

CITYA

Analýza dopravní obslužnosti digitální poptávkovou dopravou

● Bystřice

Zpracovatel:

CITYA mobility s.r.o.
Zaoralova 3045/1e
Brno 628 00
IČO: 13975471



Úvod	4
Popis regionu	5
Analýza současného stavu	6
Obyvatelstvo	7
Rozložení v prostoru	8
Pohyb počtu obyvatel	10
Geosegmentace	11
Profilace vybraného území	12
Bližší popis typů s největším zastoupením	13
Body zájmu (POIs)	16
Mobilita v regionu	17
Denní dojíždka a vyjíždka	17
Přehled dopravního toku v daném regionu	19
Analýza cest vycházejících z Bystřice	22
Analýza cest uskutečněných do Bystřice	24
Návrh	26
Varianta 1	27
Varianta 2	27
Varianta 3 (teoretický návrh)	27
Možné varianty do budoucna	27
Virtuální zastávky	28
Virtuální zastávky - detailní zobrazení oblastí	29
Bystřice	29
Jírovice	30
Líšno	31
Nesvačily	32
Drachkov	33
Jižní část regionu	34
Porovnání dostupnosti zastávek	35
Porovnání dojíždky do centra Bystřice	37
Simulace	40
Výsledky simulačních experimentů	40
Rozpočtový model provozu	41
Závěr a doporučení	44

Seznam obrázků, grafů a tabulek

Obrázek 1 - Řešené území	7
Graf 1 - Složení obyvatelstva podle věku a pohlaví	8
Obrázek 2 - Teplotní mapa osídlení řešeného území	9
Obrázek 3 - Hustota zalidnění	10
Graf 2 - Pohyb obyvatel	11
Tabulka 1 - Geosegmentace	12
Obrázek 4 - Profilace vybraného území na úrovni skupin	13
Tabulka 2 - Profilace vybraného území na úrovni typu	14
Obrázek 5 - Body zájmu v analyzovaném regionu	17
Obrázek 6 - Denní dojíždka do Bystřice dle ČSÚ	19
Obrázek 7 - Denní vyjíždka z Bystřice dle ČSÚ	19
Graf 3 - Vyjíždka z Bystřice	20
Graf 4 - Dojíždka do Bystřice	20
Tabulka 3 - Matice přepravních vztahů	21
Graf 5 - Cíle cest z Bystřice	23
Graf 6 - Délka cest z Bystřice (IAD)	23
Graf 7 - Doba trvání cest z Bystřice (IAD)	24
Graf 8 - Intenzita cest v závislosti na časovém období	24
Graf 9 - Počátky cest do Bystřice	25
Graf 10 - Délka cest do Bystřice (IAD)	25
Graf 11 - Doba trvání cest do Bystřice (IAD)	26
Obrázek 8 - Rozmístění virtuálních zastávek	29
Obrázek 9 - Rozmístění zastávek - Bystřice	30
Obrázek 10 - Rozmístění zastávek - Bystřice - centrum	31
Obrázek 11 - Rozmístění zastávek - Jírovice, Mokrá Lhota	31
Obrázek 12 - Rozmístění zastávek - Líšno	32
Obrázek 13 - Rozmístění zastávek - Nesvačily	33
Obrázek 14 - Rozmístění zastávek - Drachkov, Radošice, Tožice, Božkovice	34
Obrázek 15 - Stávající dostupnost zastávek	36
Obrázek 16 - Dostupnost zastávek po implementaci návrhu	37
Obrázek 17 - Dojíždka do centra - stávající stav	39
Obrázek 18 - Dojíždka do centra po implementaci návrhu	40
Graf 12 - Výsledky navrhovaného zlepšení dojíždky do Bystřice	42
Graf 13 - Výsledky navrhovaného zlepšení docházky na nejbližší zastávku	42
Tabulka 4 - Rozpočtový model provozu	43
Obrázek 19 - Vizualizace simulace (ilustrační)	44

Úvod

Studie je zaměřena na rozsáhlý průzkum dopravní infrastruktury a služeb, dostupných občanům v Bystřici. Cílem je poskytnout nejen podrobné a komplexní porozumění současného stavu dopravních služeb a definovat strategické směry pro jejich budoucí rozvoj, ale také navrhnout vhodnou implementaci demand-responsive transportation.

Primárním cílem provedené analýzy je identifikovat a navrhnout řešení nedostatků v současném dopravním systému, díky čemuž bude možné zlepšit efektivitu, dostupnost a komfort cestování pro všechny obyvatele. Pro dosažení cíle je využita komplexní analýza dat za využití inovativních nástrojů, jako jsou časoprostorové modely a simulace dopravy, sloužící k pochopení chování a toků dopravy v dané oblasti.

Strategické plány a doporučení, navržený odborným týmem, vychází z aktuálních potřeb a předpokládaného demografického vývoje, který má vliv na budoucí rozvoj infrastruktury a dopravních služeb.

V rámci analýzy dopravní obslužnosti bylo provedeno hodnocení implementace nových technologií a dopravních inovací, jako je například microtransit. Získané poznatky a navržená doporučení slouží jako podklad pro vypracování komplexního plánu rozvoje dopravy. Veřejná data o pohybu obyvatel, zahrnující jízdní řády a další informace, byla pečlivě analyzována, což umožnilo vytvoření přesného obrazu současné situace a chování obyvatel.

Popis regionu

Město Bystřice je malebnou obcí situovanou v krásném kraji Benešovska. Své návštěvníky okouzlí klidnou atmosférou a nádherným okolím, které nabízí nejen pohodový život, ale také bohatou historii a příjemnou komunitu. Toto město má hluboké kořeny, sahající do minulosti, a zachovává svůj charakter i přes moderní vývoj.

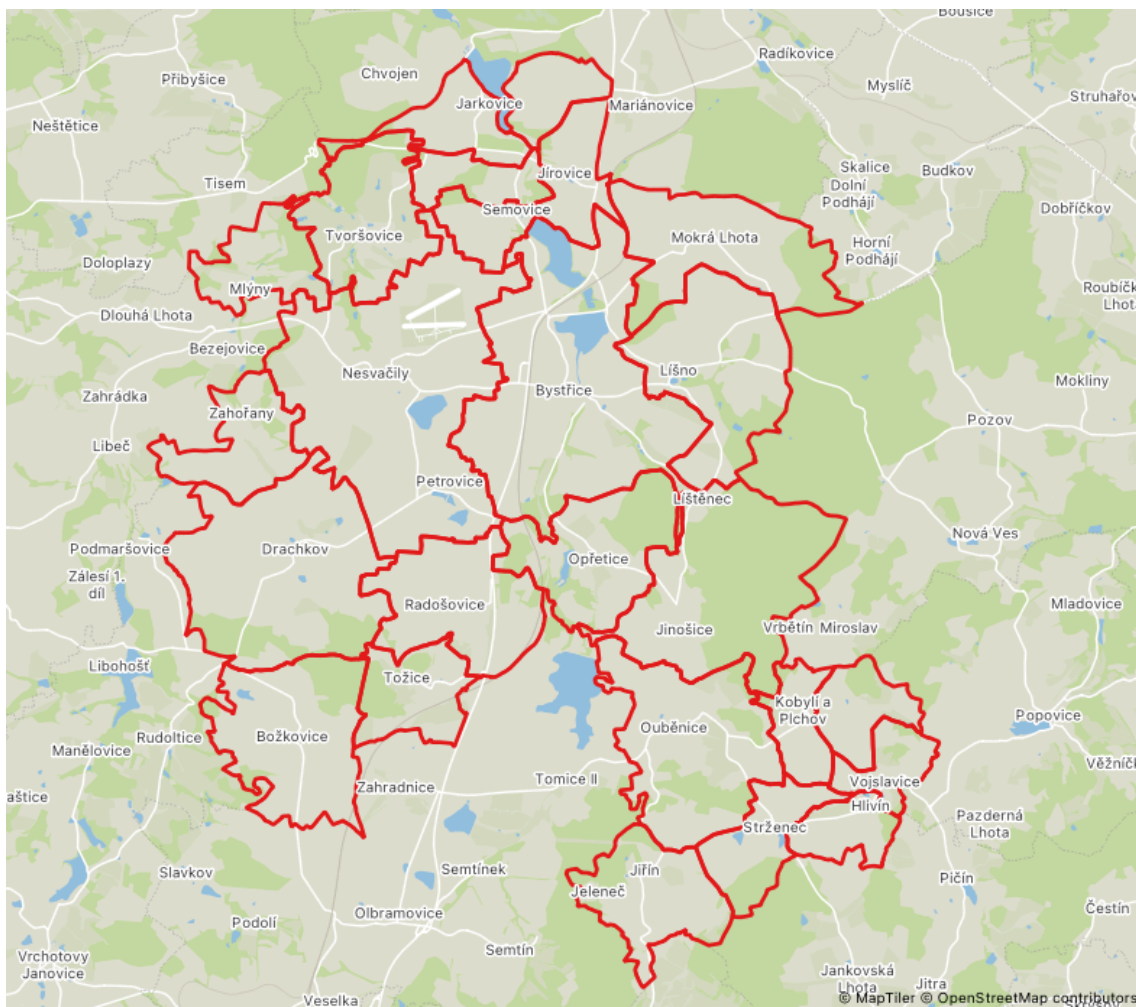
Co se týče dopravy, Bystřice je dobře dostupná jak autem, tak i veřejnou dopravou. Pro motoristy je zajištěno pohodlné spojení s hlavními silnicemi a dálnicemi, což usnadňuje cestování do okolních měst a regionů. Pro ty, kteří preferují veřejnou dopravu, jsou k dispozici autobusové a vlakové spoje, které propojují Bystřice s okolními obcemi a městy. Avšak dopravní spojení do místních osad je problematické. Tato analýza je podkladem pro navržení konceptu poptávkové dopravy, která by měla zajistit větší dostupnost a komfort cestování pro občany i návštěvníky regionu okolo Bystřice.

Město Bystřice nejenže nabízí svým obyvatelům příjemné bydlení v krásném prostředí, ale také se stává atraktivní destinací pro návštěvníky hledající klidné místo s historickým kontextem.

Analýza současného stavu

Řešeným územím je administrativní území města Bystřice a okolní osady.

Obrázek 1 - Řešené území



Zdroj: CITYA

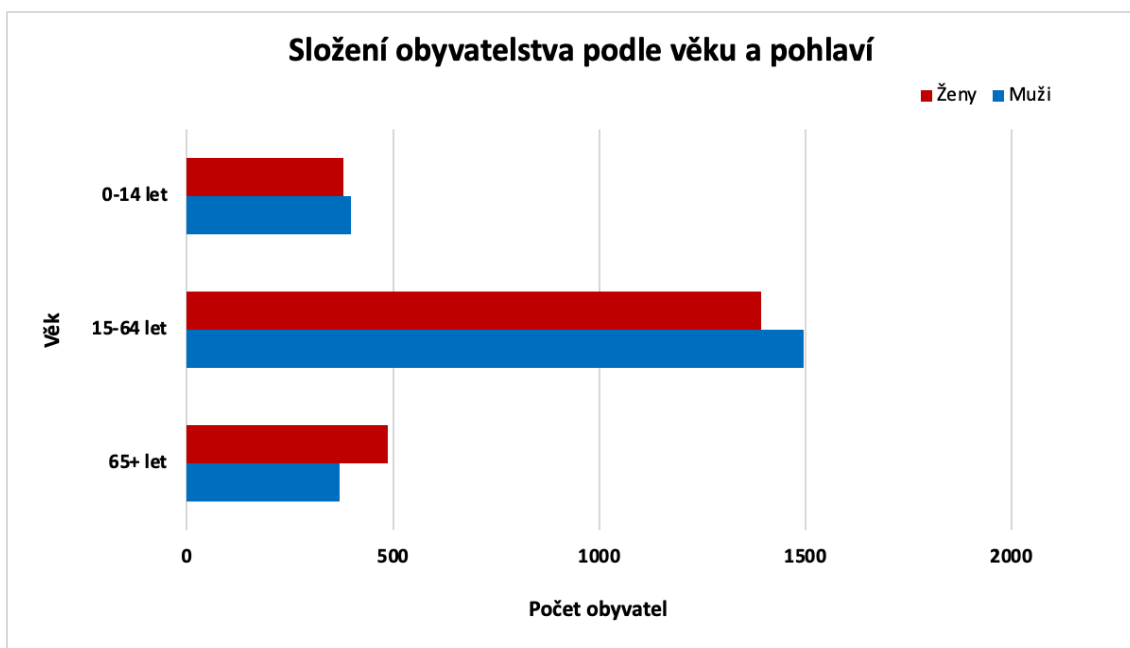
Obyvatelstvo

V roce 2021 žilo na území obce s rozlohou 63,4 km² 4528 obyvatel, přičemž jejich poměr složení byl 2262 žen a 2266 mužů.

Složení obyvatelstva dle věku bylo následující:

- 0 - 14 let: 779
- 15 - 65 let: 2891
- 65 a více let: 858

Graf 1 - Složení obyvatelstva podle věku a pohlaví



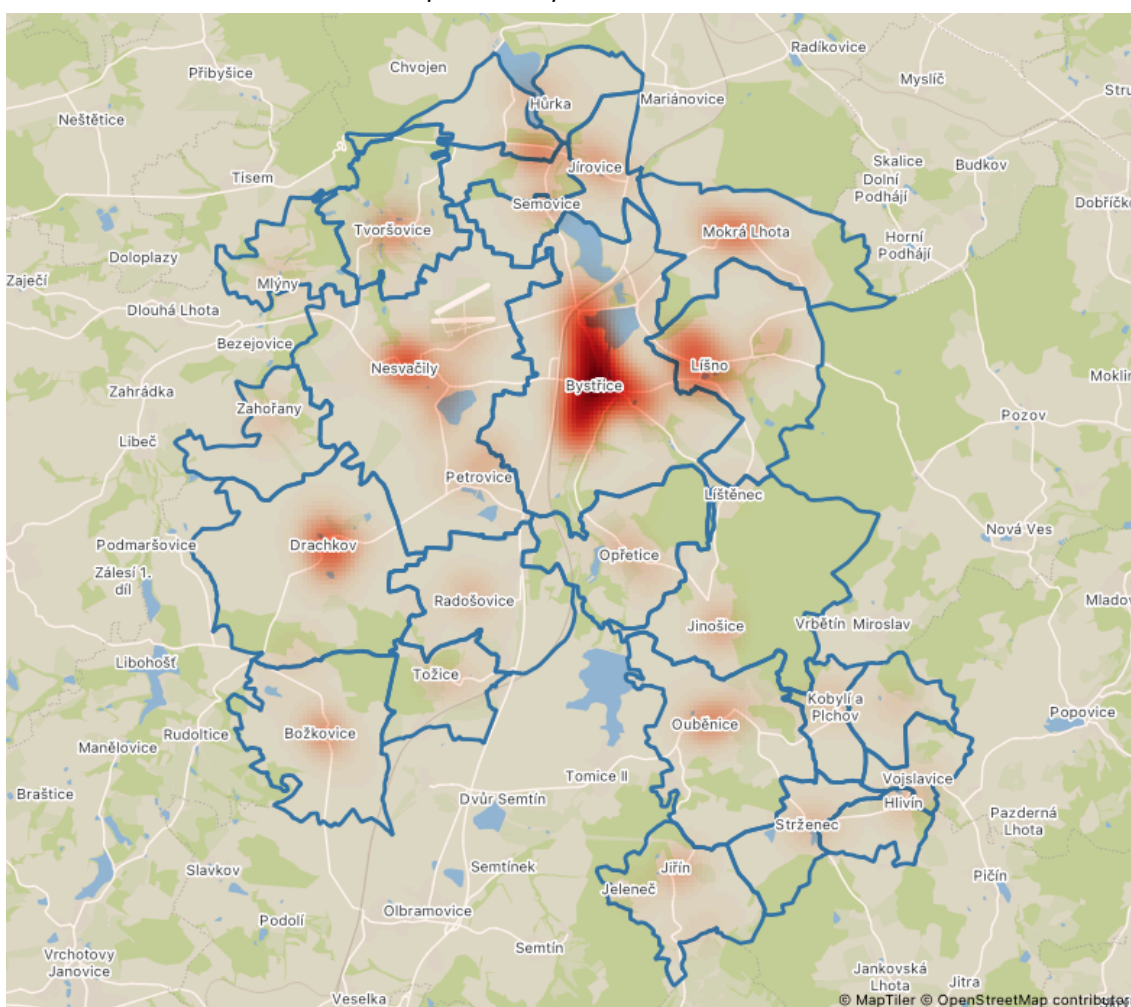
Zdroj: [Data ČSÚ](#)

Rozložení v prostoru

Následující obrázky představují pohled na hustotu obyvatelstva pro Bystřici a její okolí. Za účelem získání podrobnějšího přehledu o geografickém rozložení obyvatel byla vytvořena teplotní mapa v rámci zkoumaného území. Intenzita teplotních barev na mapě koreluje s hustotou osídlení. Tímto způsobem lze lépe identifikovat oblasti s vyšším nebo nižším počtem obyvatel a získat podrobný a srozumitelný přehled o sociodemografickém složení území.

Data pocházejí od společnosti Meta. U tohoto zdroje je ovšem třeba brát v potaz metodologii vzniku dat. Ve zkratce jsou data získána kombinací dat ze sčítání v kombinaci přístupem založeným na strojovém učení aplikovaném na satelitní snímky pro odhad hustoty obyvatelstva pro oblasti 30x30m.

Obrázek 2 - Teplotní mapa osídlení řešeného území



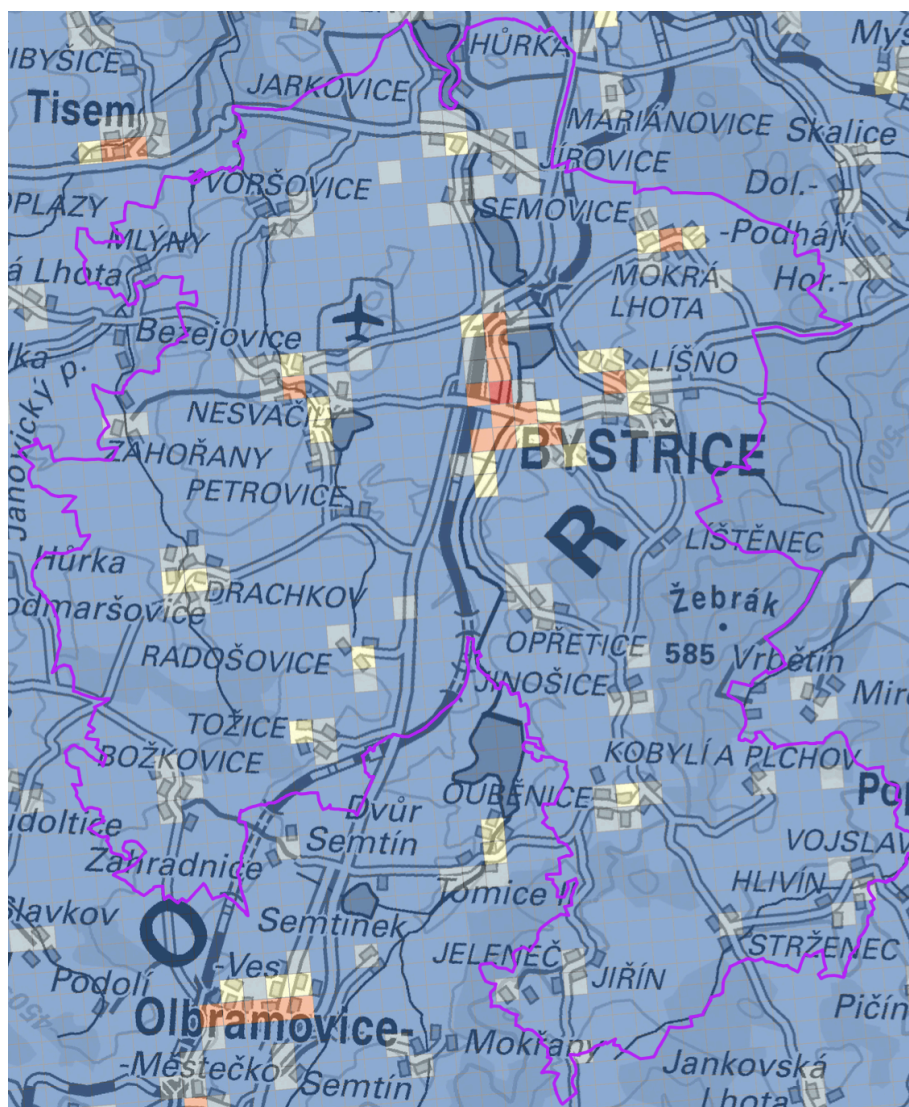
Zdroj: CITYA, [META](#)

Druhý obrázek je detail mapy, která zobrazuje hustotu zalidnění na 1 km². Barevné rozlišení na mapě je následující:

- modrá: 100-500 obyvatel/km²
- žlutá: 500-1000 obyvatel/km²
- červená: 5000+ obyvatel/km²

Kompletní mapa i s vysvětlující legendou je uvedena v Příloze 1.

Obrázek 3 - Hustota zalidnění



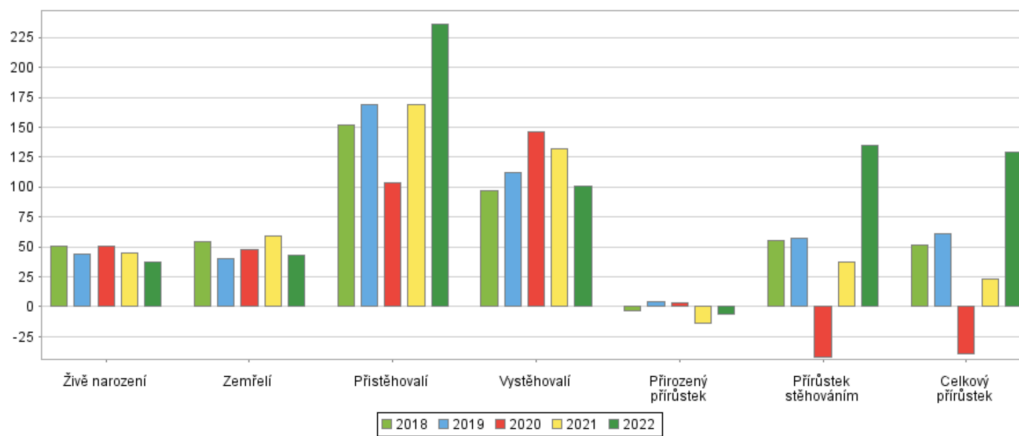
Zdroj: ČSÚ, ČÚZK, ArcData, CITYA

Pohyb počtu obyvatel

Počet obyvatel v roce 2022 vzrostl především v důsledku přistěhování (Graf 2).

Graf 2 - Pohyb obyvatel

Pohyb obyvatel



Zdroj: [Data ČSÚ](#)

Geosegmentace

Analyzovaná oblast představuje území obce Bystřice (okres Benešov). Jedná se o obec s 26 částmi obcí s 1,7 tis bytovými domácnostmi (cca 4,3 tis obyvatel).

Obec Bystřice představuje součást ORP Benešov, které se nachází na jihu přímo navazující na město Benešov. Obcí prochází hlavní tah I/3 a rozděluje obec na dvě části.

Z pohledu geosegmentace máme dvě úrovně profilace, které jsou vzájemně propojeny (viz Tabulka 1):

- na úrovni skupiny (celé Česko je segmentováno do 18 skupin A-R)
- na úrovni typu (celé Česko je segmentováno od 49 typů 1-49)
- skupiny se skládají z jednotlivých typů, kdy typ blíže specifikuje domácnost v rámci dané skupiny

V níže přiložené tabulce je kompletní přehled segmentace na úrovni typů se základní charakteristikou přes vybrané ukazatele.

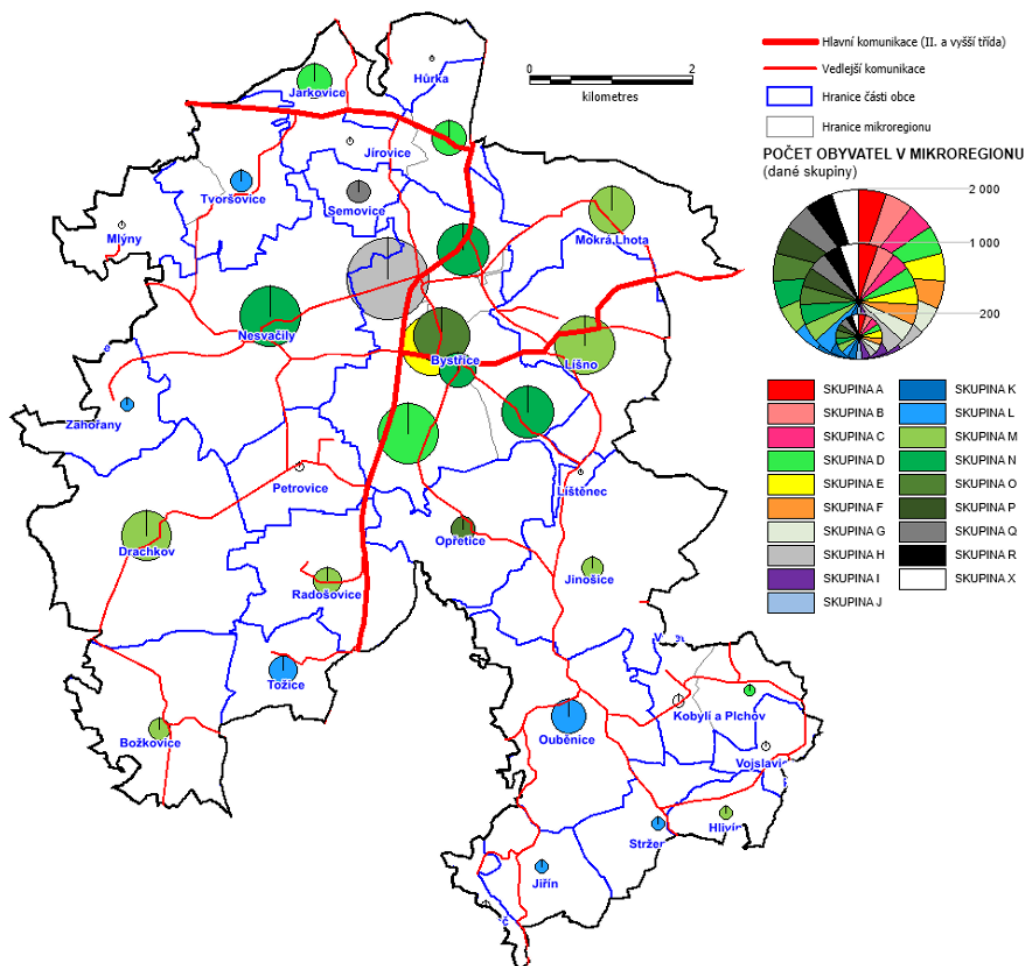
Tabulka 1 - Geosegmentace

SKUPINA	Typ	NÁZEV TYPU	PODÍL ČR	děti	důchodci	vzdělání	cizinci	internet	zaměstnaní	dojíždění	velikost domácnosti	rodinný dům	stáří bydlení	nájemníci
A	1	ELITA V PRVOREPUBLIKOVÝCH ČTVRTÍ VELKOMĚST	0,90%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
A	2	VZDĚLANÉ MLADÉ RODINY V NOVÝCH BYTECH	1,79%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
A	3	VZDĚLANÁ VELKOMĚSTA	1,01%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
B	4	HISTORICKÁ CENTRA VELKOMĚST	0,95%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
B	5	PRVOREPUBLIKOVÉ ČTVRTI VELKOMĚST	1,64%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
B	6	CENTRA KRAJSKÝCH MĚST	0,69%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
C	7	NOVĚJŠÍ RODINNÉ DOMY VE VELKOMĚSTECH	0,50%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
C	8	RODINNÉ DOMY V KRAJSKÝCH MĚSTECH	0,67%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
C	9	RODINNÉ DOMY VE VELKOMĚSTECH	2,21%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
D	10	NOVÉ BYDLENÍ VE MĚSTECH	0,71%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
D	11	SUBURBANIZOVANÉ ZÁZEMÍ MĚST	5,34%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
E	12	MLADÁ SÍDLIŠTĚ VĚTŠÍCH MĚST	3,02%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
E	13	MLADÁ SÍDLIŠTĚ MENŠÍCH MĚST	6,27%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
E	14	SÍDLIŠTĚ VELKOMĚST	2,80%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
F	15	DŮCHODCI NA SÍDLIŠTÍCH VELKOMĚST	2,96%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
F	16	DŮCHODCI NA SÍDLIŠTÍCH KRAJSKÝCH MĚST	2,78%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
F	17	DŮCHODCI NA SÍDLIŠTÍCH OKRESNÍCH MĚST	4,92%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
G	18	NA SÍDLIŠTI VĚLKOMĚSTA V NÁJMU	0,84%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
G	19	HORNÍCI NA SÍDLIŠTI V NÁJMU	0,42%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
G	20	VYSLOUŽILÍ HORNÍCI NA SÍDLIŠTI V NÁJMU	0,98%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
H	21	OBECNÍ BYTY VELKOMĚST	1,04%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
H	22	MLADÉ RODINY V NOVĚJŠÍCH OBECNÍCH BYTECH VELKOMĚST	0,71%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
H	23	OBECNÍ BYDLENÍ V PRVOREPUBLIKOVÝCH ČTVRTÍCH	0,42%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
H	24	OBECNÍ BYDLENÍ V KRAJSKÝCH MĚST	0,31%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
H	25	OBECNÍ BYTY VE MĚSTECH	1,28%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
H	26	MLADÉ RODINY V NOVĚJŠÍCH OBECNÍCH BYTECH	0,43%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
H	27	OBECNÍ BYDLENÍ NA MALÝCH MĚSTECH A VESNICÍCH	4,10%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
I	28	VZDĚLANÍ CIZINCI	1,10%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
I	29	CIZINECKÉ PODSVĚTÍ	0,49%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
I	30	CIZINCI VE MĚSTECH	0,60%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
I	31	CIZINCI NA VENKOVĚ	0,65%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
J	32	MĚŠTÁCI V RODINNÝCH DOMECH OKRESNÍCH MĚST	4,60%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
J	33	VZDĚLANÍ MĚŠTÁCI V OKRESNÍCH MĚSTECH	1,67%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
J	34	MĚŠTÁCI Z OKRESNÍCH MĚST	1,38%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
J	35	MLADÍ NÁJEMNÍCI V OKRESNÍCH MĚSTECH	0,49%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
J	36	MĚŠTÁCI V LETECH	2,03%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
K	37	DĚLNÍCI NA SÍDLIŠTÍCH OKRESNÍCH MĚST	4,83%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
K	38	DĚLNÍCI NA SÍDLIŠTÍCH MALÝCH MĚST	0,87%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
L	39	DĚLNÍCI Z MALÝCH MĚST	2,81%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
M	40	SILNĚ VĚŘÍCÍ VENKOVANÉ	3,86%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
M	41	VĚŘÍCÍ VENKOVANÉ	5,57%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
M	42	STÁRNOUCÍ VĚŘÍCÍ VENKOV	2,14%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
N	43	PENDLEŘI V OKOLÍ VELKÝCH MĚST	4,54%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
N	44	STÁRNOUCÍ PENDLEŘI	1,60%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
N	45	PENDLEŘI Z VESNICÍ	3,69%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
O	46	STÁRNOUCÍ VENKOV	1,47%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
P	47	PROBLÉMOVÝ VENKOV	2,96%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Q	48	SOCIÁLNĚ SLABÍ	2,13%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
R	49	ÚSTAVY PRO SENIORY	0,29%	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔

Profilace vybraného území

Profilace vybraného území je provedena na úrovni skupin (A-R) a na úrovni typu (1-49). Pohled na vybrané území z pohledu výše definované a přiblížené geosegmentace ukazuje přiložená mapa na následujícím obrázku (je na úrovni skupin A-R).

Obrázek 4 - Profilace vybraného území na úrovni skupin



Při detailnějším pohledu na území na úroveň typu (viz Tabulka 2) získáváme dva hlavní typy, které představují 45,4 % domácností, následuje další dvojice typů, které jsou zastoupeny rovnoměrně a které představují v souhrnu 28 %:

- typ N43 – Pendleři v okolí velkých měst (23,7 %)
- typ M41 – Věřící venkované (21,7 %)
- typ H27 – Obecní bydlení na malých městech a vesnicích (14,6 %)
- typ D11 – Suburbanizované zázemí měst (13,5 %)

Tabulka 2 - Profilace vybraného území na úrovni typu

SKUPINA	NÁZEVY SKUPINY	TYP	NÁZEV TYPU	ZASTOUPENÍ TYPU
N	PENDLEŘI	43	PENDLEŘI V OKOLÍ VELKÝCH MĚST	23,7%
M	VĚŘICÍ VENKOVANÉ	41	VĚŘICÍ VENKOVANÉ	21,7%
H	OBECNÍ BYDLENÍ	27	OBECNÍ BYDLENÍ NA MALÝCH MĚSTECH A VESNICÍCH	14,6%
D	SUBURBANIZACE A SATELITY	11	SUBURBANIZOVANÉ ZÁZEMÍ MĚST	13,5%
O	STÁRNOUCÍ VENKOV	46	STÁRNOUCÍ VENKOV	9,1%
E	MLADÁ SÍDLIŠTĚ	13	MLADÁ SÍDLIŠTĚ MENŠÍCH MĚST	7,3%
L	DĚLNÍCI Z MALÝCH MĚST	39	DĚLNÍCI Z MALÝCH MĚST	7,1%
X	nezařazeno	99	nezařazeno	1,9%
Q	SOCIÁLNĚ SLABÍ	48	SOCIÁLNĚ SLABÍ	1,2%

Skupiny domácností, které mají zastoupení nad 5 %, jsou z níže uvedených typů – O46, E13 a L39. Výše uvedené typy představují přes 97 % domácností analyzovaného území.

Bližší popis typů s největším zastoupením

N

Pendleři

Pendleři představují skupinu domácností, která žije v zázemí regionálních center, do kterých pravidelně dojíždí za zaměstnáním i delší vzdálenosti. Ve srovnání se skupinou M se nejedná o tak nábožensky založený venkov, nicméně stále představují domácnosti s velkým počtem členů. Regionálně je skupina nejvíce zastoupena ve středních, východních a západních Čechách.

Typ N43 – Pendleři v okolí velkých měst – jedná se o větší vesnice plynule navazující na suburbanizované zázemí velkých měst, které představují dlouhodobě ekonomicky stabilní domácnosti na venkově. Vícegenerační bydlení je poměrně častý jev v těchto lokalitách.

M

Věřící venkované

Pro moravský venkov je typické dodržování tradic spojených mimo jiné s rodinou a vírou, která je zde silně zakořeněná. Výsledkem jsou populačně i kulturně živé a stabilní vesnice, které často mají tisíc i více obyvatel (na rozdíl od českých vesnic s o řád menším počtem obyvatel). Ačkoliv velká část ekonomicky aktivních obyvatel vyjíždí za prací mimo své bydliště, nestěhují se do regionálních center tak, jak se tomu děje v Čechách (s výjimkou jižních Čech), ale zůstávají v místě svého dospívání a navazují tak na tradice a zvyky svých rodičů.

Typ M41 – Věřící venkované – tento typ odpovídá charakteristice skupiny M uvedené výše, představuje také velkou část této skupiny. Najdeme ho kromě vesnic i v menších

městech, které svým charakterem stále než město mají blíže k venkovu (na rozdíl od stejně velkých sídel v Čechách).

H**Obecní bydlení**

V dnešní době existují stále byty, které jsou ve vlastnictví obce a města. Dokonce se staví i nové obecní byty pro potřeby řešení bytové situace v daných městech. Jednotlivé typy se od sebe liší velikostí sídla, regionem i profilem domácností, které v obecních bytech žijí. Domácnosti v obecných bytech vykazují vyšší míru nezaměstnanosti.

Typ H27 - Obecní bydlení na malých městech a vesnicích – obecní bydlení v nejmenších obcích a městech, s vyšším zastoupením sociálně slabších rodin s dětmi, s nízkým vzděláním a odpovídající možnosti uplatnění se na trhu práce.

D**Suburbanizace a satelity**

Proces suburbanizace se plně projevuje v zázemí velkých měst, nejvíce suburbanizované oblasti a lokality se nachází ve spádovém okolí Prahy a dalších regionálních center. Trend, který započal v 90. letech minulého století, byl nejprve spojen se satelitními městečky budovaných na vesnicích (a často na zelené louce), které lákaly úspěšné rodiny na kvalitní a klidné bydlení v zeleni v bezprostřední blízkosti metropole. Se zlepšující se dostupností regionálních center tento jev zasáhl i města ve spádové oblasti metropole, které představují rodinné zázemí podél páteřních dopravních tepen – jak silničních, tak i železničních.

Typ D11 - Suburbanizované zázemí měst – demograficky starší profil než předcházející typ vzhledem k tomu, že vývojově typu D10 předchází. Jedná se o relativně novější domy a vily, do nichž směřovaly a směřují úspěšné rodiny podnikatelů a manažerů, které mají již starší děti než v případě typu D10.

O**Stárnoucí venkov (O46)**

Skupina reprezentována jedním typem zahrnuje lokality s postupně stárnoucí populací, protože kvůli nedostatku kvalitních služeb a zaměstnání mladé domácnosti odtud odchází a zůstávají pouze místní starousedlíci, často ve věku přes 70 let a více. Postupně pak tyto vesnice populačně vymírají. Takové lokality najdeme ve

vnitřních periferiích, tzn. zejména na hranicích krajů Plzeňského, Jihočeského, Středočeského a Vysočiny.

E**Mladá sídliště**

Pod pojmem mladá sídliště se skrývají velká panelová sídliště z let 70. a 80. a začátku 90. let. Byla budovaná na okraji měst a představují poměrně pestrou skladbu domácností, zejména v Praze. Velmi často zde najdeme původní a první obyvatele, kteří se sem stěhovali před/po založení rodiny. Tomu odpovídá i profil, kdy vedle sebe žijí domácnosti ve věku okolo 60 let, jejichž děti již s rodiči nežijí. Často se ale stává, že naopak rodiče bydlení na dnešní poměry ve velkých bytech přenechávají svým dětem a sami se stěhují za klidem, často zpět na venkov nebo do svého druhého bydlení. Jednotlivé typy se liší dle velikosti sídla a regionu, tomu odpovídá i skladba domácností z pohledu vzdělanosti, zaměstnanosti a tím i rozdílné kupní síly.

Typ E13 - Mladá sídliště menších měst – zejména k nalezení v menších městech v republice, v severních Čechách výjimečně i ve větších městech vzhledem k profilu domácností, které na sídlištích žijí (nižší úroveň vzdělání, vyšší nezaměstnanost, atp.).

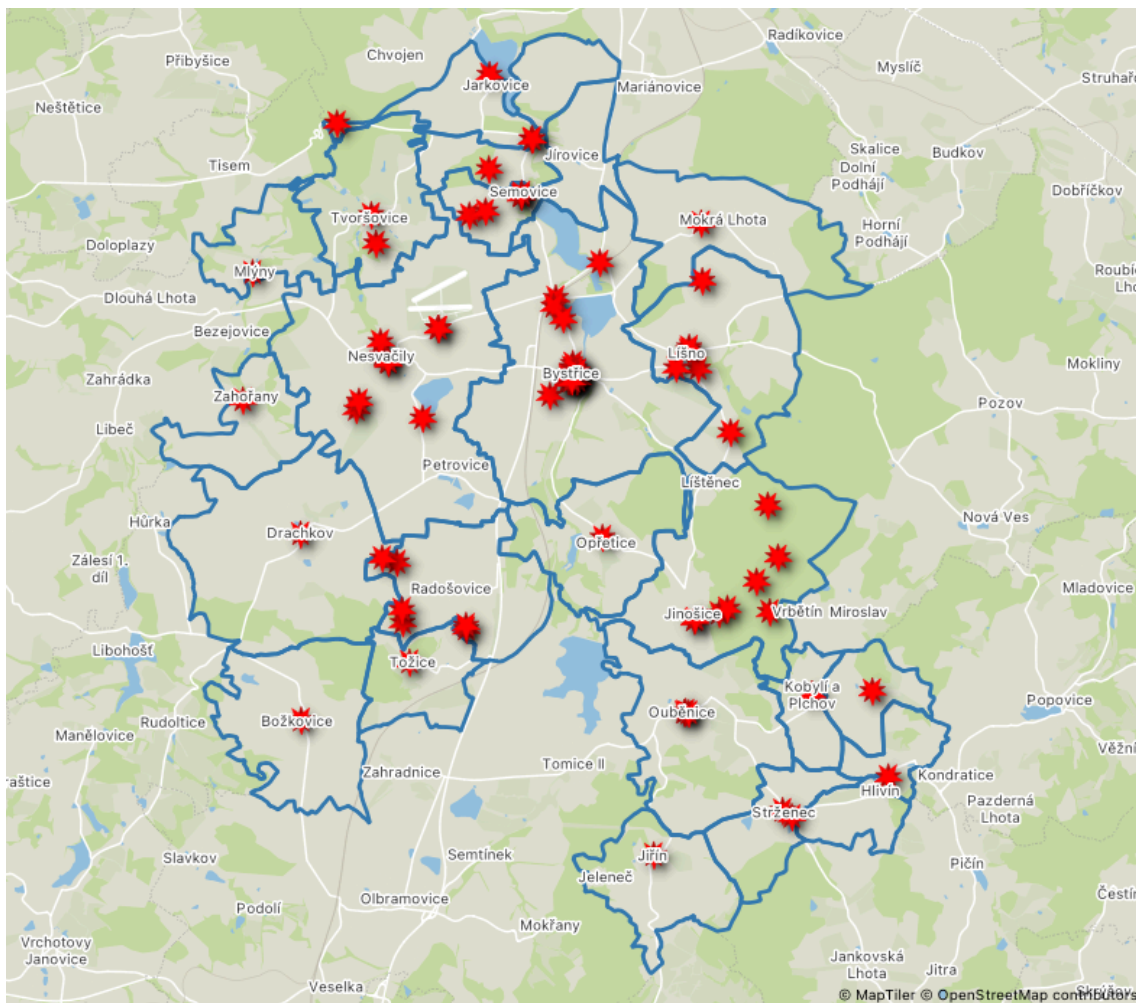
L**Dělníci z malých měst (L39)**

Domácnosti a rodiny žijící v malých obcích a měst, primárně pracující v průmyslové výrobě. Kromě nižší úrovně vzdělání je tato skupina spolu s předcházející skupinou K striktně ateistická. To odpovídá i faktu, že se tato skupina nachází hlavně v Čechách, kde je všeobecně nižší podíl věřící populace.

Body zájmu (POIs)

Body zájmu (POIs) představují místa v hustě osídlených oblastech, což z těchto oblastí činí klíčové kandidátní body pro vytvoření optimálního dopravního uzlu s cílem uspokojení poptávky po přepravě obyvatel. Body zájmu jsou následně využívány k dalšímu modelování dopravní situace, což umožňuje identifikovat optimální oblasti pro poskytování dopravy cestujícím.

Obrázek 5 - Body zájmu v analyzovaném regionu



Zdroj: CITYA

Mobilita v regionu

Denní dojíždka a vyjíždka

Denní dojíždka a vyjíždka představuje další faktor poskytující porozumění a plánování dopravní infrastruktury a rozvoje zkoumané oblasti. Tyto vzory mohou mít významné socioekonomické a urbanistické důsledky a mohou tak sloužit jako základ pro další odborné analýzy a strategické rozhodnutí týkající se regionálního rozvoje.

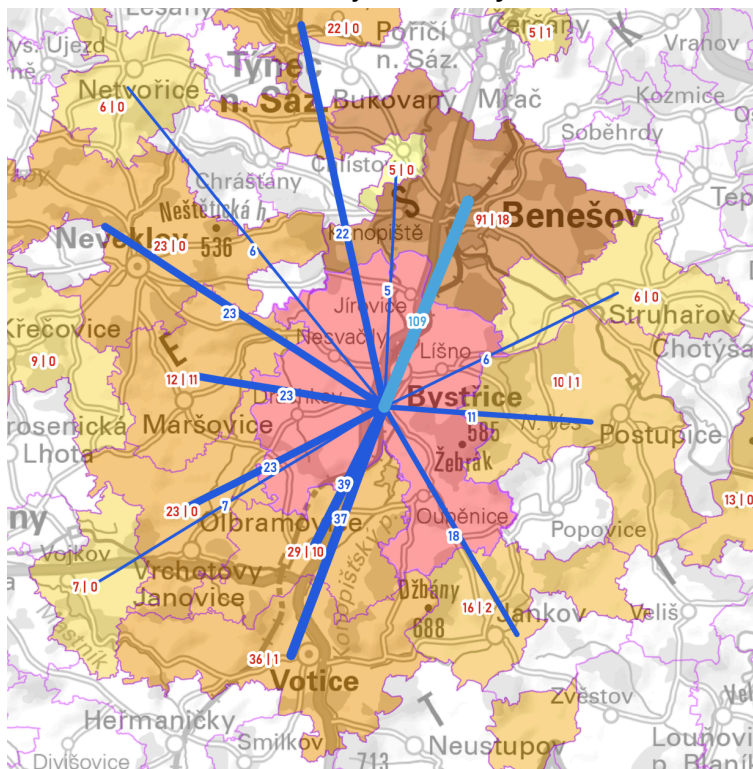
Denně do Bystřice dojíždí 400 lidí. Nejvíce lidí dojíždí z větších obcí v bezprostředním okolí (Benešov, Olbramovice, Votice). Z Bystřice denně vyjíždí 1193 lidí. Více než polovina míří do okresního města Benešov. Relativně velký počet lidí cestuje až do hlavního města Praha.

Tato čísla pocházejí z geoportálu Českého statistického úřadu. [Online interaktivní mapa](#)

Na následujícím obrázku je graficky znázorněna denní dojíždka do Bystřice. Barevné označení regionu, kde cesty započaly naznačuje procento dojíždějících (čím tmavší, tím více cestujících). Síla (resp. tloušťka) linky naznačuje počet dojíždějících. Počet dojíždějících je popsán i číselně (první číslo = počet pracujících, druhé číslo = počet školáků). Barevné označení linek ukazuje podíl veřejné dopravy využitý na dané trase (modrá - méně než 15 %, zelená 40-60 %, červená nad 85 %). Obdobně platí i pro Obrázek 7, který zobrazuje denní vyjíždku z Bystřice.

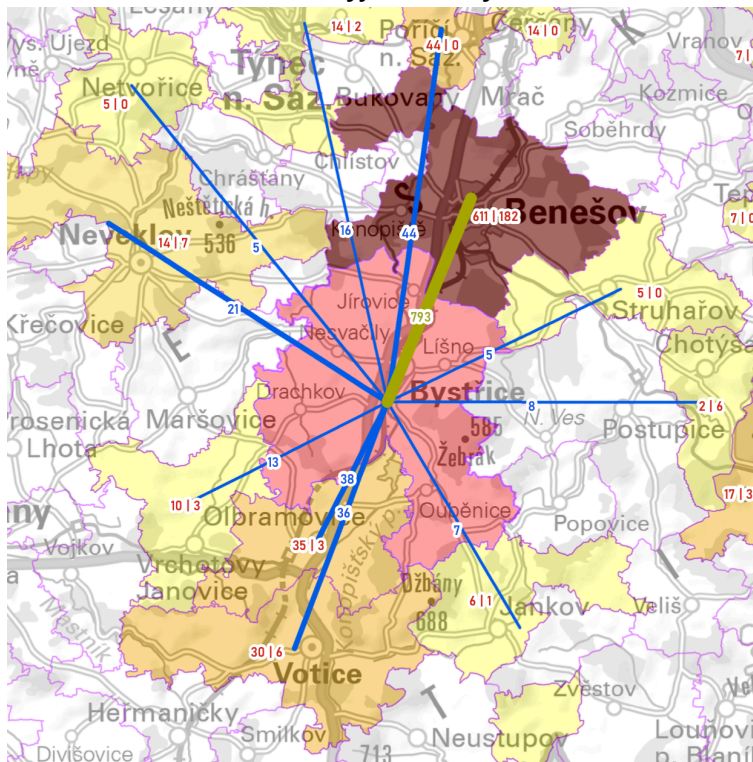
Kompletní mapy i s vysvětlující legendou jsou uvedeny v Příloze 2 a 3.

Obrázek 6 - Denní dojízdka do Bystřice dle ČSÚ



Zdroj: ČSÚ, ČÚZK, ArcData, CITYA

Obrázek 7 - Denní vyjízdka z Bystřice dle ČSÚ

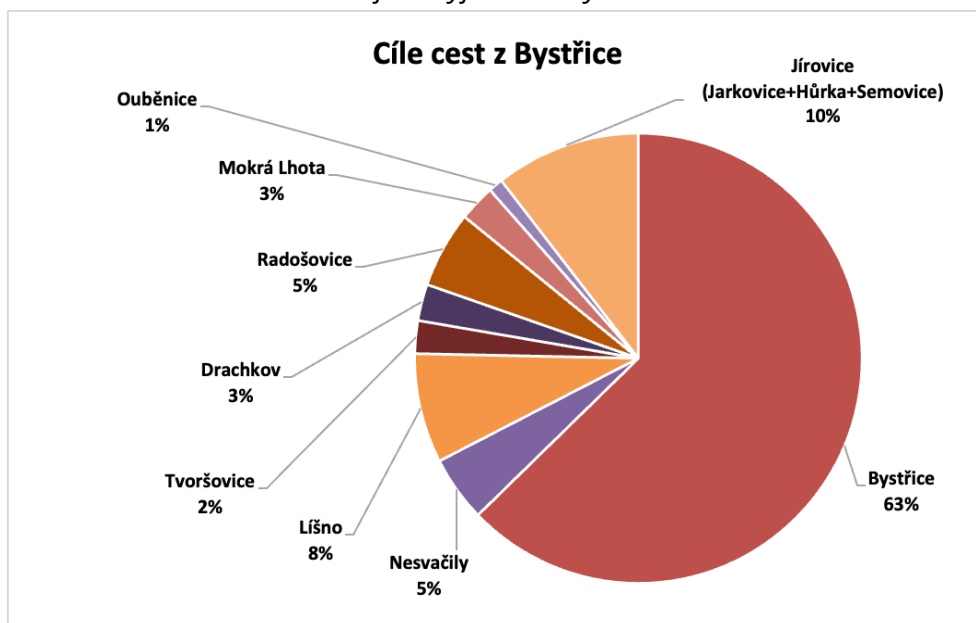


Zdroj: ČSÚ, ČÚZK, ArcData, CITYA

Přehled dopravního toku v daném regionu

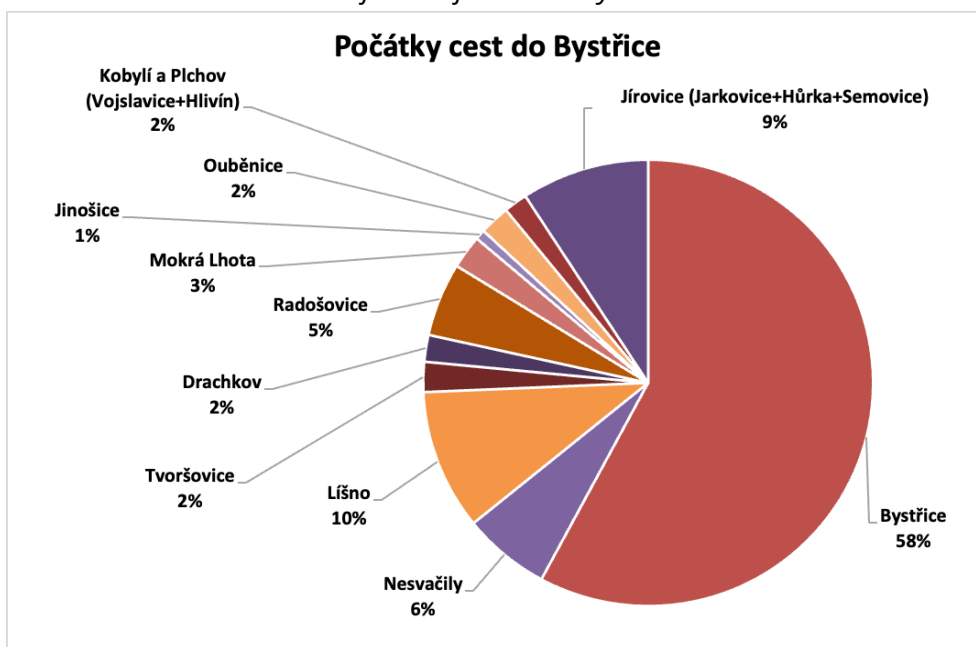
Následující grafy a informace popisují dopravní tok v definovaném regionu pro okolí Bystřice.

Graf 3 - Vyjíždka z Bystřice



Zdroj: CITYA, [TomTom](#)

Graf 4 - Dojíždka do Bystřice



Zdroj: CITYA, [TomTom](#)

Tabulka 3 představuje matici přepravních toků, ve které je možné vidět počty cest z/do daného regionu (zde obce). Matice byla vypracována pro oblast Bystřice zahrnující okolní osady. Nejsilnější proud pohybu je v rámci samotné obce Bystřice, dále mezi Bystřicí a Jírovicemi, Líšnem či Nesvačily.

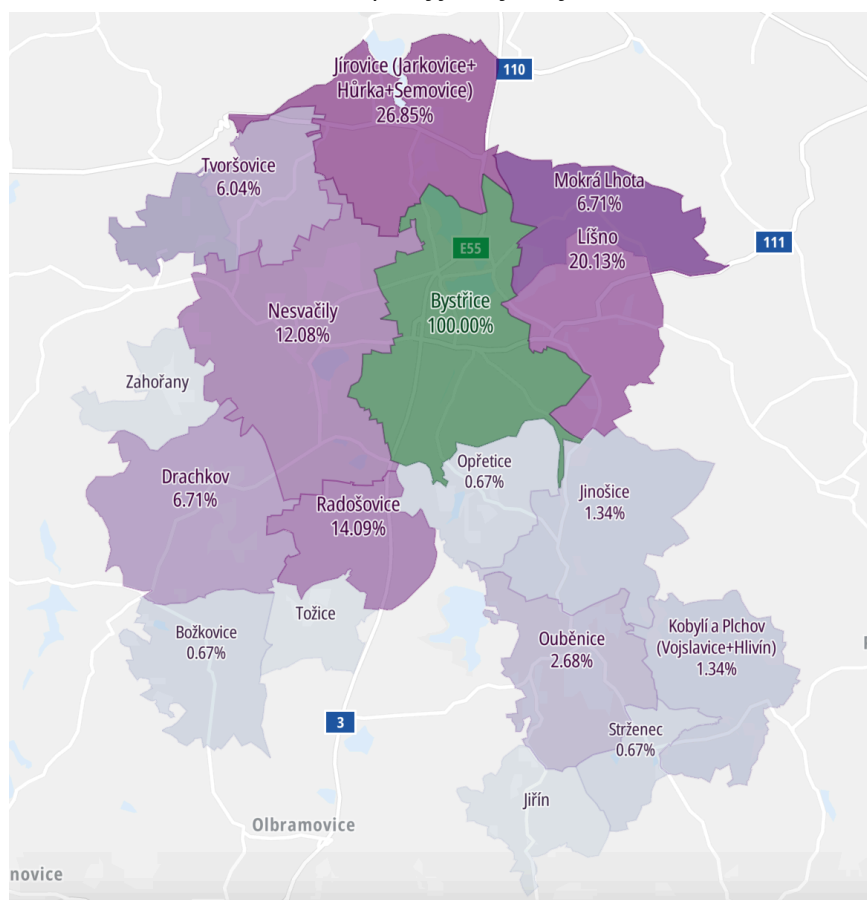
Tabulka 3 - Matice přepravních vztahů

Zdroj/Cíl	Bystřice	Nesvačily	Líšno	Tvoršovice	Opřetice	Drachkov	Božkovice	Radošovice	Tožice	Zahořany	Mlýny	Mokrá Lhota	Jinošice	Ouběnice	Jiřín	Strželec	Kobylí a Píčov	Jírovce	
Bystřice	239	18	30	9	1	10	1	21	0	0	0	10	0	2	4	0	1	2	40
Nesvačily	26	26	4	5	0	4	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
Líšno	42	12	21	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	1
Tvoršovice	9	1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Opřetice	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drachkov	8	2	0	0	0	9	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Božkovice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Radošovice	22	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Tožice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zahořany	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mlýny	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mokrá Lhota	10	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
Jinošice	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ouběnice	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	0	1	1
Jiřín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0
Strželec	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Kobylí a Píčov	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Jírovce	38	3	0	16	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15

Zdroj: [TomTom](#)

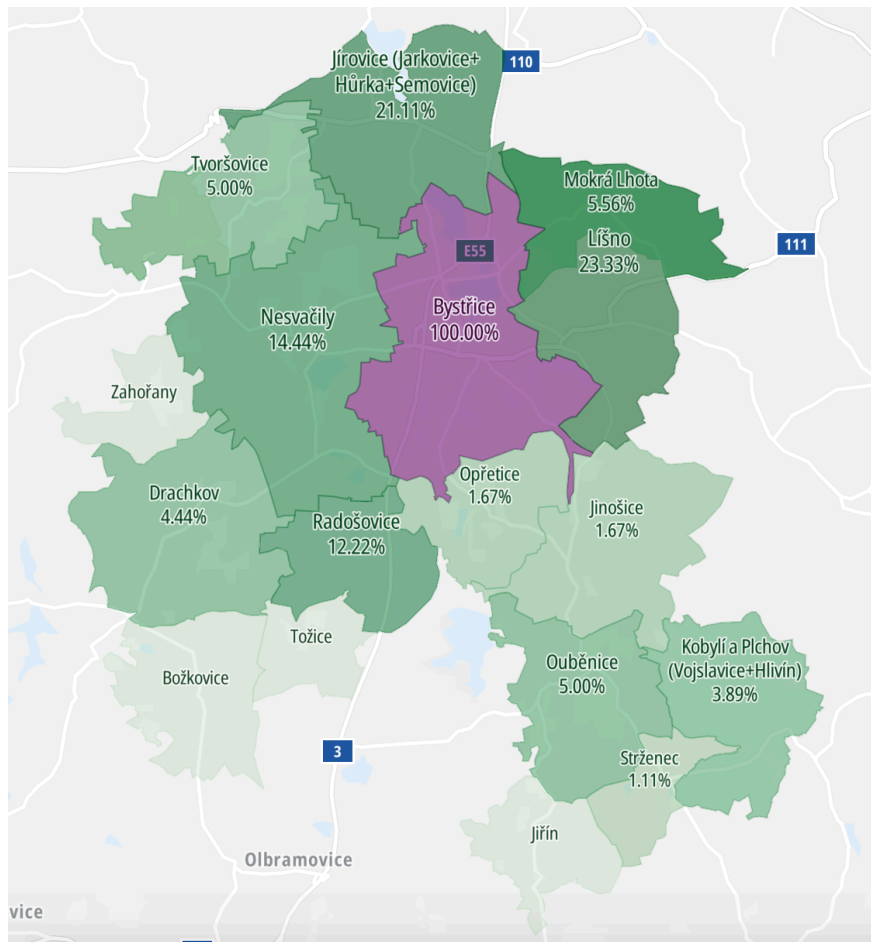
Dále analýza představuje do jakých osad se z Bystřice jezdí nejčastěji, kolik cest je uskutečněno měsíčně a přibližná data o délce a trvání cest.

Obrázek 8 - Mapa vyjíždky z Bystřice (IAD)



Zdroj: [TomTom](#)

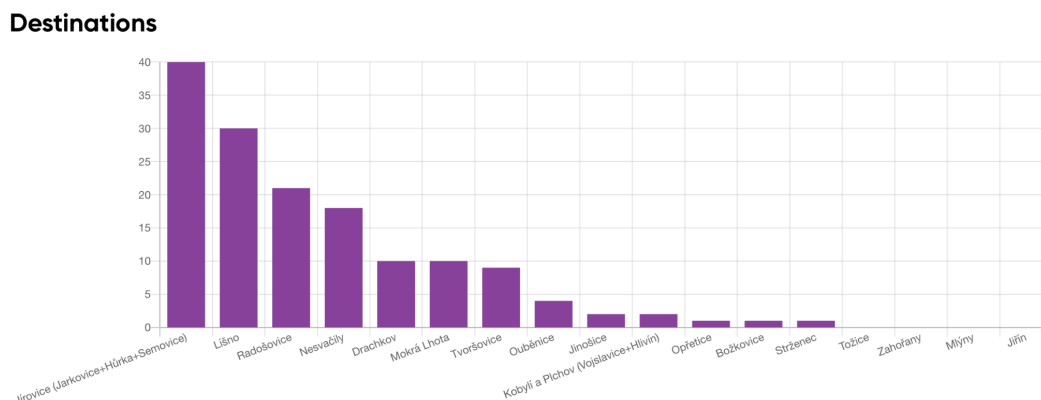
Obrázek 9 - Mapa dojížděky do Bystřice (IAD)

Zdroj: [TomTom](#)

Analýza cest vycházejících z Bystřice

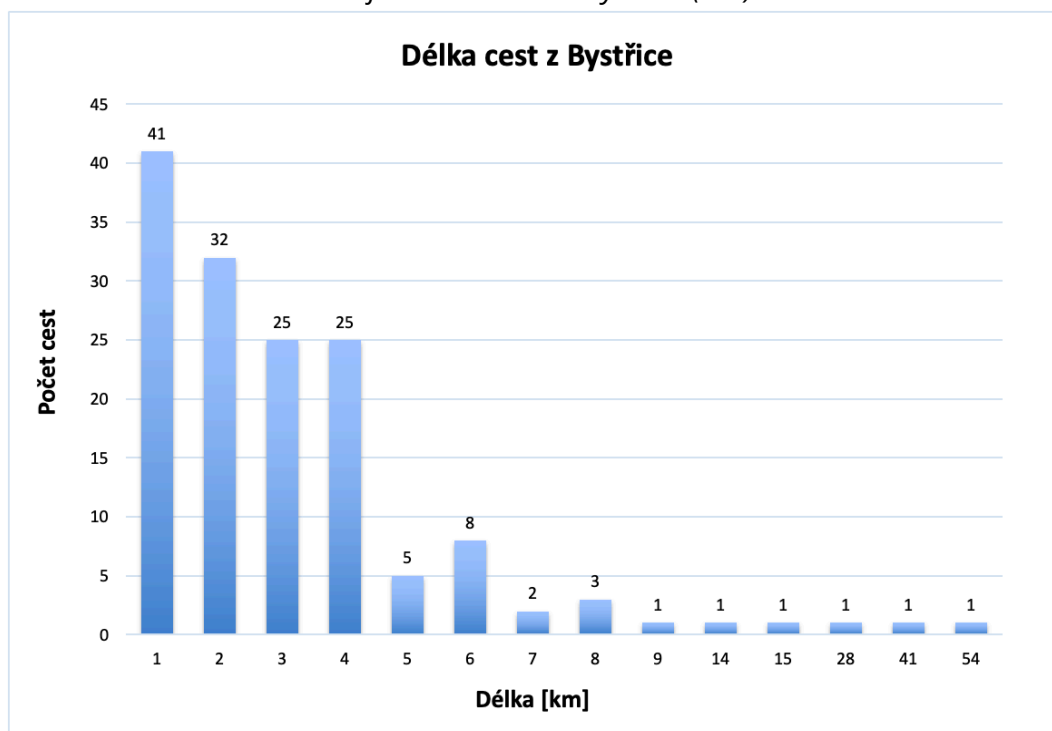
Níže uvedené 3 grafy slouží k prezentaci nejfrekventovanějších cílů vycházejících z Bystřice. Tyto grafy obsahují komplexní informace o časových intervalech potřebných k absolvování jednotlivých cest a rovněž o délkách těchto tras. Cílem této vizualizace je poskytnout užitečný náhled na preferované směry cestování, současně zohledňující aspekty trvání a geografické vzdálenosti jednotlivých tras.

Graf 5 - Cíle cest z Bystřice



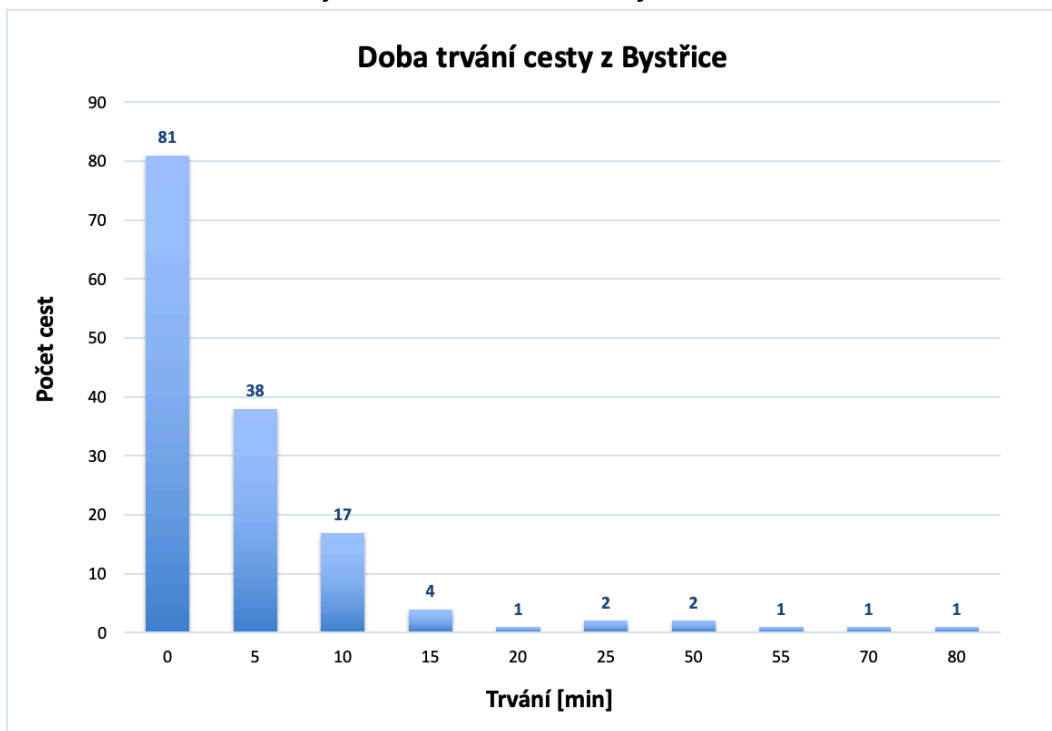
Zdroj: [TomTom](#)

Graf 6 - Délka cest z Bystřice (IAD)



Zdroj: CITYA, [TomTom](#)

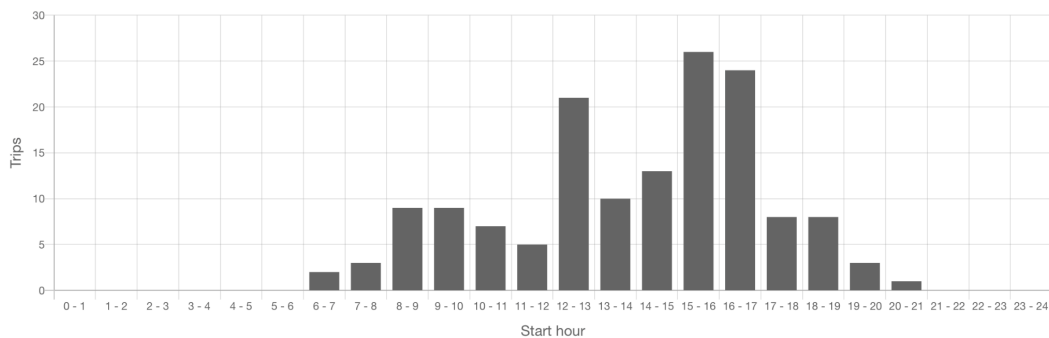
Graf 7 - Doba trvání cest z Bystřice (IAD)

Zdroj: CITYA, [TomTom](#)

Pro detailnější náhled byl vytvořen graf dále rozvádějící v jaké časy se tyto cesty uskutečňují (Graf 8).

Graf 8 - Intenzita cest v závislosti na časovém období

Start hour

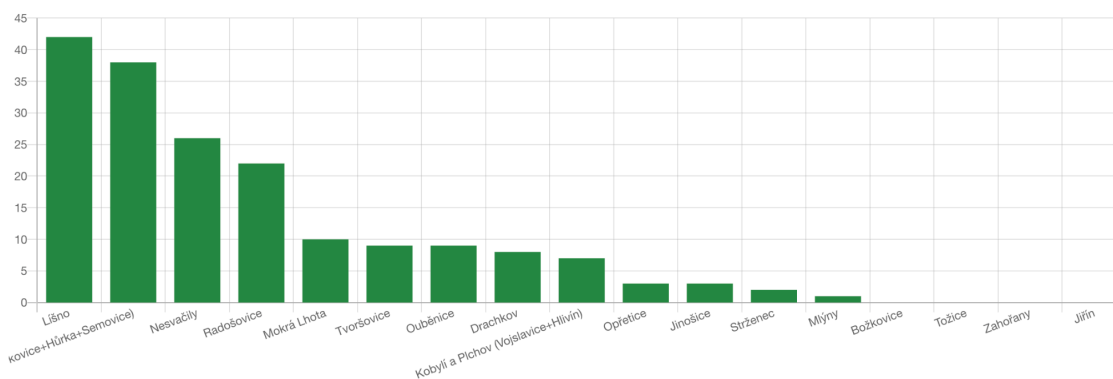
 Download
Zdroj: [TomTom](#)

Analýza cest uskutečněných do Bystřice

Následující 3 grafy prezentují nejčastější výchozí body cest směřujících do Bystřice. Grafy obsahují komplexní informace o bodech trvání a vzdálenostech jednotlivých tras. Hlavním účelem těchto vizualizací je poskytnout užitečný přehled o preferovaných počátečních bodech cestování, přičemž zahrnují klíčové parametry, jako jsou časová náročnost a geografická vzdálenost konkrétních tras.

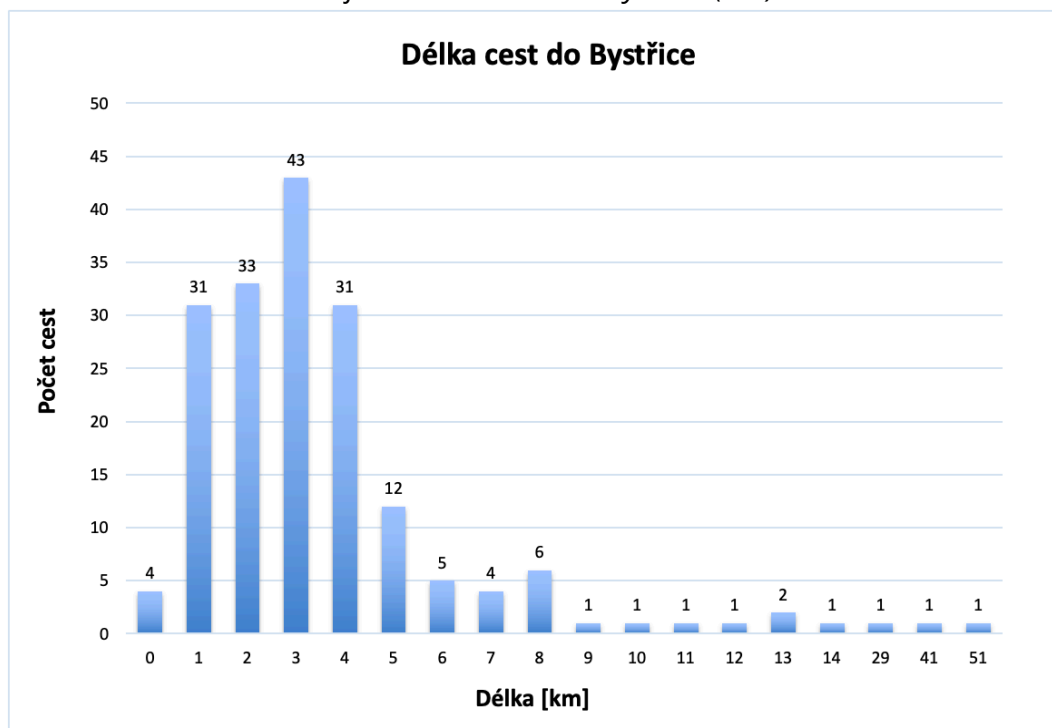
Graf 9 - Počátky cest do Bystřice

Origins



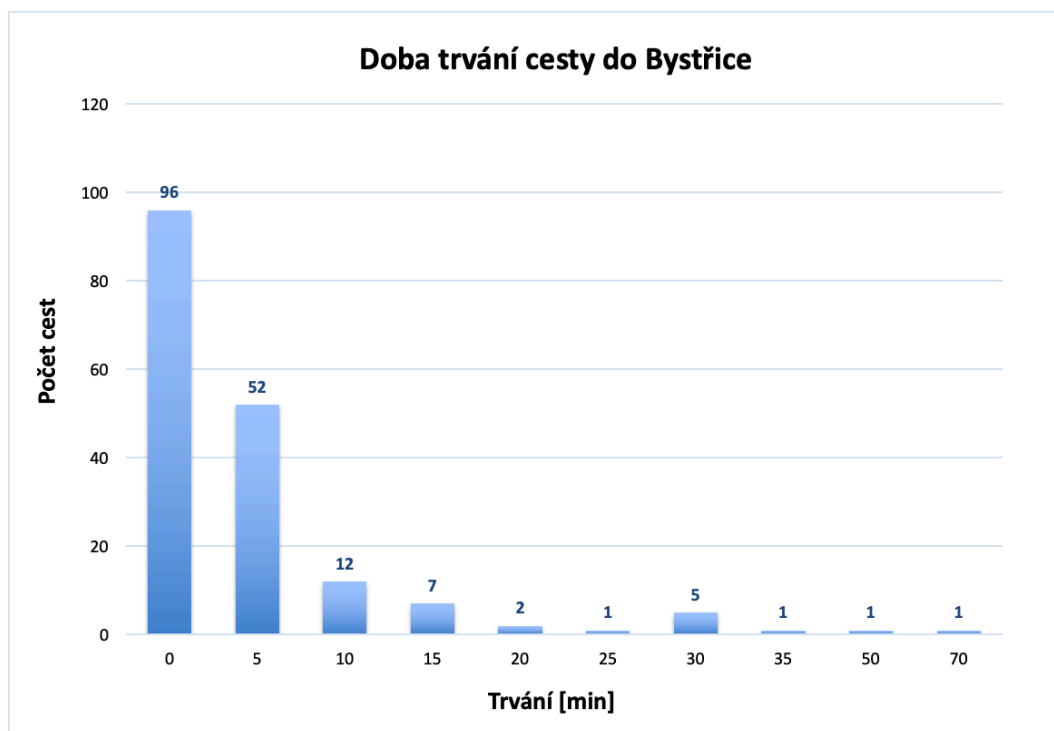
Zdroj: [TomTom](#)

Graf 10 - Délka cest do Bystřice (IAD)



Zdroj: CITYA, [TomTom](#)

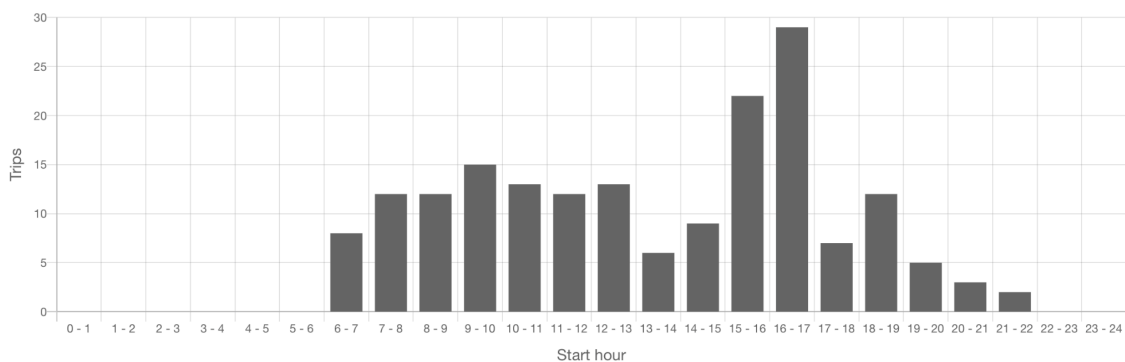
Graf 11 - Doba trvání cest do Bystřice (IAD)

Zdroj: CITYA, [TomTom](#)

Pro detailnější náhled byl vytvořen graf dále rozvádějící v jaké časy se tyto cesty uskutečňují (Graf 12).

Graf 12 - Intenzita cest v závislosti na časovém období

Start hour

[Download](#)Zdroj: [TomTom](#)

Návrh

- Svoz všech lidí z okolních osad do Bystřice, která je centrem tohoto regionu
- Region tvar hvězdice
- Z každé osady minimum lidí, osady jsou rozmístěné
- Dopravní vztahy s okolními obcemi irelevantní, nejdůležitější je zařídit dopravu mezi osadami a Bystřicí
- Nejčastější zdroje/cíle v Bystřici jsou: Bystřice, Líšno, Jírovice, Nesvačily, Tvoršovice (vychází z Matice přepravních vztahů)
 - Kde jsou na hlavní diagonále v Matici přepravních vztahů vyšší čísla, tam zavést VS jako v klasickém městě. V jiných pouze jednu či dvě tak, aby to bylo co nejvíce efektivní pro řidiče.
- Dojíždka nezahrnuje kulturní akce, návštěvy lékaře, nákupy, rozvoz dětí na kroužky, což je v Bystřici velké téma

- Prvotní zavedení poptávkové dopravy v celém analyzovaném regionu s 1 autem, později rozšíření na dva regiony (viz rozdělení níže) a obsluhu s 2 auty, kdy každé bude mít prioritu na jednu ze 2 částí regionu
- Návrh rozdělení regionu:
 - **1. region** - Bystřice, Líšno, Nesvačily, Tvoršovice, Semovice, Hůrka, Jarkovice, Jírovice, Mokrá Lhota, Vokov, Zahořany, Mlýny, Petrovice, Drachkov
 - **2. region** - Bystřice, Líšno, Nesvačily, Radošovice, Tožice, Božkovice, Jinošice, Kobylí, Ouběnice, Strženec, Jiřín, Vojslavice, Jeleneč, Opřetice, Líštětec, Plchov, Hlivín

Varianta 1

Jedno auto - vozidlo by bylo nejvíce vytížené na severu oblasti, kde se vyskytuje nejvyšší procento cest. Abychom zajistili rovnoměrnou dostupnost služby, je nutné, aby obyvatelé odlehlejších osad, vzdálenějších od Bystřice, využívali pre-order, což minimalizuje riziko, že by se jim nedostalo dostatečného servisu.

Varianta 2

Dvě vozidla, sice nákladnější varianta, ale v porovnání s první možností nemá vyžadovat předběžné objednávky od obyvatel vzdálených osad.

Varianta 3 (teoretický návrh)

Dvě vozidla by mohla být optimalizována tak, že by byla jednoznačně přidělena prioritní části regionu, kde aktuálně není vysoká poptávka, ale přesto lidé stále potřebují dopravu. V případě objednávky z/do této oblasti by se okamžitě upravila trasa řidičů tak, aby co nejefektivněji vyhověla poptávce.

Možné varianty do budoucna

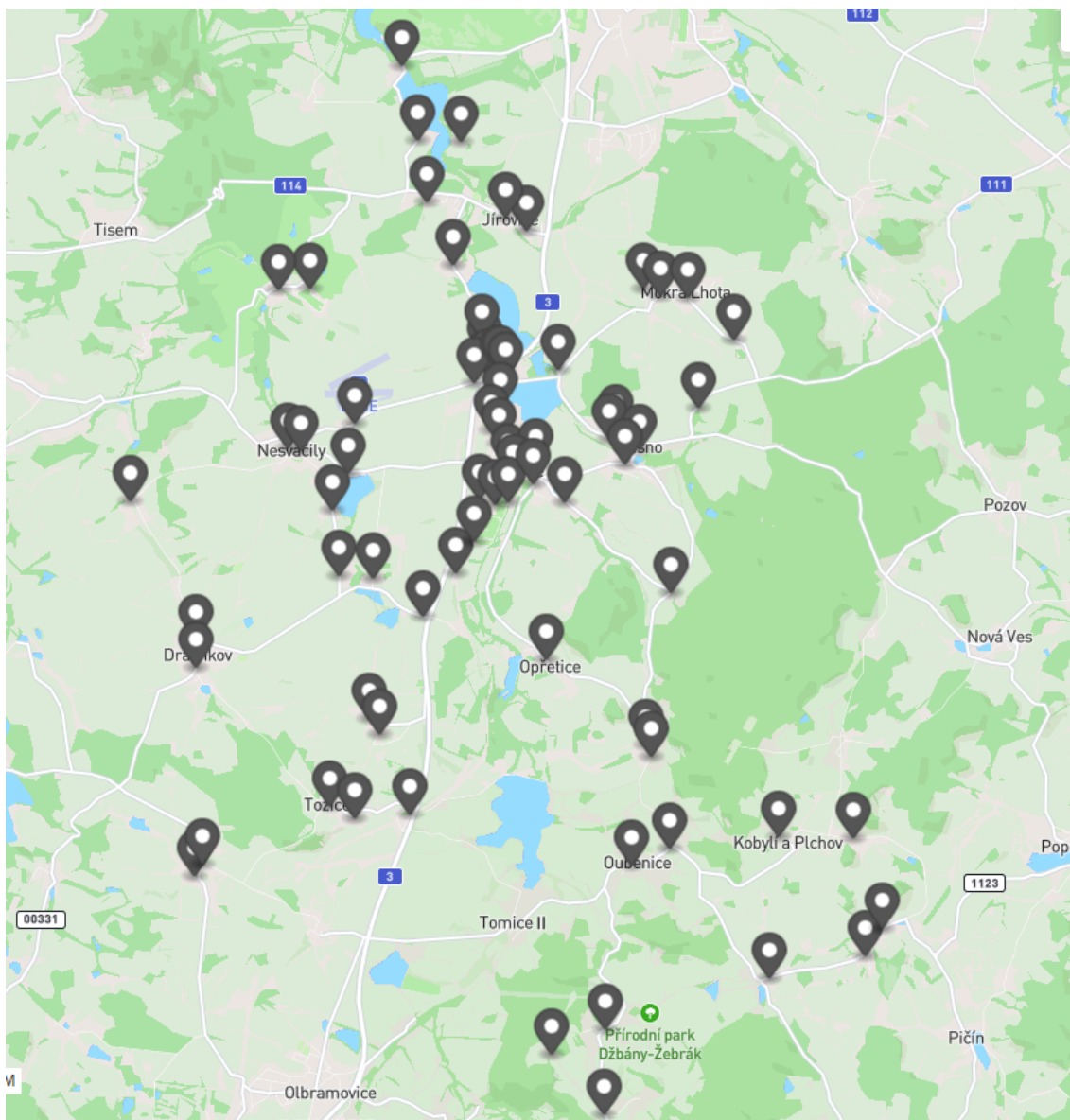
Analýzou lze identifikovat nejfrekventovanější virtuální zastávky, na základě kterých by mohly být vytvořeny polofixní linky (semi-fix). Tyto linky by byly zaměřeny na nejvytíženější oblasti a mohly by být naplánovány tak, aby odpovídaly špičkám a dalším časovým intervalům podle získaných dat. Mimo tyto časové úseky by zůstala k dispozici standardní poptávková doprava na principu "on demand". Tímto způsobem by byla dopravní síť flexibilní a optimalizovaná v souladu s reálným využitím a potřebami cestujících.

Virtuální zastávky

Virtuální zastávky představují místa, jež se nachází v bodu zájmu nebo jeho okolí. Rozmístění a počet virtuálních zastávek může být dle požadavků upravován při spuštění služby i během ní.

Obrázek 8 zobrazuje rozmístění virtuálních zastávek v řešené oblasti.

Obrázek 8 - Rozmístění virtuálních zastávek



Zdroj: CITYA

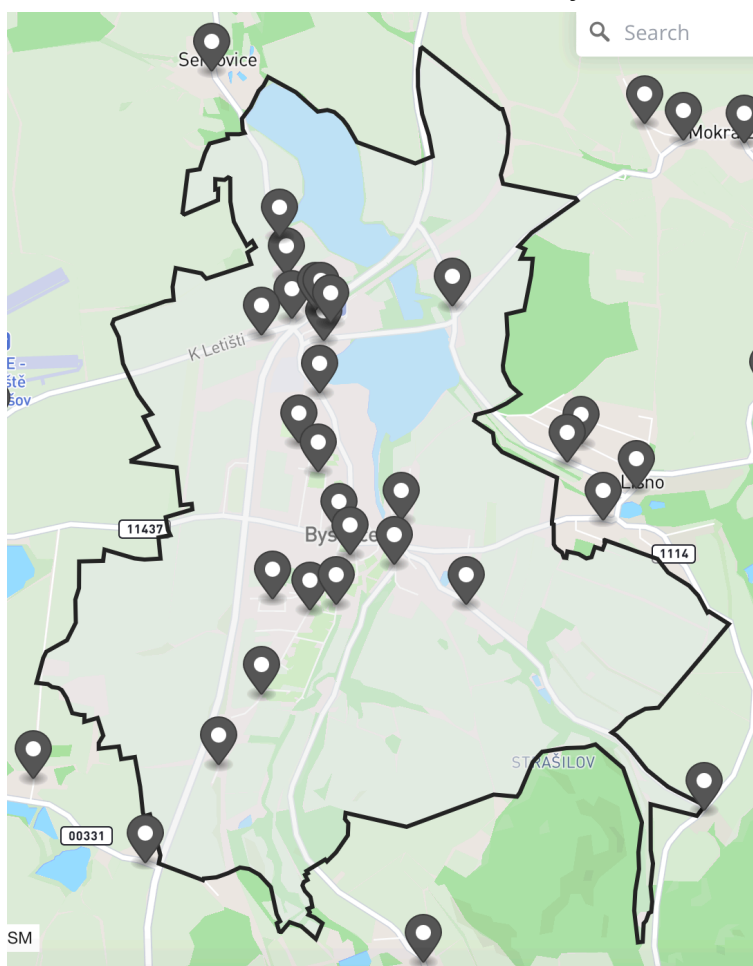
Virtuální zastávky - detailní zobrazení oblastí

Následující obrázky poskytují podrobný pohled na jednotlivé virtuální zastávky v řešené oblasti.

Bystřice

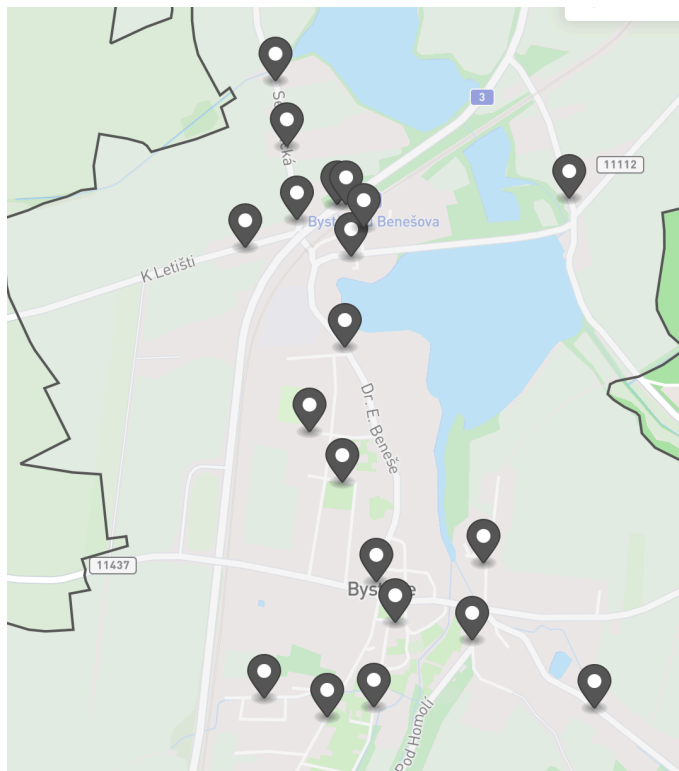
Obrázek 9 poskytuje komplexní přehled o distribuci virtuálních zastávek napříč celou oblastí Bystřic. Vzhledem k tomu, že centrum města koncentruje nejvíce bodů zájmu, obrázek číslo 10 je zaměřen na specifickou vizualizaci rozmístění zastávek v centrální části města. Tímto způsobem je dosaženo lepší přehlednosti a detailního porozumění struktury a umístění virtuálních bodů v oblastech s různou hustotou zájmu.

Obrázek 9 - Rozmístění zastávek - Bystřice



Zdroj: CITYA

Obrázek 10 - Rozmístění zastávek - Bystřice - centrum

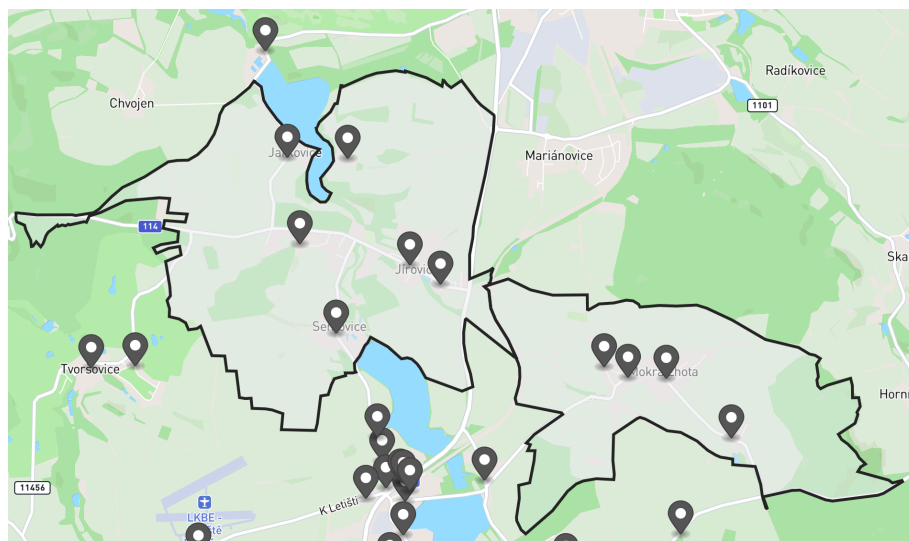


Zdroj: CITYA

Jírovice

Obrázek číslo 11 prezentuje umístění virtuálních zastávek v Jírovicích (do Jírovic patří osady Jarkovice, Hůrka a Semovice) a Mokrý Lhotě.

Obrázek 11 - Rozmístění zastávek - Jírovice, Mokrý Lhota

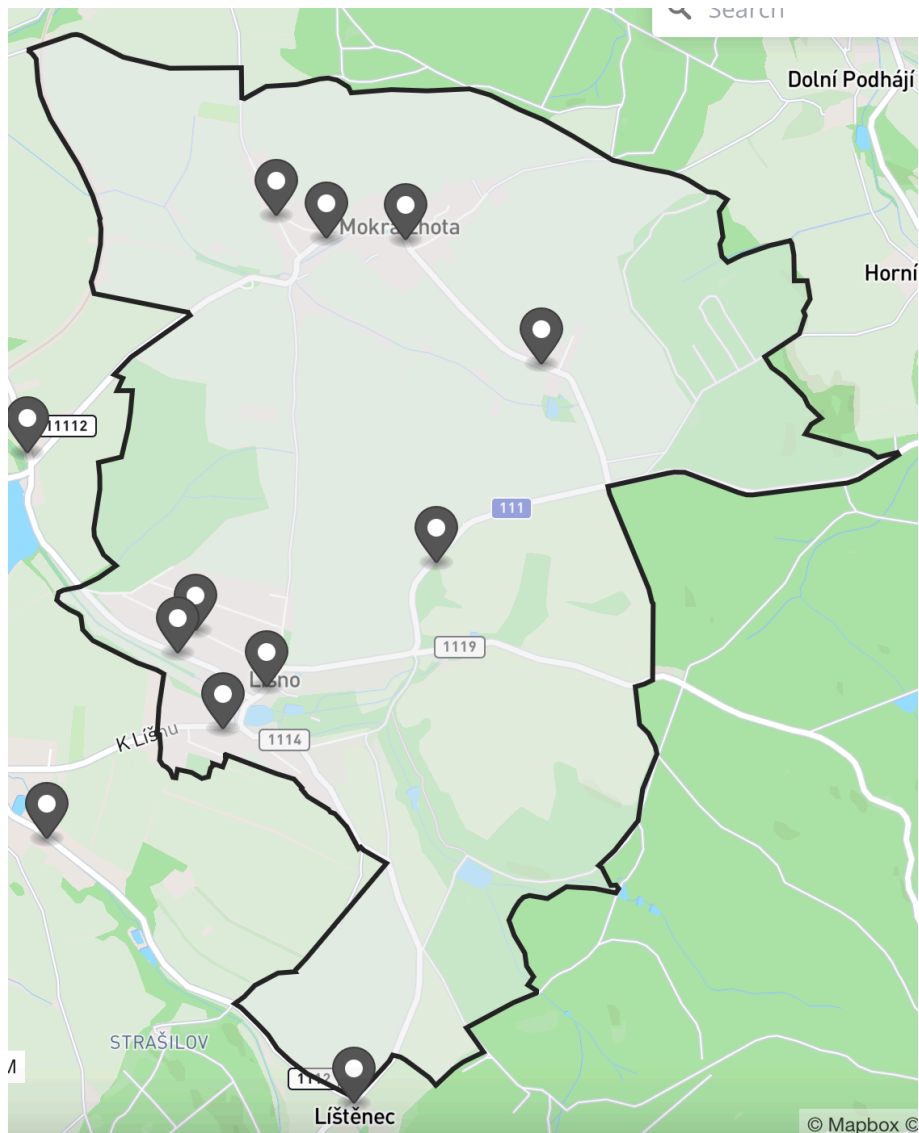


Zdroj: CITYA

Líšno

Obrázek číslo 12 prezentuje umístění virtuálních zastávek v Líšně.

Obrázek 12 - Rozmístění zastávek - Líšno

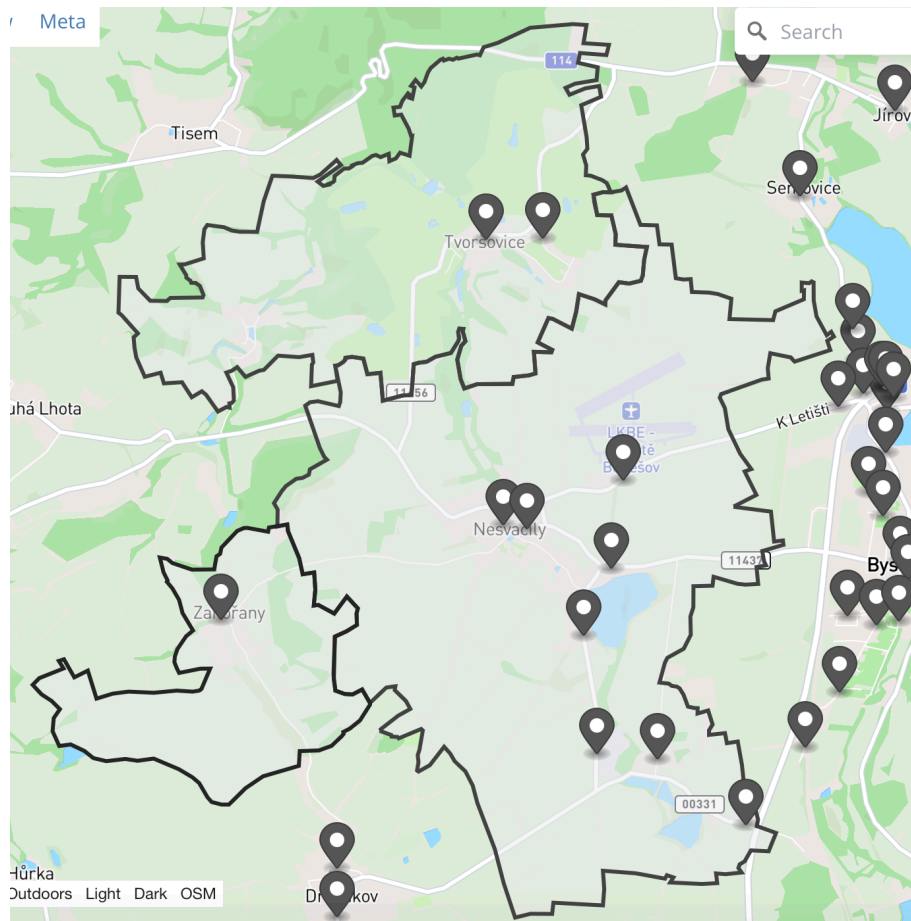


Zdroj: CITYA

Nesvačily

Obrázek číslo 13 prezentuje umístění virtuálních zastávek v Nesvačilech (na jihu Nesvačil jsou Petrovice), v Tvoršovicích (na západě Tvoršovic jsou Mlýny) a v Zahořanech.

Obrázek 13 - Rozmístění zastávek - Nesvačily

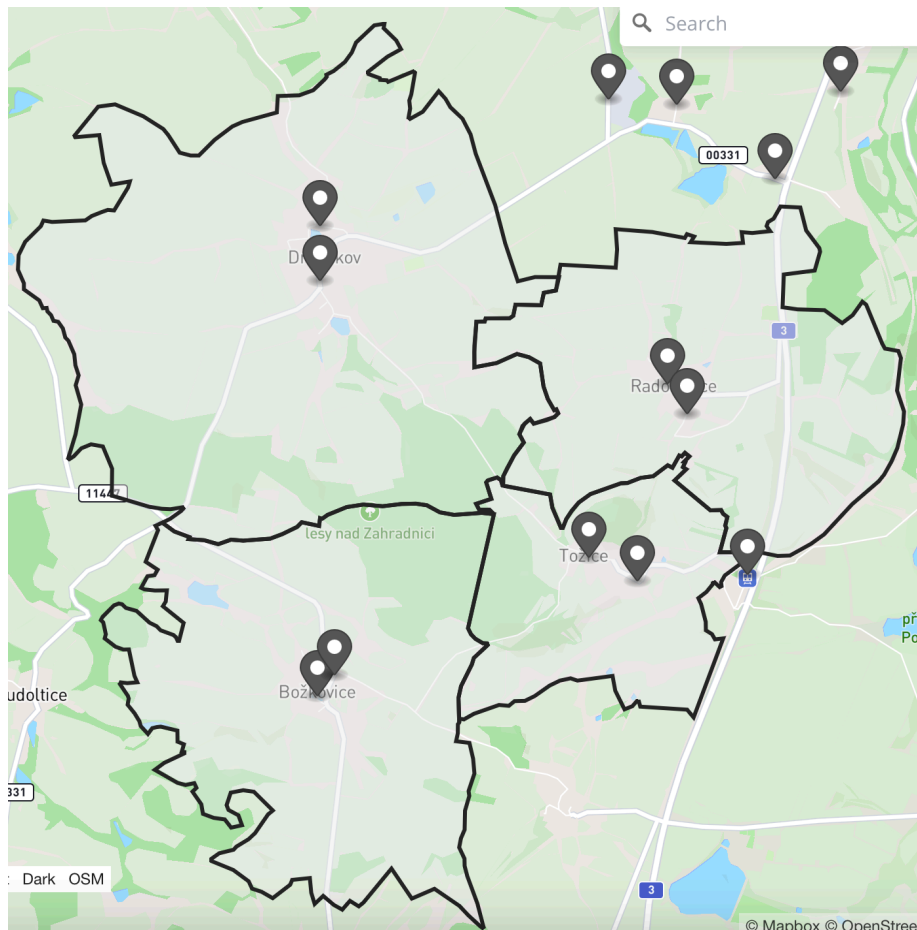


Zdroj: CITYA

Drachkov

Obrázek číslo 14 prezentuje umístění virtuálních zastávek v Drachkově, Radošicích, Tožicích a Božkovicích.

Obrázek 14 - Rozmístění zastávek - Drachkov, Radošice, Tožice, Božkovice

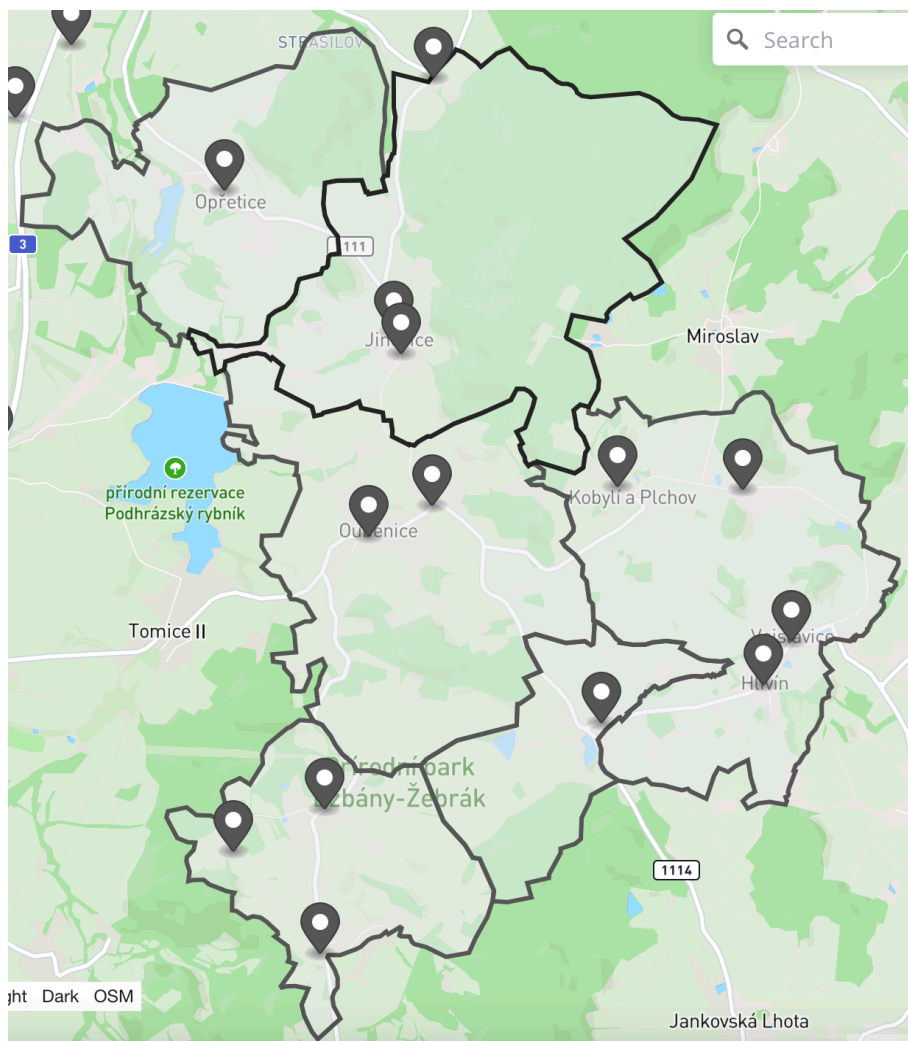


Zdroj: CITYA

Jižní část regionu

V jižní části regionu jsou virtuální zastávky strategicky rozmístěny v několika klíčových lokalitách. Patří sem Opřetice, Jinošice, Lištětec, Ouběnice, Kobylí a Plchov, Vojslavice, Hlivín, Strželec, Jiřín a Jeleneč. Toto uspořádání zajišťuje efektivní pokrytí regionu a umožňuje optimalizovanou přepravu mezi těmito lokalitami pro co nejlepší pohodlí rezidentů.

Obrázek 15 - Rozmístění zastávek - jižní část regionu



Zdroj: CITYA

Porovnání dostupnosti zastávek

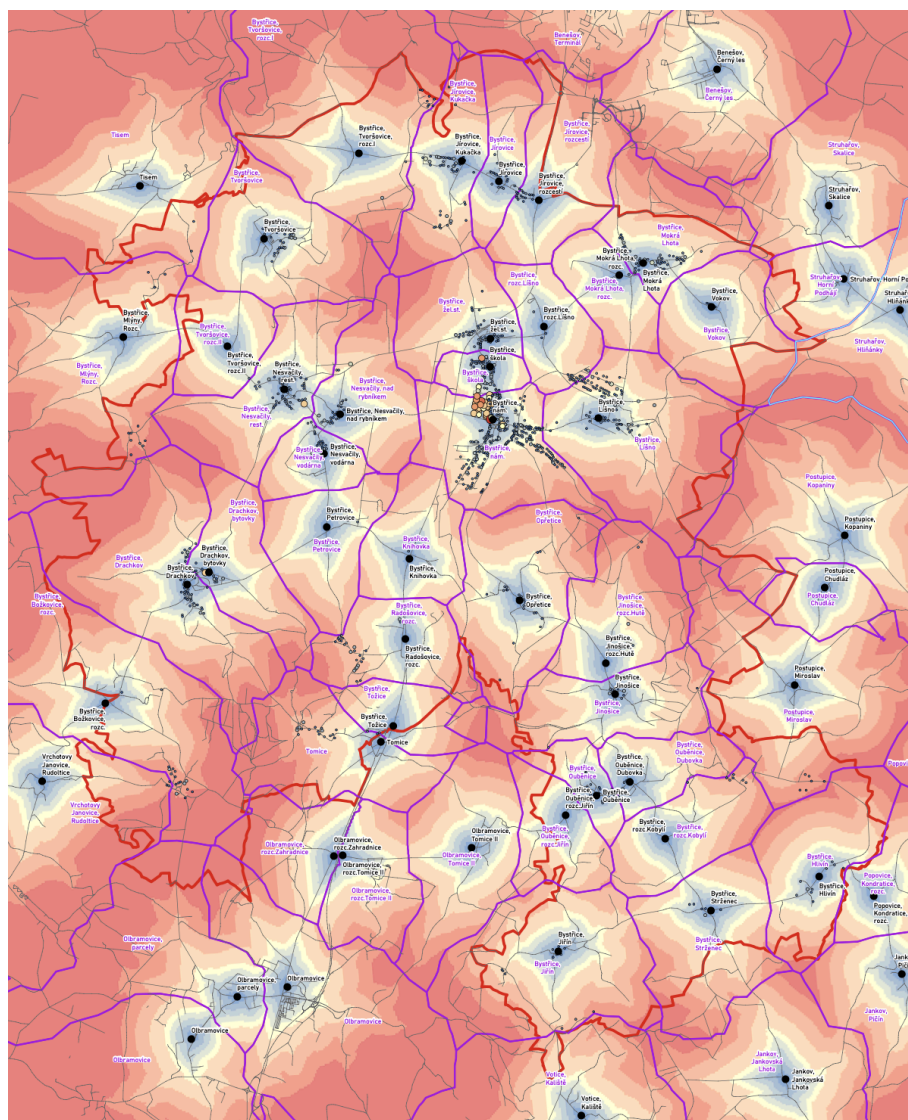
Následující obrázky představují porovnání dostupnosti stávajících zastávek a návrhu CITYA. Návrh představuje kombinaci již existujících zastávek s nově zavedenými virtuálními zastávkami.

Barevná škála, zobrazená na mapě, znázorňuje docházkovou vzdálenost od jednotlivých zastávek vyjádřenou v minutách. Rozlišení na mapě je následující:

- tmavě modrá až světle modrá: 2 - 6 min
- zelená až oranžová: 6 - 20 min
- červená: 20+ min

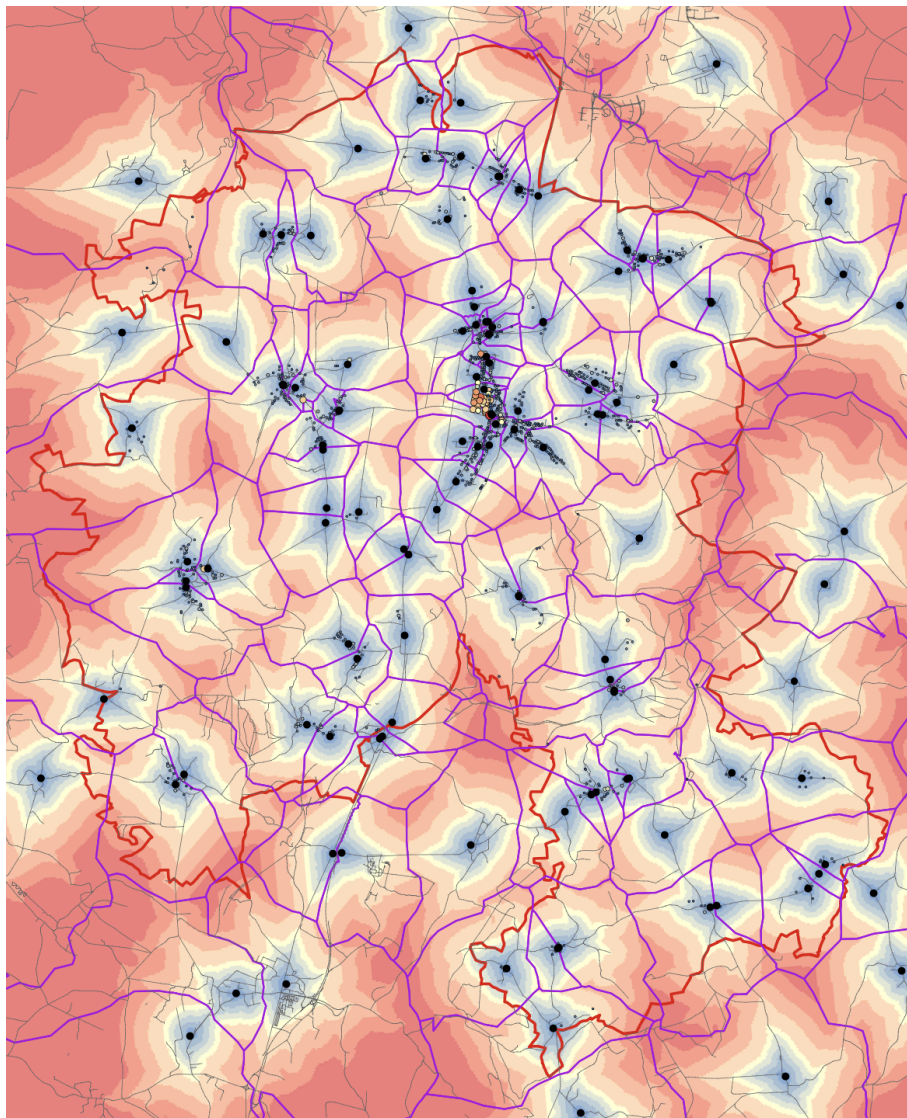
Kompletní mapy i s vysvětlující legendou jsou uvedeny v Příloze 4 a 5.

Obrázek 15 - Stávající dostupnost zastávek



Zdroj: ArcData, ČSÚ, ČÚZK, CITYA

Obrázek 16 - Dostupnost zastávek po implementaci návrhu



Zdroj: ArcData, ČSÚ, ČÚZK, CITYA

Porovnání dojížděky do centra Bystřice

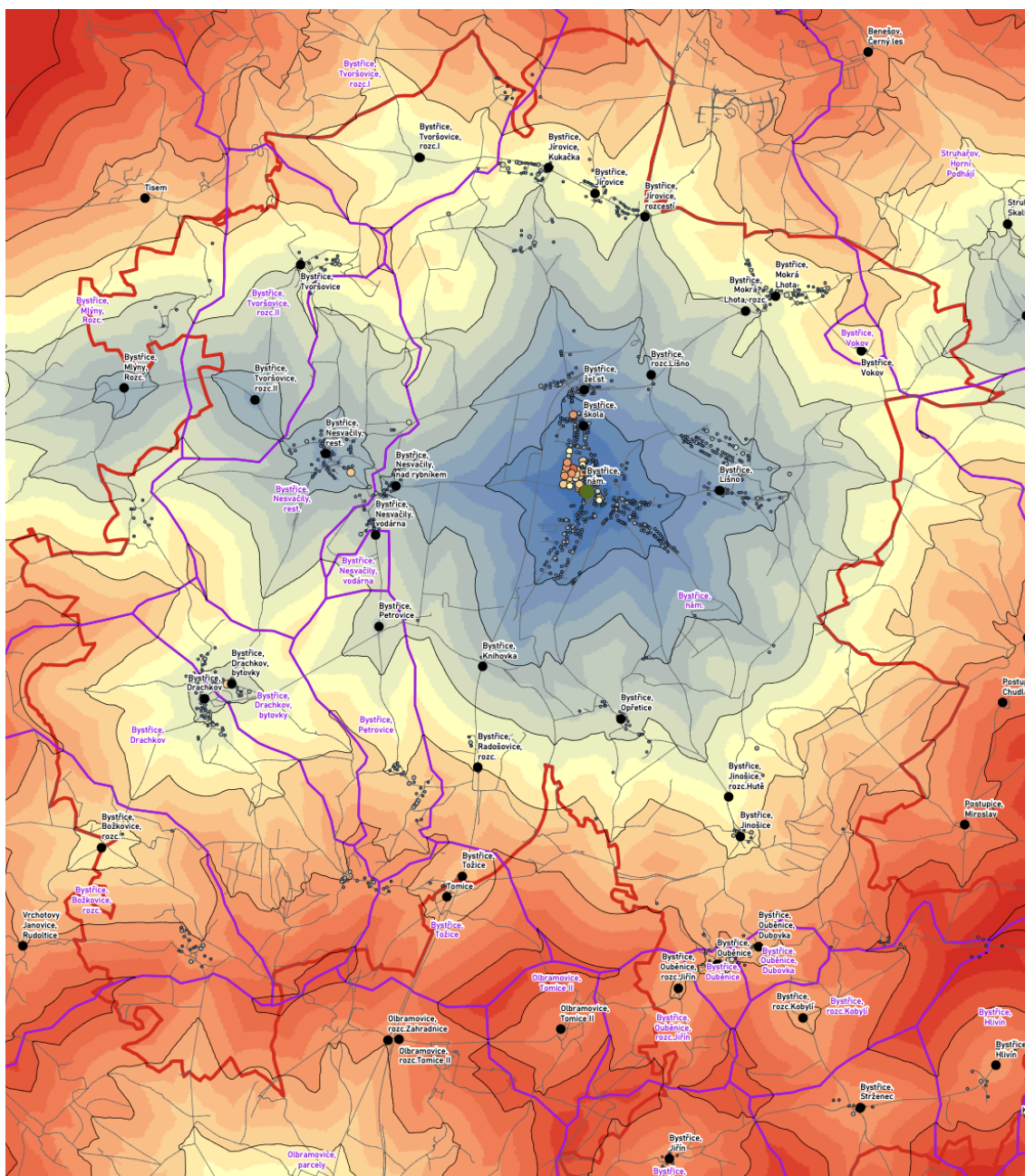
Následující obrázky představují porovnání dojížděky do centra (jako centrum byla zvolena zastávka Bystřice, náměstí). V rámci modelu jsme pracovali s docházkou na zastávku a dojíždějou do centra. Porovnali jsme dojížděku se sítí stávajících zastávek a CITYA návrh. Návrh představuje kombinaci již existujících zastávek s nově zavedenými virtuálními zastávkami.

Barevná škála, zobrazená na mapě, znázorňuje docházkovou vzdálenost od jednotlivých zastávek vyjádřenou v minutách. Rozlišení na mapě je následující:

- tmavě modrá: 5 - 14 min
- světle modrá až zelená: 15 - 44 min
- žlutá až oranžová: 46 - 75 min
- tmavě oranžová až červená: 76 - 90+ min

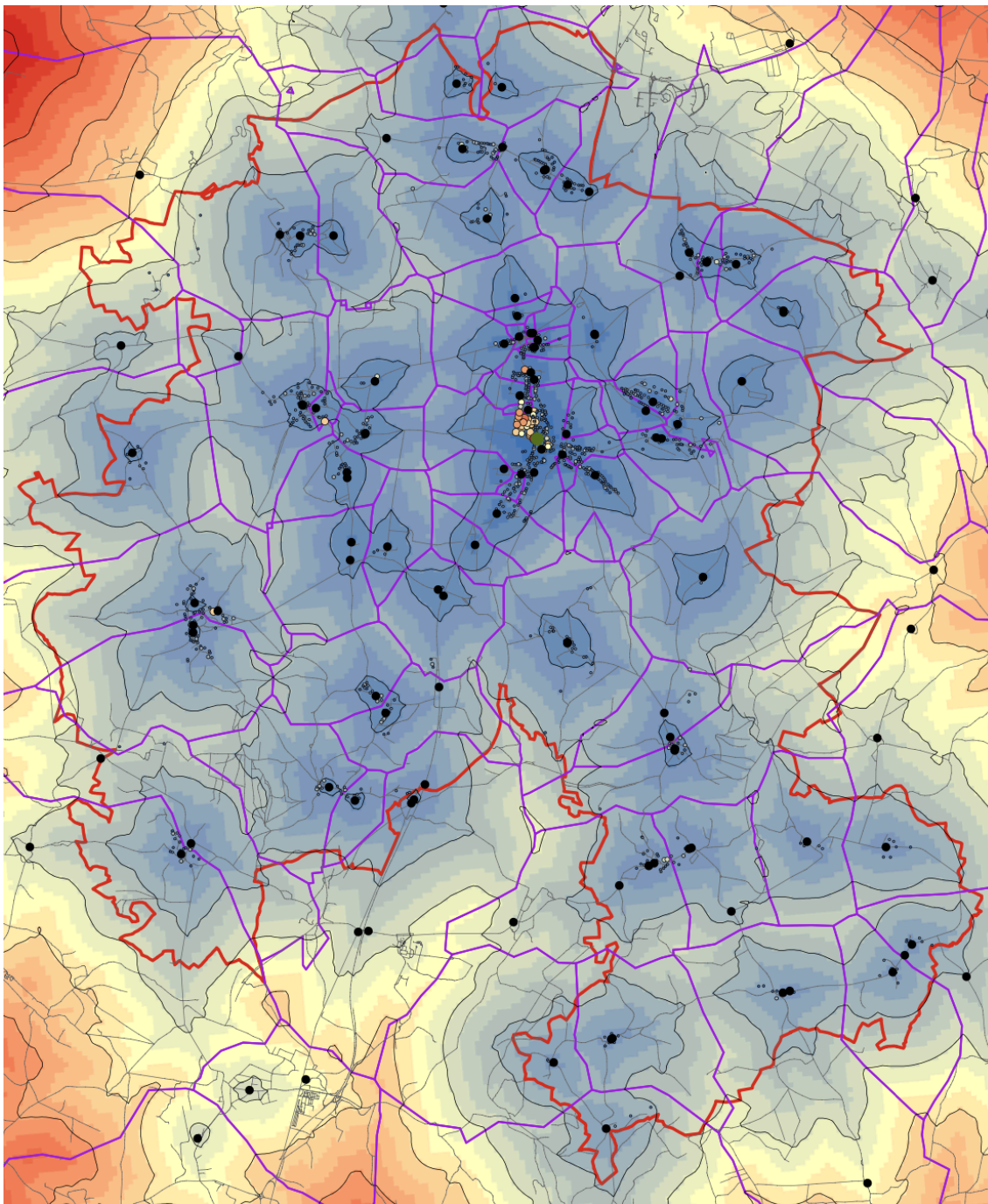
Kompletní mapa i s vysvětlující legendou je uvedena v Příloze 6 a 7.

Obrázek 17 - Dojíždka do centra - stávající stav



Zdroj: ArcData, ČSÚ, ČÚZK, CITYA

Obrázek 18 - Dojíždka do centra po implementaci návrhu



Zdroj: ArcData, ČSÚ, ČÚZK, CITYA

Simulace

Simulace představuje abstrahovaný koncept přepravy cestujících využívajících microtransit. Datový model využívající syntetickou poptávku poskytuje ucelený pohled na fungování a principy této formy dopravy. Simulace je prováděna na tzv. "Alokátoru", algoritmu, který bude využíván i v pozdějším reálném provozu.

Výsledky simulačních experimentů

Na základě provedené analýzy a následném vypracování návrhu pro obsluhu poptávkovou dopravou jsme připravili datové podklady a vstupy do simulace. Hlavními vstupy do této simulace je syntetická (předpokládaná) poptávka, navržený polygon pro obsluhu s rozmístěnými virtuálními zastávkami, hustota osídlení, nejčastější body zájmu a výše zmíněné toky a módy dopravního chování.

V rámci simulace jsme provedli desítky experimentů nad doporučeným regionem tak, abychom mohli co nejpřesněji ilustrovat potenciální nabídku operativní dopravy za odhadované poptávky obyvatelstva. Tyto simulační experimenty provádíme nejprve pro obsluhu regionu jedním vozidlem a následně s více vozidly do výše optima regionu. Díky tomu dokážeme porovnat stav při zvýšení poptávky a také reflektovat ekonomické změny při zavedení druhého vozidla, které přináší více než zdvojnásobení nabízené kapacity.

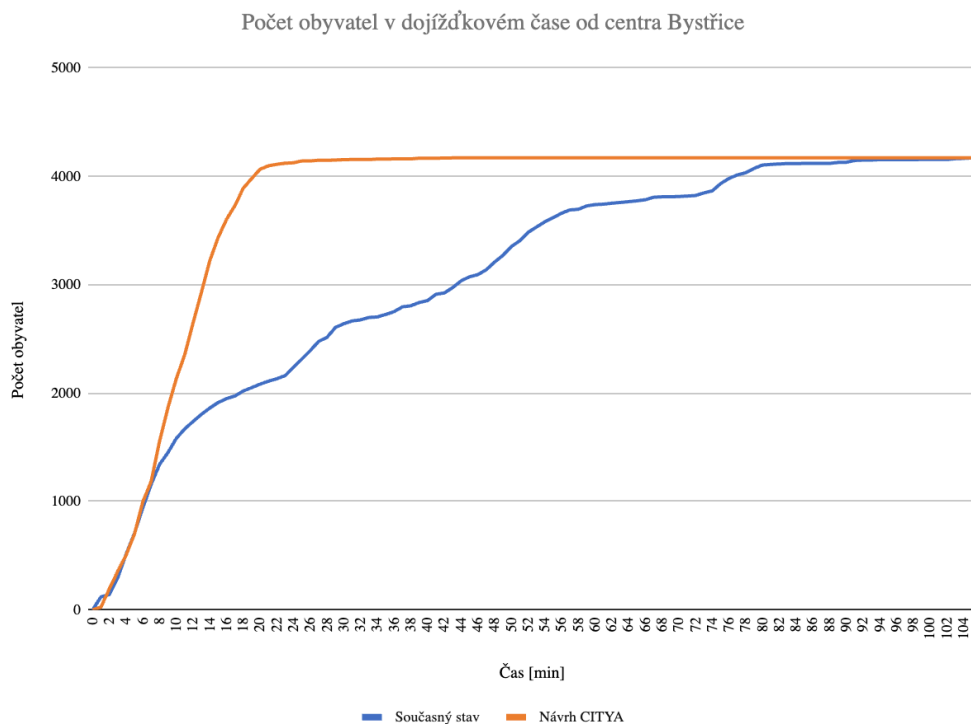
Následně jsme provedli ekonomickou analýzu, abychom přiblížili výstupy ze simulace pomocí konkrétních peněžních hodnot. V tabulce níže je uvedeno porovnání výsledků těchto simulačních experimentů.

Dále jsme graficky znázornili potenciální zlepšení obslužnosti z hlediska počtu obslužených obyvatel a zkrácení docházkové vzdálenosti na nejbližší zastávku, respektive čas za který je možné na zastávku dorazit.

Z níže uvedených grafů vyplývá zásadní zlepšení obslužnosti v regionu Bystřice.

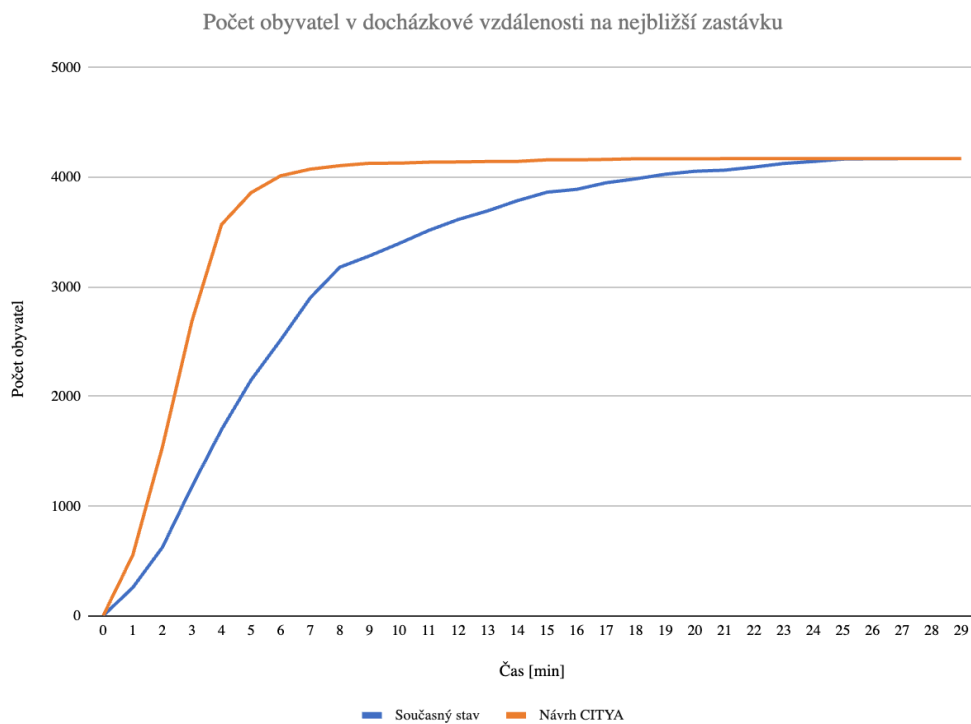
- Do **10 minut** dojíždky jsme schopni obsloužit cca **3 000 obyvatel**, místo dnešních 1 500.
- Do **15 minut** dojíždky jsme schopni obsloužit **98 % obyvatel**, místo dnešních 45 %.

Graf 12 - Výsledky navrhovaného zlepšení dojíždky do Bystřice



Zdroj: CITYA

Graf 13 - Výsledky navrhovaného zlepšení docházky na nejbližší zastávku



Zdroj: CITYA

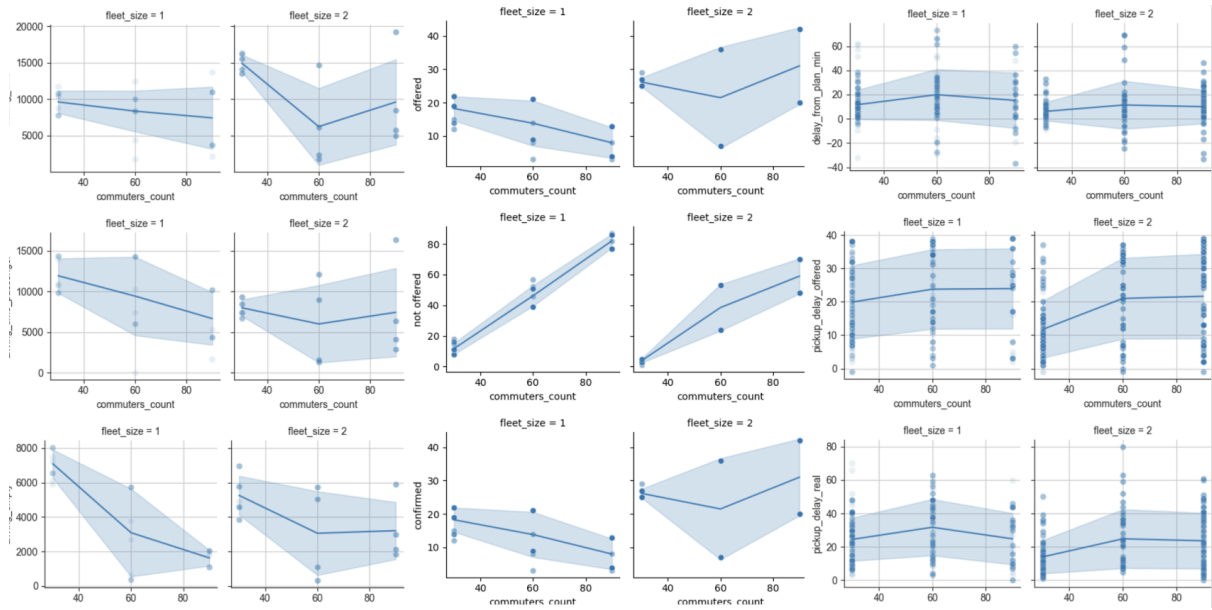
Rozpočtový model provozu

Následující tabulka představuje porovnání výsledků simulace při provozu s jedním a dvěma vozidly. Porovnání se týká zejména počtu nabízených jízd a s tím spojenou průměrnou čekací dobou a případným zpožděním. Vše je konkrétně doplněno o ekonomickou analýzu zahrnující průměrnou denní a měsíční tržbu a relevantní provozní náklady.

Tabulka 4 - Rozpočtový model provozu

	Fleet size 1	Fleet size 2	Legenda
Fleet_size	1	2	Počet vozů
Ride_Offered	62	164	Počet nabídnutých jízd
Critical_volume	35	58	Min. počet jízd pro efektivní sdílení
Not_offered	60%	20%	% nenabídnutých jízd z důvodu kapacity
Waiting_time_AVG	11.4 min.	6min.	Průměrný čas čekání
Delay_max	40min.	15min.	Maximální povolené zpoždění
Delay_frequency	27%	10%	% frekvence zpoždění
Delay_AVG	10min.	6min.	Průměrné zpoždění v min.
Walk_distance	2min.	2min.	Průměrný docházkový čas
Price_AVG	40 Kč	40 Kč	Průměrná cena jízdového
Reve_daily	2 480 Kč	6 560 Kč	Průměrná denní tržba
Reve_monthly	49 600 Kč	131 200 Kč	Měsíční tržba
Day_Week	5	5	Počet provozních dnů
Hour_Day	12	12	Počet provozních hodin
Cost_hour	600 Kč	600 Kč	Náklady na hodinu provozu
Cost_monhtly	144 000 Kč	288 000 Kč	Měsíční náklady
ROI_monthly	94 400 Kč	156 800 Kč	Náklady pro odečtení tržeb

Obrázek 19 - Vizualizace simulace (ilustrační)



Závěr a doporučení

Pro obci Bystřice byla navržena jedna varianta obsluhy poptávkovou dopravou z důvodu zcela jasného vymezení regionu při první schůzce s klientem.

Kvůli absenci kvalitního spojení jednotlivých osad hromadnou dopravou byla navržena obsluha celého regionu jedním autem. Dle analýzy se očekává větší poptávka na severu definovaného regionu, obzvláště mezi osadami Bystřice, Nesvačily, Jírovice a Líšno. Pro menší a vzdálenější osady (od Bystřice) je tedy pravděpodobné, že může docházet k nedostupnosti vozidla v okamžik poptávky či k výrazně delší čekací době. Dopravní tým proto doporučuje obyvatelům menších a vzdálenějších osad využít možnost předobjednávky.

Při zvýšení poptávky je možné přidání druhého auta a rozdělení regionu na dvě menší oblasti. Tuto variantu navrhl dopravní tým z důvodu poměrně velké vzdálenosti v rámci regionu a malé poptávce v osadách jižně od Bystřice.

Zavedení poptávkové dopravy v tomto regionu je realistické a potřebné pro nedostatek veřejné hromadné dopravy. Služba by měla sloužit jako náhrada autobusové hromadné dopravy mezi osadami.