNet CEDA zde přinesl největší zlepšení, protože zachycuje lokální pěší propojení.
- **Brno**
 - dostupnost je vyváženější, ale rozdíl mezi centrem a periferiemi je výrazný – **centrální části (Brno-město, Veverří)** mají pokrytí **> 90 %** už při 400 m,

zatímco průmyslové a venkovské části (Dolní Heršpice, Dvorská) zůstávají prakticky bez pokrytí.

- celkově má Brno **lepší dostupnost než Ostrava**, ale horší než Olomouc v krátkých vzdálenostech.

- **Ostrava**

- nejnižší dostupnost v pásmu **200 m (~37 %)** odpovídá rozvolněné zástavbě a průmyslovému charakteru města.
- až v pásmu **600 m** dosahuje podobných hodnot jako Brno, avšak periferní části (Nová Bělá, Polanka) zůstávají nedostatečně obsloužené.

Tabulka 14 Srovnání celkové dostupnosti veřejné zeleně ve třech městech (ALLP vs. P1HA)

Město	ALLP (všechny parky)	P1HA (parky ≥ 1 ha)	Rozdíl ALLP-P1HA
Olomouc	~80 %	~78 %	-2 %
Brno	~50 %	~48 %	-2 %
Ostrava	~53 %	~50 %	-3 %

Olomouc – dostupnost pro věkové skupiny

Analýza v Olomouci ukázala, že dostupnost parků je výrazně citlivější u **zranitelných skupin obyvatel**. Například v městské části **Nové Sady** má park do 200 m dostupný pouze **43 % dětí a 42 % seniorů**, zatímco v **Hodolanech** je to jen **14 % dětí a 11 % seniorů**.

Na úrovni celého města Olomouce pak platí:

Tabulka 15 Dostupnost veřejné zeleně v Olomouci podle věkových skupin (TN_ROAD, ALLP)

Docházková vzdálenost	Celková populace	Děti 0–14 let	Senioři 65+
200 m	38 %	42 %	45 %
400 m	86 %	86 %	88 %
600 m	95 %	99 %	98 %

5 VÝSLEDKY

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout, implementovat a otestovat univerzální nástroj určený pro hodnocení dostupnosti veřejné zeleně v městském prostředí. Vývoj nástroje vycházel z principů metodiky *A walk to the park?*, kterou publikovala Evropská komise (Poelman, 2018; aktualizováno 2021). Tato metodika stanovuje jednotný rámec pro analýzu pěší dostupnosti městských parků a zelených ploch a reflektuje požadavky indikátoru 11.7.1 Cílů udržitelného rozvoje (SDG), včetně doporučeného limitu docházkové vzdálenosti 400 metrů dle UN-Habitat.

Na základě implementace bylo vytvořeno plně funkční, automatizované a opakovatelné řešení realizované ve formě nástrojového *toolboxu* v prostředí ArcGIS Pro. Toolbox obsahuje šest vzájemně provázaných Python skriptů, které pokrývají všechny klíčové kroky potřebné k výpočtu dostupnosti veřejné zeleně na základě síťové analýzy. Každý skript je samostatně spustitelný, parametrický a podporuje různé režimy analýzy (viz kapitola 5).

5.1 Automatizovaná tvorba síťového datasetu

Prvním výstupem je skript *1_NetworkDataset.py*, který automatizuje vytvoření síťového datasetu ze vstupní vrstvy komunikací. Skript založí výstupní geodatabázi, vytvoří *Feature Dataset* s názvem *NetworkData*, zkopíruje vstupní silniční síť jako vrstvu *Roads* a následně vytvoří a zkompileje síťový dataset *NetworkDataset*. Součástí skriptu je kontrola rozšíření *Network Analyst* a ověření shodného souřadnicového systému.

Výsledkem je síťový dataset kompatibilní s analýzou typu *Service Area*, uložený ve zvolené výstupní složce jako připravený vstup pro následující skripty.

5.2 Generování vstupních bodů u zelených ploch

Skript *2_PointAlongLine.py* vytváří sadu přístupových bodů rozmístěných v pravidelném intervalu (standardně každých 50 metrů) podél hranic agregovaných polygonů zelených ploch. Pomocí prostorového dotazu jsou vybrány pouze body nacházející se do 25 metrů od nejbližší komunikace.

Uživatel si může zvolit, zda chce zahrnout pouze plochy ≥ 1 ha (P1HA), nebo všechny zelené plochy bez ohledu na velikost (ALLP). Výstupem jsou dvě vrstvy přístupových bodů uložené do výstupní GDB.

5.3 Výpočet dostupnostního polygonu

Skript *3_NetworkAnalysis.py* provádí síťovou analýzu typu *Service Area*. Vstupem je síťový dataset, přístupové body a uživatelsky definovaná docházková vzdálenost (např. 400 metrů). Skript vypočítá dostupnostní polygony z každého bodu a následně je sloučí do jednoho celkového polygonu pomocí nástroje *Dissolve*.

Do atributové tabulky výstupní vrstvy je zapsána použité docházkové nastavení. Tato vrstva je dále použita v populační analýze.

5.4 Vyhodnocení dostupnosti podle adresních bodů

Čtvrtý skript *4_AnalyzeParkAccessibility.py* umožňuje kvantifikaci dostupnosti zeleně pro jednotlivé adresní body a jejich agregaci podle městských částí. Skript přijímá polygon dostupnosti, bodovou vrstvu adresních míst (včetně počtu obyvatel) a polygonovou vrstvu městských částí.

Podporovány jsou tři režimy výpočtu:

- podle celkového počtu obyvatel (např. atribut *count_vek*),
- podle věkových skupin (např. *sum_0_14*, *sum_15_64*, *sum_65_plus*),
- bez populačních dat (pouze počet dostupných bodů).

Výstupem je nová vrstva městských částí s atributy absolutního i relativního pokrytí, doplněná o export ve formátech CSV a TXT .

5.5 Tvorba hexagonální mřížky

Skript *5_GenerateHexGrid.py* generuje pravidelnou šestiúhelníkovou mřížku (*hexgrid*) nad zadaným polygonem území (např. hranicí města). Velikost hexagonu (např. 6 ha) je definována jako vstupní parametr. Výsledná vrstva je prostorově oříznuta na vstupní území a uložena do výstupní geodatabáze. Slouží jako alternativní jednotka prostorové agregace nezávislá na administrativním členění .

5.6 Výpočet dostupnosti v hexagonech

Poslední skript *6_HexPopulationAccess.py* zajišťuje prostorovou agregaci obyvatel a dostupnosti do jednotlivých šestiúhelníků. Skript identifikuje, zda se adresní body nacházejí uvnitř polygonu dostupnosti, a následně vypočítá pro každý hexagon:

- celkový počet obyvatel (*Total_Population*),
- počet obyvatel s přístupem k zeleni (*Accessible_Population*),
- procentuální podíl přístupu (*Accessibility_Percent*),
- počet bodů s/bez přístupu (*Points_With/Without_Access*).

Výsledná vrstva je vhodná pro jemněměřítkovou prostorovou analýzu a mapovou interpretaci

5.7 Testování nástroje a dostupnost výstupů

Celý nástroj byl otestován na třech městech – Olomouci, Brnu a Ostravě. Ve všech případech byla úspěšně provedena kompletní analýza s jednotnou docházkovou vzdáleností 400 m. Výsledky potvrzují, že nástroj:

- umožňuje efektivní a přesné vymezení přístupné zeleně,
- podporuje analýzu podle věku, počtu obyvatel i bodů,
- umožňuje porovnání podle různých měřítek (správní celky vs. hexagony),
- je snadno přenositelný na jiná města nebo územní celky.

V Olomouci je díky kompaktní zástavbě historického centra nejvyšší dostupnost již v pásmu 200 m, kde má přístup k veřejné zeleni více než polovina obyvatel. Výrazné zlepšení zde přineslo použití sítě *StreetNet CEDA*, která lépe zachycuje drobná pěší propojení a vnitrobloky.

Brno vykazuje vyváženou dostupnost napříč městem, ale s výraznými rozdíly mezi centrem a okraji. Například části *Brno-město* a *Veveří* mají pokrytí přes 90 % již při vzdálenosti 400 m, zatímco okrajové části jako *Dolní Heršpice* nebo *Dvorská* zůstávají prakticky bez dostupnosti. Celkově má Brno horší dostupnost než Olomouc v krátkých vzdálenostech, ale lepší než Ostrava.

Ostrava vykazuje nejnižší pokrytí v pásmu 200 m (pouze ~37 % obyvatel), což odpovídá rozvolněné sídelní struktuře a průmyslovému charakteru města. Teprve při 600 m dochází k výraznějšímu nárůstu dostupnosti, přesto periferní části jako *Nová Bělá* nebo *Polanka* zůstávají nadále nedostatečně obsloužené.

5.8 Otevřenost nástroje a dostupnost testovacích dat

Kompletní nástroj, včetně uživatelské dokumentace, šesti Python skriptů a datového modelu, byl publikován jako otevřený software pod licencí MIT. Repozitář je dostupný na platformě GitHub na adrese: <https://github.com/MetrPikeska/park-accessibility-toolbox>

Cílem této publikace je podpořit opakovatelný výzkum a využitelnost nástroje v odborné i akademické sféře. Veškeré funkce jsou popsány v README dokumentaci, včetně požadavků na vstupní data a doporučeného pracovního postupu.

Z důvodu licenčních omezení nejsou součástí repozitáře síťová data *StreetNet*, která jsou komerčně poskytována firmou CEDA. Nástroj je však plně kompatibilní s jakoukoli silniční sítí ve formátu *polyline feature class*, která splňuje prostorové a topologické požadavky metodiky Evropské komise. Tímto přístupem je zachována otevřenost nástroje a jeho využitelnost i v případech, kdy uživatel nemá přístup ke komerčním datům.

5.9 Možnosti aplikace nástroje v prostředí českých měst

Aby bylo možné využít nástroj i mimo případové studie krajských měst, je nezbytné přizpůsobit vstupní data místním podmínkám. V prostředí České republiky existují různé alternativy datových zdrojů podle velikosti a datové dostupnosti jednotlivých měst. Následující přehled shrnuje doporučené možnosti pro klíčové typy vstupních dat:

Zeleň

- **Urban Atlas (Copernicus 2018)**

Pro krajská města je ideálním zdrojem zeleně harmonizovaný dataset Urban Atlas, který obsahuje třídy „green urban areas“ a „forests“ ve shodě s metodikou EK.

- **Územní plány a lokální GIS data**

Pro menší města nebo obce mimo pokrytí Urban Atlas lze využít digitální územní plány (vrstvy veřejné zeleně, ploch rekreace) nebo otevřená data publikovaná obcemi.

- **OpenStreetMap**

Záložní varianta pro menší obce. Zahrnuje prvky jako leisure=park, natural=wood, landuse=grass aj. Je vhodné provést kontrolu kvality a doplnění atributů.

Silniční síť

- **StreetNet CEDA**

Komerční, detailní síť vhodná zejména pro městské centrum. Nutné získat licenci od poskytovatele.

- **TN-ROAD (ČÚZK)**

Otevřená silniční síť s celostátním pokrytím. Vhodná pro základní analýzy, neobsahuje však podrobné pěší propojení (např. vnitrobloky, pěšiny).

- **OpenStreetMap (OSM)**

Bezplatná alternativa, která zahrnuje chodníky, stezky a další pěší propojení. Vhodná jako doplněk nebo alternativa v obcích bez kvalitních GIS dat.

Populace a územní jednotky

- **Adresní body RÚIAN (ČÚZK)**

Volně dostupné adresní body pokrývají celé území ČR a umožňují prostorovou distribuci obyvatel.

- **Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB 2021)**

Pokud je dostupné napojení na RÚIAN, lze přiřadit údaje o počtu obyvatel, včetně věkového členění.

- **Správní členění (městské části, ORP, katastry)**

Pro agregaci výstupů lze využít otevřená data z RÚIAN nebo INSPIRE. Nástroj podporuje jak agregaci podle polygonů (např. městské části), tak hexagonální síť.

DISKUZE

Během zpracování analýzy docházkové dostupnosti veřejné zeleně se ukázalo, že klíčovou roli hraje kvalita a vhodnost vstupních dat. Původní pasport městské zeleně v Olomouci sice obsahoval velmi detailní záznamy i o menších plochách, jako jsou trávníky mezi domy, remízky či liniová zeleň podél komunikací, avšak postrádal atributy umožňující prostorovou agregaci. Nebylo proto možné jednoznačně identifikovat parky jako funkční celky, což značně komplikovalo tvorbu reprezentativních vstupů pro síťovou analýzu. Z tohoto důvodu byla zvolena homogenní a metodicky uznávaná data Urban Atlas 2018, která jsou zároveň použita i v metodice Evropské komise A walk to the park?. Tato volba umožnila standardizaci a možnost srovnání s jinými evropskými městy, ovšem vedla k vyloučení některých menších, avšak potenciálně významných ploch zeleně – například vnitrobloků nebo komunitních zahrad. Navíc ne všechny polygonové plochy Urban Atlas odpovídají skutečně rekreační zeleni – v datasetu se nachází i zeleň podél frekventovaných silnic nebo liniová zeleň bez možnosti pobytu, což může naopak dostupnost nadhodnocovat v méně kvalitních lokalitách.

Významným metodickým rozhodnutím bylo také posouzení, zda do analýzy zahrnout pouze plochy o rozloze alespoň 1 ha (P1HA), jak doporučuje metodika EK, nebo všechny zelené plochy bez ohledu na velikost (ALLP). V této práci byly proto výpočty provedeny pro oba scénáře a výsledky porovnány. Například v Ostravě vzniklo více než 28 000 přístupových bodů při použití varianty ALLP, což vedlo k extrémnímu zatížení paměti a výpočetního výkonu. Přesto se podařilo výpočty dokončit pro všechna tři města, a srovnání P1HA a ALLP tak poskytlo důležité informace o vlivu velikostního filtru na pokrytí. Zahrnutí všech ploch vedlo k jemnějšímu pokrytí dostupnosti, zejména v husté zástavbě, avšak za cenu výrazně vyšší výpočetní náročnosti.

Dalším aspektem je rozdíl mezi Service Area a dostupností obyvatel. Service Area představuje čistě fyzickou docházkovou vzdálenost, tedy rozsah území dosažitelný z přístupových bodů. Dostupnost rezidentů pak znamená, kolik obyvatel v tomto území skutečně bydlí. V praxi se proto mohou objevit zóny, kde Service Area pokrývá poměrně velkou plochu, ale protože v ní nejsou žádné adresní body s rezidenty (např. průmyslové areály, administrativní komplexy, dopravní infrastruktura), je dostupnost vyhodnocena jako 0 %. Na mapových výstupech to může působit nelogicky, zejména pokud není zobrazena samotná vrstva Service Area, která vizuálně odlišuje rozsah síťového pokrytí od skutečné distribuce populace.

Zásadní vliv na kvalitu výsledků má také použitá uliční síť, která tvoří základ pro výpočet docházkových vzdáleností i generování přístupových bodů. Pokud je síť příliš zjednodušená a chybí v ní například chodníky, pěšiny nebo propojení uvnitř parků, dochází k podhodnocení dostupnosti. V rámci této práce byla proto provedena srovnávací analýza pro Olomouc s využitím dvou datasetů – StreetNet CEDA (© 2025 Data Map) a TN_ROAD (ČÚZK). Ukázalo se, že hustší a detailnější síť StreetNet CEDA poskytuje realističtější výsledky, protože zahrnuje i pěší propojení, zatímco zjednodušené síť TN_ROAD vedly k výraznému podhodnocení dostupnosti. Z tohoto důvodu byla pro finální výpočty použita výhradně síť CEDA Maps, která lépe odpovídá realitě městského prostředí.

Dalším rozhodnutím bylo přizpůsobení původních skriptů z metodiky EK. Originální skripty GUA byly pevně svázány s celoevropským datovým úložištěm TomTom 2019 a polygonovými bloky Urban Atlas. Byly navrženy pro agregaci na evropské úrovni (např. FUA – funkční městské oblasti), nikoli pro lokální správní struktury českých měst. Navíc neumožňovaly práci s adresními body, generování přístupových bodů ani agregaci výsledků na úroveň městských částí, která je v českém kontextu prakticky využitelnější. V

této práci byly proto vytvořeny nové skripty v jazyce Python (ArcPy), které jsou plně lokalizované a rozšířené o nové funkce, včetně generování vstupních bodů podél hranic parků, práce s adresními body, výstupů podle městských částí a výpočtu dostupné populace v hexagonové síti.

Hexagonová síť se ukázala jako užitečný nástroj pro detailnější prostorovou analýzu dostupnosti, protože eliminuje vliv nepravidelných tvarů městských částí a poskytuje objektivnější pohled na rovnoměrnost rozložení zeleně. Při jejím zavedení však bylo nutné řešit velikost hexagonů jako kompromis mezi prostorovým detailem a výpočetní náročností. Zatímco Majzlík (2024) doporučuje pro městské prostředí hexagony o velikosti 1,5 ha pro zachycení jemných rozdílů, v této práci byla zvolena velikost 6 ha, aby se snížila výpočetní náročnost při zachování dostatečného rozlišení.

Analýza v této práci byla provedena jako statická, bez zohlednění časových dimenzí dostupnosti. V reálném prostředí je však dostupnost dynamická – parky mohou být uzavřeny v nočních hodinách, některé trasy jsou v zimě neprůchodné a docházkové trasy dětí či seniorů se liší od běžných tras dospělých během pracovních dnů. Do budoucna by bylo možné model rozšířit o časové scénáře (např. dopolední špičku, víkendové návštěvy parků nebo sezónní prostupnost). Dalším směrem rozšíření by bylo směřování od jednotlivých adresních bodů k nejbližším parkům metodou Closest Facility, což by poskytlo detailnější informaci o tom, kam obyvatelé reálně směřují, a umožnilo prostorově rozlišit zatížení jednotlivých zelených ploch. Ještě komplexnější by pak byla metoda Location-Allocation, která by umožnila optimalizovat rozmístění nové zeleně s cílem maximalizovat pokrytí. Tyto přístupy by však vyžadovaly detailnější datovou přípravu (např. populační váhu u každého adresního bodu) a výpočetně náročnější scénáře, což by bylo vhodné pro navazující výzkum nebo diplomovou práci.

Celkově lze konstatovat, že bylo nutné učinit řadu metodických i technických rozhodnutí, která ovlivnila výsledky – od volby datové sady, přes velikost parků a hexagonů, až po tvorbu vlastních skriptů. Přesto byla zachována metodická kompatibilita s rámcem Evropské komise a výsledky jsou využitelné nejen pro akademické srovnání, ale i pro praktické plánování rozvoje městské zeleně v českých podmínkách.

6 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo vyhodnotit docházkovou dostupnost veřejné zeleně v českých městech a vytvořit univerzální, opakovatelný a metodicky kompatibilní nástroj, který tento proces plně automatizuje a umožní jeho aplikaci na různých územích. Výchozím rámcem byla metodika A walk to the park?, publikovaná Evropskou komisí, která definuje standardizovaný postup hodnocení dostupnosti veřejné zeleně v evropských městech.

V průběhu řešení se ukázalo, že původní skripty Evropské komise nebyly přímo použitelné v českých podmínkách. Byly pevně svázány s celoevropským datovým úložištěm TomTom 2019 a polygonovými bloky Urban Atlas 2018, které neodpovídají správnímu členění českých měst, často zahrnují plochy bez skutečné rekreační funkce a neumožňují práci s adresními body. Z tohoto důvodu byly všechny skripty kompletně přepsány a lokalizovány, rozšířeny o nové funkce jako je generování přístupových bodů, práci s adresními body a agregaci výsledků na úroveň městských částí.

Výsledkem práce je plně funkční nástroj v prostředí ArcGIS Pro, realizovaný jako toolbox obsahující šest na sebe navazujících Python skriptů. Tyto skripty pokrývají celý proces – od přípravy síťových dat, přes generování přístupových bodů a výpočet servisních oblastí (Service Area), až po agregaci výsledků na různé prostorové jednotky. Metodika byla navíc rozšířena o výpočet dostupnosti v hexagonové mřížce, který umožňuje jemnější prostorovou analýzu a eliminuje vliv nepravidelného tvaru městských částí. Nástroj je plně parametrický a flexibilní – umožňuje volbu docházkové vzdálenosti (např. 200 m, 400 m, 600 m), tři režimy výpočtu dostupnosti (věkové skupiny, celková populace, adresní body) i filtrování zelených ploch podle minimální velikosti (např. pouze plochy ≥ 1 ha dle doporučení Evropské komise).

Testování nástroje proběhlo na třech vybraných městech – Olomouci, Brně a Ostravě. Analýza potvrdila, že kvalita použité uliční sítě má zásadní vliv na výsledky. Srovnání ukázalo, že detailní síť StreetNet CEDA poskytuje realističtější výsledky než zjednodušené vrstvy INSPIRE Road Transport Network (TN_ROAD), protože lépe zachycuje vedlejší komunikace, pěší propojení a cesty uvnitř parků. Výsledky dále ukázaly, že zahrnutí menších zelených ploch pod 1 ha zvyšuje podíl obyvatel v docházkové vzdálenosti, avšak za cenu výrazně vyšší výpočetní náročnosti a složitější interpretace. Nástroj se osvědčil jako spolehlivý a univerzálně použitelný – dokáže hodnotit dostupnost nezávisle na administrativním členění měst a umožňuje porovnávat různé scénáře docházkové vzdálenosti nebo datových vstupů.

Hlavní přínos této práce nespočívá pouze ve vyhodnocení docházkové dostupnosti zelených ploch ve vybraných městech, ale především ve vytvoření univerzálního, plně opakovatelného nástroje kompatibilního s metodickým rámcem Evropské komise, který lze snadno přenést do dalších měst a adaptovat na různé vstupní datové sady. Tento nástroj umožňuje městům a odborné veřejnosti lépe plánovat rozvoj zeleně, identifikovat deficitní lokality a podporovat rozhodování založené na datech.

Do budoucna je možné nástroj dále rozšířit o pokročilé síťové metody, jako je Closest Facility pro určení nejbližšího parku k jednotlivým adresním bodům, nebo Location-Allocation pro optimalizaci rozmístění nové zeleně. Další potenciál představuje zohlednění časové dimenze dostupnosti, která by reflektovala reálnou dynamiku městského prostředí (např. sezónní omezení nebo uzavírací dobu parků), a využití jemnější hexagonové mřížky pro ještě detailnější prostorové analýzy. Tyto rozšířené scénáře by mohly být předmětem navazující diplomové práce nebo aplikovaného výzkumu.

Práce tak propojuje akademický metodický rámec s praktickým nástrojem, který může podpořit udržitelný rozvoj měst a zvýšit kvalitu života jejich obyvatel.

POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

BIRCH, C. P. D., OOM, S. P. a BEEVERS, L. Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment and simulation in ecology. *Ecological Modelling*. 2007, 206(3–4), 347–359. DOI: [10.1016/j.ecolmodel.2007.03.041](https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.03.041).

Esri. *What is ArcPy?* [online]. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2025 [cit. 2025-05-06]. Dostupné z: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/arcpy/get-started/what-is-arcpy.htm>.

FERENCHAK, Nicholas N. a BARNEY, Alexander. Analysing access to parks and other green spaces on walking, biking, and driving networks through a socioeconomic lens. *Local Environment*. 2024, 29(5), 663–679. DOI: [10.1080/13549839.2023.2300949](https://doi.org/10.1080/13549839.2023.2300949).

GIULIANI, Gregory et al. Modelling Accessibility to Urban Green Areas Using Open Earth Observations Data: A Novel Approach to Support the Urban SDG in Four European Cities. *Remote Sensing*. 2021, 13(3), 422. DOI: [10.3390/rs13030422](https://doi.org/10.3390/rs13030422).

HERATH, Priyanka a BAI, Xuemei. Benefits and Co-Benefits of Urban Green Infrastructure for Sustainable Cities: Six Current and Emerging Themes. *Sustainability Science*. 2024, 19, 1039–1063. DOI: [10.1007/s11625-024-01475-9](https://doi.org/10.1007/s11625-024-01475-9).

HUMAJOVÁ, Ema. *Priestorové analýzy dostupnosti verejnej zelene mesta Olomouc* [online]. Bakalářská práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, 2025 [cit. 2025-05-06]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/3n396k/>.

JOGDANDE, Aniruddha a BANDYOPADHYAY, Abir. Identifying and Assessing Uses of Public Parks: A Systematic Literature Review. *Civil Engineering and Architecture*. 2022, 10(3), 1142–1151. DOI: [10.13189/cea.2022.100330](https://doi.org/10.13189/cea.2022.100330).

KOMÍNEK, Jiří. *Analýza dat o pohybu cyklistů ve městě a její integrace při plánování dopravy ve městě Brně* [online]. Rigorózní práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, 2025 [cit. 2025-05-06]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/jfltlf/>.

MAJZLÍK, Pavel. *Výpočet entropie využití území evropských měst* [online]. Bakalářská práce. Olomouc: Univerzita Palackého, 2024 [cit. 2025-05-06]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/i2wyc5/>.

POELMAN, Hugo. *A walk to the park? Assessing access to green areas in Europe's cities* [online]. Brussels: European Commission, 2018 [cit. 2025-05-06]. Dostupné z: https://www.copernicus.eu/sites/default/files/2018-10/2018_01_green_urban_area_0.pdf.

POELMAN, Hugo. *A short walk to the park? Describing the updated methodology* [online]. Brussels: European Commission, 2021 [cit. 2025-05-06]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/work/2018_01_methodology_data_2021.zip.

POKORNÝ, Jan, HESLEROVÁ, Petra, JIRKA, Václav, HURYNA, Hanuš a SEJÁK, Jiří. Význam zeleně pro klima města a možnosti využití termálních dat v městském prostředí [online]. *Urbanismus a územní rozvoj*. 2018, roč. 21, č. 1 [cit. 2025-05-06]. Dostupné z: <https://www.uur.cz/media/tnklfld/04-vyznam-zelene.pdf>.

ŠILHÁNKOVÁ, Vladimíra. *Urbanistická typologie: úvod do urbanismu a základní typologie sídel*. 1. vyd. Hradec Králové: Civitas per populi, 2020. ISBN 978-80-87756-11-9.

UN-HABITAT. *Metadata on Indicator 11.7.1: Average share of the built-up area of cities that is open space for public use for all* [online]. United Nations Human Settlements Programme, 2021 [cit. 2025-05-06]. Dostupné z: <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-11-07-01.pdf>.

Zdroje dat

- **Pasport zeleně**, Magistrát města Olomouce, 2024.
- **Registr územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN)**, Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK), 2024.

- **StreetNet**, CEDA Maps, 2024.
- **Urban Atlas Land Cover / Land Use**, Copernicus Land Monitoring Service, 2018.
- **Územně analytické podklady**, Magistrát města Olomouce, 2022.
- **MAGISTRÁT MĚSTA OLOMOUCE**. Adresní místa s odhadovaným počtem obyvatel. [interní data]. Olomouc: MMOL, 2023.
- **STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO**. Adresní body s počtem obyvatel [online]. Brno: data.brno.cz, 2023 [cit. 2025-05-06]. Dostupné z: <https://data.brno.cz>
- **STATUTÁRNÍ MĚSTO OSTRAVA**. Adresní místa a počet obyvatel [online]. Ostrava: opendata.ostrava.cz, 2023 [cit. 2025-05-06]. Dostupné z: <https://opendata.ostrava.cz>
- **CEDA Maps**. *Data Map: © 2025 CEDA Maps. Digitální silniční síť České republiky*. [datový zdroj licencovaný pro výuku na Katedře geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci].

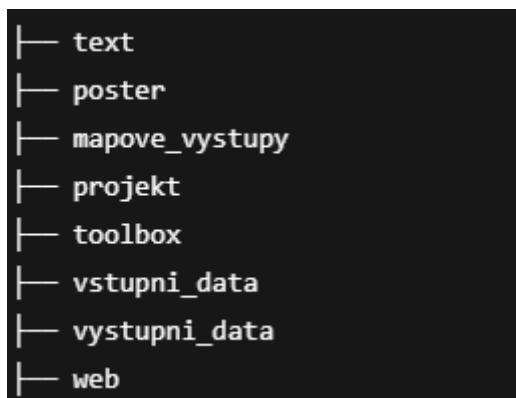
PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

Volné přílohy

- Příloha 1** – Olomouc – TN-ROAD + Urban Atlas – dostupnost všech parků
Příloha 2 – Olomouc – TN-ROAD + Urban Atlas – dostupnost parků ≥ 1 ha
Příloha 3 – Olomouc – TN-ROAD + Územní plán – dostupnost parků ≥ 1 ha
Příloha 4 – Olomouc – TN-ROAD + Územní plán – dostupnost všech parků
Příloha 5 – Olomouc – StreetNet + Územní plán – dostupnost všech parků
Příloha 6 – Olomouc – StreetNet + Územní plán – dostupnost parků ≥ 1 ha
Příloha 7 – Olomouc – StreetNet + Urban Atlas – dostupnost všech parků
Příloha 8 – Olomouc – StreetNet + Urban Atlas – dostupnost parků ≥ 1 ha
Příloha 9 – Brno – TN-ROAD + Urban Atlas – dostupnost všech parků
Příloha 10 – Brno – TN-ROAD + Urban Atlas – dostupnost parků ≥ 1 ha
Příloha 11 – Ostrava – TN-ROAD + Urban Atlas – dostupnost parků ≥ 1 ha
Příloha 12 – Ostrava – TN-ROAD + Urban Atlas – dostupnost všech parků
Příloha 13 – Olomouc – analýza podle hexagonů
Příloha 14 – Brno – analýza podle hexagonů
Příloha 15 – Ostrava – analýza podle hexagonů
Příloha 16 – Olomouc – hexagonální dostupnost parků (kartogram)
Příloha 17 – Olomouc – dostupnost podle městských částí

Popis struktury a obsahu odevzdávaných digitálních dat na datové úložiště katedry



Obr. 61 Struktura hlavních složek digitálních dat odevzdávaných na úložiště katedry.

Text_Prace (textové formáty: MS Word a PDF)

Mikeska_BP.docx, Mikeska_BP.pdf

Vstupni_Data

testovaci_data.gdb...

Vystupni_Data

WEB

mapove_vystupy

Poster.pdf