

Plán udržitelné městské mobility města Karviné

Souhrn technických zpráv



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Dokument obsahuje souhrn technických zpráv analytické i návrhové části Plánu udržitelné městské mobility města Karviné. Jednotlivé technické zprávy, včetně příloh, jsou ke stažení na internetových stránkách:
<https://pum.karvina.cz/ke-stazeni/>

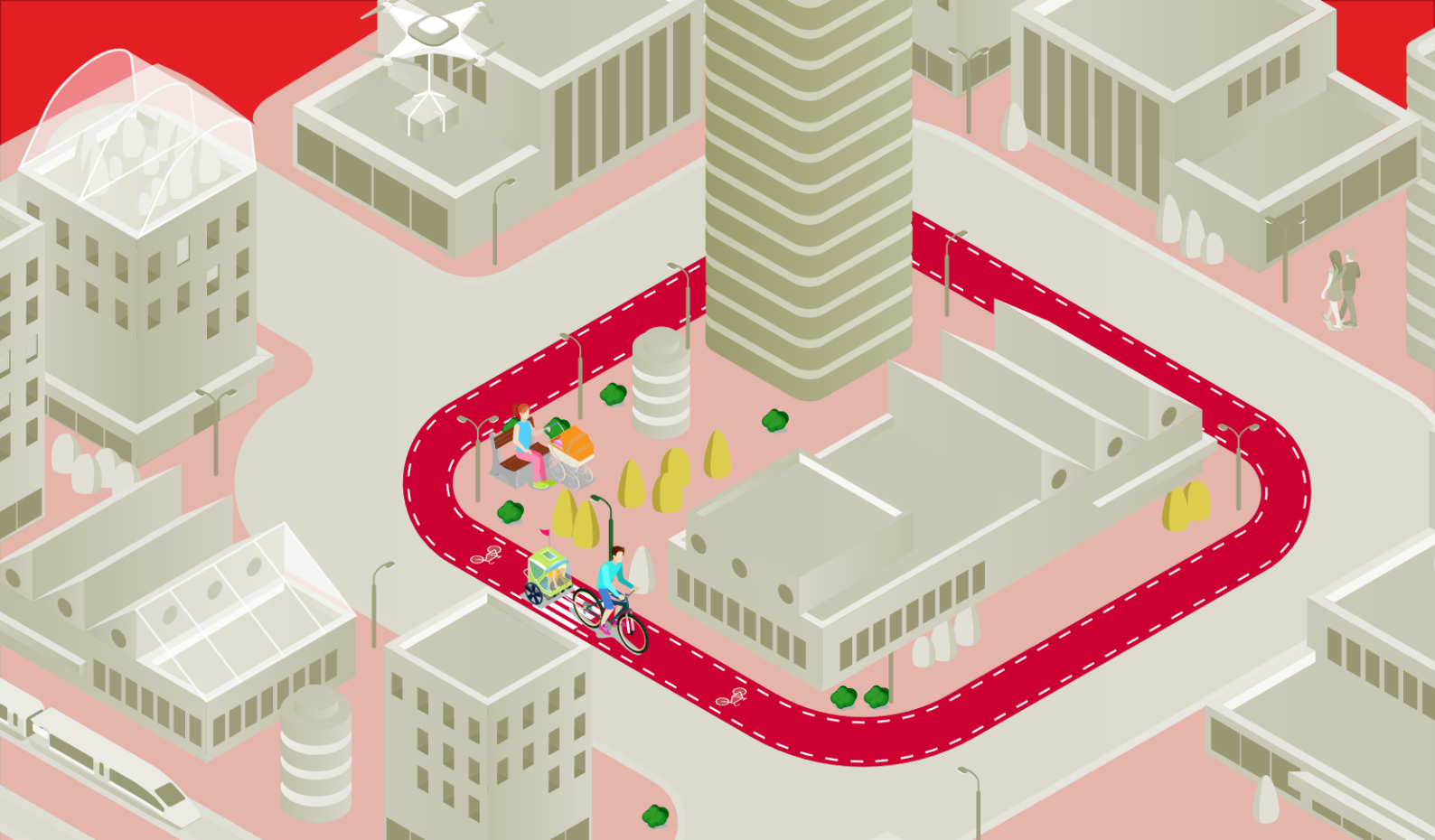
Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

3.2.1	Analýza strategických dokumentů	4
3.2.2	Průzkum dopravního chování	36
3.2.3	Směrový průzkum	59
3.2.4	Profilový dopravní průzkum	59
3.2.5	Průzkum cyklistické a pěší dopravy	71
3.2.6	Průzkum statické dopravy	80
3.2.7	Průzkum v městské hromadné dopravě	90
3.2.8	Analýza a prognóza demografie	103
3.2.9	Analýza stavu jednotlivých dopravních systémů	138
3.2.10	Problémové mapy	248
3.2.11	Dopravní model	260
3.2.12	Model produkce emisí, spotřeba energie	279
3.2.13	Rozptylová studie	302
3.2.14	Model hlukové zátěže	361
3.3.1	Stanovení vize mobility	385
3.3.2	Stanovení strategických a specifických cílů	392
3.3.3	Návrh opatření	399
3.3.4	Rozvojové scénáře	441
3.3.5	Dopravní model	450
3.3.6	Model produkce emisí	464
3.3.7	Rozptylová studie	485
3.3.8	Model hlukové zátěže	545
3.3.9	Výběr konečného rozvojového scénáře	561
3.4	Akční plán	576
3.5	Posouzení vlivu na životní prostředí	585
3.6	Monitoring a hodnocení	590





Technická zpráva 3.2.1

Analýza strategických dokumentů

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.1

Analýza strategických dokumentů

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autorka

Mgr. Jana Kočková

Datum zpracování

30. srpna 2021

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Úvod	5
2	Dokumenty nadnárodní úrovně	6
2.1	Strategie Evropa 2020 (2010)	6
2.2	Bílá kniha o dopravě (2011)	6
2.3	Transevropské dopravní sítě (2013)	7
2.4	Balíček městské mobility: Společně ke konkurenceschopné městské mobilitě účinně využívající zdroje (2013)	8
2.5	Pařížská dohoda (2015)	8
2.6	Partnerství pro městskou mobilitu (2018)	9
2.7	Zelená dohoda pro Evropu (2019)	9
2.8	Strategie pro udržitelnou a inteligentní mobilitu – nasměrování evropské dopravy do budoucnosti (2020)	11
3	Dokumenty národní úrovně	13
3.1	Zásady urbánní politiky (aktualizace 2017)	13
3.2	Strategický rámec Česká republika 2030 (2017)	14
3.3	Strategie regionálního rozvoje a Akční plán na roky 2021–2022 (2019)	14
3.4	Dopravní politika ČR pro období 2021–2027 s výhledem do roku 2050 (2020)	15
3.5	Koncepce městské a aktivní mobility pro období 2021–2030 (2020)	17
4	Dokumenty krajské úrovně	21
4.1	Koncepce rozvoje dopravní infrastruktury Moravskoslezského kraje (2008)	21
4.2	Strategie ITI Ostravské aglomerace (2016)	21
4.3	Strategie rozvoje Moravskoslezského kraje 2019–2027 (2019)	22
4.4	Aktualizace akčních plánů snižování hluku na území Moravskoslezského kraje (2020)	24
4.5	Vize 2030 – Nová energie pro Moravskoslezský kraj (2020)	24
4.6	Zásady územního rozvoje – Aktualizace č. 5 (2021)	25
5	Dokumenty městské úrovně	27
5.1	Cyklistická doprava v Karviné – cyklistické trasy a stezky (2016)	27
5.2	Integrovaný plán pro řízení procesu změny ve statutárním městě Karviná – Karviná všemi deseti (2018)	27
5.3	Plán dopravní obslužnosti území města Karviná na období 2021–2025 (2020)	28



5.4	Strategický plán ekonomického rozvoje statutárního města Karviná (2021)	28
6	Seznamy	31
6.1	Seznam zkratk	31



1 Úvod

Plán udržitelné městské mobility (zkráceně PUM nebo anglicky SUMP – Sustainable urban mobility plan) je zpracován v souladu s Metodikou pro přípravu plánů udržitelné městské mobility měst České republiky (CDV, 2015) a evropskou metodikou SUMP 2.0 (Rupprecht Consult, 2020). Současně respektuje Metodiku přípravy veřejných strategií (MMR ČR, 2018) a Koncepti městské a aktivní mobility a dalších procesních metodik.

Metodika přípravy veřejných strategií (MMR ČR, 2018) definuje čtrnáct základních principů, kterými by se měli řídit tvůrci strategií. Pro plány udržitelné dopravy platí především nutnost připravovat strategii transparentně a zahrnout do přípravy plánu všechny zainteresované osoby, potřeba koordinace na horizontální i vertikální úrovni a sledování dopadu strategie na rovnost žen a mužů. Příloha evropské metodiky – Průvodce tématem genderové rovnosti a zranitelných skupin v SUMPech upozorňuje na to, že potřeby a zájmy obyvatel měst jsou rozmanité, ale mobilitní systémy jsou často navrženy pouze pro idealizovanou skupinu dospělých středotřídních nezávislých mužů bez mentálních, sensorických nebo fyzických omezení. Nyní více než kdy dříve je spojení mezi dopravním plánováním a zohledněním různorodých potřeb zásadní. Je třeba klást větší důraz na spravedlnost, rovnost a inkluzivitu a zajistit, aby tyto zásady byly při plánování respektovány.



2 Dokumenty nadnárodní úrovně

V zájmu Evropské unie je zavádět opatření proti globálním změnám klimatu. EU se zavázala snížit emise skleníkových plynů do roku 2050 nejméně o 80 %. Doprava jako jeden z hlavních znečišťovatelů vypouštějící přibližně čtvrtinu emisí skleníkových plynů EU musí významně přispět k dosažení tohoto cíle.

2.1 Strategie Evropa 2020 (2010)

Sdělení Evropské komise *Strategie pro inteligentní a udržitelný růst podporující začlenění*, zkráceně Evropa 2020, uvádí vize a cíle v různých tematických oblastech. Dokument v oblasti dopravy uvádí hlavně jednu iniciativu:

Evropa méně náročná na zdroje – podpora posunu směrem ke společnosti s nízkou produkcí uhlíku, jež využívá všechny zdroje účinným způsobem. Cílem je oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, snížit emise CO₂, zvýšit konkurenceschopnost a podpořit větší energetickou bezpečnost.

Jeden z klíčových cílů Strategie je postupná dekarbonizace dopravy, což spočívá ve snížení emisí CO₂ z dopravy do roku 2050 o 60 %. Konkrétně je cíl definovaný takto:

Snížit emise skleníkových plynů oproti úrovním roku 1990 nejméně o 20 % nebo, pokud budou podmínky příznivé, o 30 %; zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 % a zvýšit energetickou účinnost o 20 %.

Plánů udržitelné dopravy se na vnitrostátní úrovni týkají tyto záměry:

- Vyvinout inteligentní, modernizovanou a plně propojenou dopravní a energetickou infrastrukturu a plně využívat informační a komunikační technologie,
- Zajistit v rámci základní sítě EU koordinované realizování projektů v oblasti infrastruktury, jež zásadním způsobem přispívají k účinnosti celkového dopravního systému EU,
- Zaměřit se na městský rozměr dopravy, kde vzniká značná část dopravního přetížení a emisí.

2.2 Bílá kniha o dopravě (2011)

Druhá verze Bílé knihy pojednává o klíčových tématech významných pro budoucnost dopravy, o vizích, principech a opatřeních, které jsou platné pro dopravu jako celek. Klíčové otázky budoucnosti tvoří udržitelnost dopravy, (ne)závislost na ropě, redukce emisí CO₂, nové technologie pro silniční dopravu, infrastruktura a dopravní kongesce.

Podle dokumentu je doprava klíčovým aspektem pro rozvoj ekonomiky a společnosti a v tomto ohledu musí být udržitelná. Ropa jako zdroj je považována za nedostatečnou a snížení závislosti na ropě je stěžejní otázkou ekonomické udržitelnosti dopravy. Emise skleníkových plynů z dopravy by se měly snížit do roku 2030 o 20 % pod úroveň roku 2008 a do roku 2050 o 60 % pod úroveň roku 1990. V roce 2016 vznikla rozsáhlá monitorovací zpráva, která dokazuje, že cíle stanovené v Bílé knize se nedaří naplňovat, a která také

upozorňuje na zastaralost strategie vzhledem k nejnovějším technologickým dopravním systémům. Přesto bývá Bílá kniha uváděna jako jeden ze základních dokumentů týkajících se udržitelné mobility v Evropě.

V Bílé knize je stanoveno deset cílů pro konkurenceschopný dopravní systém účinně využívající zdroje. Níže jsou uvedeny tři cíle relevantní pro PUM Karviné:

- Snížit používání „konvenčně poháněných“ automobilů v městské dopravě do roku 2030 na polovinu; postupně je vyřadit z provozu ve městech do roku 2050; do roku 2030 dosáhnout ve velkých městech zavedení městské logistiky bez obsahu CO₂.
- Snížit do roku 2050 počet úmrtí v silniční dopravě téměř na nulu. V souladu s tímto cílem usiluje EU o snížení dopravních nehod do roku 2020 na polovinu. Zajistit vedoucí postavení EU v oblasti bezpečnosti a ochrany dopravy ve všech jejích druzích.
- Začít plně uplatňovat zásady „uživatel platí“ a „znečišťovatel platí“.

2.3 Transevropské dopravní sítě (2013)

Nařízení o hlavních směrech Unie pro rozvoj transevropské dopravní sítě (TEN-T) z roku 2013 popisuje strukturu dopravní sítě a stanovuje cíle TEN-T. Politika TEN-T má za cíl zajistit dopravní infrastrukturu potřebnou pro řádné fungování vnitřního trhu a dosažení dlouhodobých strategických cílů EU především v oblasti konkurenceschopnosti. Má také pomoci zajistit dostupnost a posilnit hospodářskou, sociální a územní soudržnost. Podporuje právo všech občanů EU na volný pohyb v rámci členských států a zahrnuje požadavky na ochranu životního prostředí a trvale udržitelného rozvoje. Dokument představuje podobu integrované dopravní sítě, vybraných koridorů a dvojvrstvou strukturu hlavní a globální sítě. Hlavní síť tvoří strategicky nejdůležitější prvky globální sítě, která zabezpečuje efektivní propojení všech regionů EU. Nová politika EU v oblasti dopravní infrastruktury si klade za cíl transformovat současnou nesourodou evropskou dopravní síť na integrovanou síť zahrnující všechny členské státy. Projekty související s globální sítí by měly být dokončené do konce roku 2050 a projekty, které jsou realizované v rámci hlavní sítě, by měly kritéria TEN-T splňovat do konce roku 2030. Karviná netvoří dopravní uzel v rámci TEN-T, ale dva koridory procházejí v její těsné blízkosti. Na severu je to Baltsko-jaderský koridor v Petrovicích u Karviné a na jih od Karviné Rýnsko-dunajský koridor. V drážní infrastruktuře jsou do sítě TEN-T zařazeny II. a III. tranzitní železniční koridor a trať 321 v úseku mezi Ostravou a Českým Těšínem. Čtvrtý pracovní plán na dobudování Baltsko-jaderského koridoru z června 2020 zahrnuje 152 projektů železniční infrastruktury s celkovými náklady 34,0 miliard EUR. Modernizační práce za účelem dosažení standardů TEN-T budou i na přeshraničním úseku mezi Polskem a Českou republikou. Akce se týká 11 km dlouhého přeshraničního úseku s Polskem Dětmárovice – Petrovice u Karviné – PL. Akce je součástí projektu postupného zavádění evropského vlakového zabezpečovacího systému (ETCS) na železniční síť České republiky, jehož cílem je zvýšení bezpečnosti a interoperability železnic. Na území Moravskoslezského kraje (MSK) byl do hlavní sítě TEN-T zařazen také tah dálnice D1 a Letiště Leoše Janáčka Ostrava jako letiště městského uzlu hlavní sítě Ostrava. Do globální sítě byl zařazen tah dálnice D48 a hranicí se Slovenskou republikou.



2.4 Balíček městské mobility: Společně ke konkurenceschopné městské mobilitě účinně využívající zdroje (2013)

K tomu, aby se městské oblasti Evropy rozvíjely udržitelnějším způsobem, mají sloužit plány udržitelné mobility. Ty by měly obsahovat návrhy založené na důkladné analýze stávající situace a jasné vizi rozvoje městské oblasti. Mají zohledňovat územní rozsah funkčních městských oblastí a navrhovat způsob začlenění návrhů dopravních opatření do širší městské a územní strategie. Na zpracování strategických plánů mají spolupracovat politici, úředníci z odlišných úrovní veřejné správy i odborníci z různých disciplín (integrováný přístup). Strategické plány by měly podporovat integraci dopravních módů, zapojení veřejnosti a zainteresovaných subjektů (participativní přístup) a opatření v oblasti změny dopravního chování (řízení dopravní poptávky).

Balíček městské mobility (dále jen „Balíček“) stanovuje jako hlavní cíl PUM zlepšit dostupnost městských oblastí a zajistit vysoce kvalitní a udržitelnou mobilitu uvnitř městských oblastí i spojení s jejich okolím. V této souvislosti definuje Balíček pomocí specifických cílů *udržitelný městský dopravní systém* následovně:

- je dostupný a splňuje základní potřeby všech uživatelů v oblasti mobility,
- vyvažuje různé požadavky občanů, podniků a průmyslu ohledně služeb mobility a dopravy,
- doprovází vyvážený rozvoj a lepší integraci různých druhů dopravy,
- splňuje požadavky udržitelnosti a zároveň hledá rovnováhu mezi potřebami týkajícími se hospodářské životaschopnosti, sociální spravedlnosti, zdraví a kvality životního prostředí,
- optimalizuje účinnost a efektivitu nákladů,
- lépe využívá městský prostor a stávající dopravní infrastrukturu a služby,
- zvyšuje přitažlivost městského prostředí, kvalitu života a zlepšuje veřejné zdraví,
- zlepšuje bezpečnost silničního provozu a jeho zabezpečení,
- snižuje znečištění ovzduší, hluk, emise skleníkových plynů a spotřebu energie,
- přispívá ke zlepšení celkové výkonnosti TEN-T a evropského dopravního systému jako celku.

2.5 Pařížská dohoda (2015)

Pařížská konference o změně klimatu se konala na podzim 2015. Dohoda obsahuje akční plán na udržení globálního oteplování pod 2 °C. Pařížská dohoda nabyla platnosti 4. listopadu 2016 po splnění podmínek spočívajících v ratifikaci nejméně 55 zeměmi, které produkují minimálně 55 % celosvětových emisí skleníkových plynů. Dohodu ratifikovala Evropská Unie a všechny její členské státy.

K dopravě se vyjadřuje Pařížská dohoda o elektro-mobilitě a klimatické změně z roku 2017. Ta upozorňuje, že doprava v současnosti přispívá téměř jednou čtvrtinou ke globálním emisím skleníkových plynů a roste rychleji než jakýkoliv jiný sektor energetického spotřeby. Očekává se, že pokud nebudou podniknuty významné kroky ve snižování emisí skleníkových plynů, budou rapidně růst – do roku 2030 o 20 % a do roku 2050 o 50 %. Omezení zvýšení globální teploty pod 2 °C vyžaduje změnu této trajektorie. Bude potřeba naplňovat zásady udržitelnosti dopravy, což mimo jiné znamená přechod na alternativní paliva. Podle Mezinárodní

agentury pro energii bude tento přechod vyžadovat celosvětovou elektrifikaci železniční dopravy. Stejně tak by do roku 2030 mělo být nejméně 20 % všech silničních vozidel po celém světě poháněno elektricky.

2.6 Partnerství pro městskou mobilitu (2018)

V roce 2017 se Česká republika stala spolukoordinátorkou projektu Partnerství pro městskou mobilitu a v roce 2018 byl vydán akční plán. Plán reaguje na rostoucí dopravní přetíženost, se kterou souvisí hlukové znečištění a škodlivé emise v ovzduší. Akční plán definuje celkem devět opatření, které seskupuje do čtyř oblastí.

Správa a plánování:

- Opatření č. 1: Posílení víceúrovňové spolupráce a správy.
- Opatření č. 2: Větší využití plánování udržitelné městské mobility.

Veřejná doprava a dostupnost:

- Opatření č. 3: Vyhodnocení osvědčených postupů v oblasti pohodlné dosažitelnosti veřejné dopravy.
- Opatření č. 4: Větší rozšíření inovativních čistých autobusů.

Aktivní druhy dopravy a veřejný prostor:

- Opatření č. 5: Vypracování obecných zásad pro infrastrukturu aktivní mobility a zajištění příslušných finančních prostředků.
- Opatření č. 6: Podpora chování v zájmu udržitelné a aktivní mobility.
- Opatření č. 7: Snižování rozdílností v regulaci přístupu vozidel do měst.

Nové služby mobility a inovace:

- Opatření č. 8: Zkoumání dopadů zavedení nových služeb mobility.
- Opatření č. 9: Vytvoření evropského rámce pro podporu inovací v oblasti městské mobility.

2.7 Zelená dohoda pro Evropu (2019)

Jedná se o novou strategii růstu, jejímž cílem je transformovat EU na spravedlivou a prosperující společnost s moderní a konkurenceschopnou ekonomikou efektivně využívající zdroje, která v roce 2050 nebude produkovat žádné emise skleníkových plynů a ve které bude hospodářský růst oddělen od využívání zdrojů. Dalším jejím cílem je chránit, zachovávat a posilovat přírodní kapitál EU a chránit zdraví a blahobyt občanů před environmentálními riziky a dopady. Tato transformace musí současně být spravedlivá a inkluzivní. Zelená dohoda pro Evropu je plán obsahující opatření, která mají:

- podpořit účinné využívání zdrojů prostřednictvím přechodu na čisté oběhové hospodářství,
- zabránit ztrátě biologické rozmanitosti a snížit znečištění.

K dosažení tohoto cíle bude nutné přijmout náležitá opatření ve všech odvětvích našeho hospodářství včetně dopravy (zavádět čistší, levnější a zdravější formy soukromé a veřejné dopravy). EU bude poskytovat finanční



podporu a technickou pomoc těm, které přechod na zelenou ekonomiku nejvíce zasáhne. Jde o tzv. mechanismus pro spravedlivou transformaci. Ten má v období 2021–2027 přispět k mobilizaci nejméně 100 miliard EUR v nejvíce postižených regionech.

Co se týče dopravy, Evropa musí dále a rychleji snižovat emise z ní plynoucí – na dopravu připadá čtvrtina skleníkových plynů produkovaných v Unii a tento podíl stále roste. Zelená dohoda usiluje o 90% snížení těchto emisí do roku 2050 pomocí opatření ze souboru 2.1.5. *Urychlení přechodu k udržitelné a inteligentní mobilitě.*

Digitalizace

- Automatizovaná mobilita a inteligentní systémy řízení dopravy zajistí účinnější a čistší dopravu.
- Budou vyvinuty inteligentní aplikace a řešení pro mobilitu jako službu.

Využívání různých druhů dopravy

- Více nákladu by mělo být přepravováno po železnici nebo po vodě.
- V rámci jednotného evropského nebe by mělo dojít k výraznému snížení emisí z letecké dopravy s nulovými náklady pro spotřebitele a podniky.

Změny ve financování

- Ukončení poskytování dotací na fosilní paliva.
- Rozšíření systému obchodování s emisemi na námořní odvětví.
- Efektivní zpoplatnění silnic v EU.
- Omezování bezplatných povolenek pro letecké společnosti při obchodování s emisemi.

Podpora dodávek udržitelných alternativních paliv v dopravě

- Vybudování přibližně 1 milionu veřejných dobíjecích a plnicích stanic pro 13 milionů vozidel s nulovými a nízkými emisemi do roku 2025.

Snižování znečištění

- Zlepšení veřejné dopravy.
- Zpřísnění norem proti znečišťování ovzduší automobily, znečištění v přístavech EU, zlepšení kvality ovzduší v blízkosti letišť.

Množství emisí z dopravy by se mělo radikálně snížit zejména ve městech. Kombinace opatření by se měla zaměřit na emise, dopravní přetížení měst a zlepšování veřejné dopravy. Komise navrhne přísnější normy pro emise látek znečišťující ovzduší vozidly se spalovacím motorem. V roce 2021 Komise rovněž navrhla revizi právních předpisů týkajících se emisních standardů pro emise CO₂ generované osobními automobily a dodávkami s cílem zajistit, aby se od roku 2025 hladce rozběhl přechod na mobilitu s nulovými emisemi.

2.8 Strategie pro udržitelnou a inteligentní mobilitu – nasměrování evropské dopravy do budoucnosti (2020)

Na konci roku 2020 předložila Komise sdělení nazvané Strategie pro udržitelnou a inteligentní mobilitu. Cílem této strategie je nasměrovat EU na cestu vedoucí k vytvoření udržitelného, inteligentního a odolného systému mobility budoucnosti, jakož i k zásadním změnám, jež jsou nezbytné pro dosažení cílů Zelené dohody pro Evropu.

Volný pohyb osob a zboží přes vnitřní hranice Evropské unie je základní svobodou EU a jejího jednotného trhu. Cestování v EU vedlo k větší soudržnosti a posílení evropské identity. I když mobilita přináší svým uživatelům mnoho výhod, přináší i negativní dopady, které je třeba řešit. Vzhledem k vysokému podílu EU na celkových emisích skleníkových plynů bude možné cíle EU – snížení emisí skleníkových plynů do roku 2030 alespoň o 55 % a dosažení klimatické neutrality do roku 2050 – splnit pouze bezodkladným zavedením ambicióznějších politik za účelem snížení závislosti dopravy na fosilních palivech a v součinnosti s úsilím o nulové znečištění.

Pandemie COVID-19 měla významný dopad na mobilitu. Překonávání krize způsobené pandemií by mělo být využito k urychlení dekarbonizace a modernizace celého systému dopravy a mobility, k omezení jeho negativního dopadu na životní prostředí a zlepšení bezpečnosti a zdraví našich občanů. Souběžná zelená a digitální transformace by měla odvětví přetvořit, nově koncipovat konektivitu a dát ekonomice energii. Komise uznává, že tato transformace, která musí být sociálně spravedlivá a férová, nebude snadno dosažitelná a bude vyžadovat plné nasazení a podporu všech aktérů v oblasti dopravy. Udržitelný evropský dopravní systém musí být inteligentní, flexibilní a přizpůsobitelný stále se měnícím dopravním modelům a potřebám. Také se musí opírat o špičkový technologický pokrok, který zajistí bezproblémové a bezpečné propojení pro všechny evropské občany.

Tato strategie navrhuje plán, jak evropskou dopravu pevně nasměrovat na správnou cestu k udržitelné a inteligentní budoucnosti. Aby se vize stala skutečností, stanovuje deset stěžejních oblastí (včetně Stěžejní iniciativy č. 3: Zajištění udržitelnější a zdravější meziměstské a městské mobility). Strategie definuje milníky, které mají ukázat cestu evropského dopravního systému k dosažení našich cílů udržitelné, inteligentní a odolné mobility, a tím naznačit nutné ambice našich budoucích politik.

Milníky snižování současné závislosti na fosilních palivech:

- Do roku 2030 bude v provozu nejméně 30 milionů automobilů s nulovými emisemi a 80 000 nákladních automobilů s nulovými emisemi.
- Do roku 2050 budou téměř všechny automobily, dodávky, autobusy i nová těžká nákladní vozidla bez emisí.
- Zaoceánská plavidla s nulovými emisemi budou připravena k uvedení na trh do roku 2030, velká letadla s nulovými emisemi do roku 2035.

Milníky posunu větší části činnosti směrem k udržitelnějším druhům dopravy:



- Pravidelná hromadná doprava na vzdálenosti kratší než 500 km by měla být do roku 2030 v rámci EU uhlíkově neutrální.
- Provoz na vysokorychlostní železnici se do roku 2030 zdvojnásobí a do roku 2050 ztrojnásobí.
- Do roku 2030 bude v Evropě nejméně 100 klimaticky neutrálních měst.
- Železniční nákladní doprava vzroste do roku 2030 o 50 % a do roku 2050 se zdvojnásobí.
- Doprava po vnitrozemských vodních cestách a pobřežní plavba vzrostou do roku 2030 o 25 % a do roku 2050 o 50 %.

Milníky internalizace externích nákladů na dopravu, též prostřednictvím systému EU pro obchodování s emisemi:

- Do roku 2030 bude železniční a vodní intermodální doprava schopna rovnocenně konkurovat silniční dopravě v EU.
- Všechny externí náklady na dopravu v EU budou nejpozději od roku 2050 hradit uživatelé dopravy.

Milníky na cestě k inteligentní mobilitě:

- Do roku 2030 usnadní bezproblémovou multimodální osobní dopravu integrované elektronické přepravní doklady a nákladní doprava bude bezpapírová.
- Do roku 2030 bude ve velkém měřítku rozšířená automatizovaná mobilita.

Milníky na cestě k odolné mobilitě:

- Multimodální transevropská dopravní síť vybavená pro udržitelnou a inteligentní dopravu, s vysokorychlostním spojením bude v provozu do roku 2030 v případě hlavní sítě a do roku 2050 v případě globální sítě.
- Do roku 2050 se bude počet obětí u všech druhů dopravy v EU blížit nule.

3 Dokumenty národní úrovně

3.1 Zásady urbánní politiky (aktualizace 2017)

Zásady urbánní politiky jsou rámcovým dokumentem urbánní politiky státu, která má průřezový a interdisciplinární charakter. Jejich cílem je sjednotit přístupy k rozvoji měst na všech úrovních veřejné správy. Tato doporučení ve formě zásad jsou závazná pro ústřední orgány státní správy (včetně měst) při tvorbě koncepčních a strategických rozvojových dokumentů, které obsahují nebo budou obsahovat urbánní dimenzi:

- Strategický a integrovaný přístup k rozvoji měst.
- Polycentrický rozvoj sídelní soustavy.
- Podpora rozvoje měst jako pólů rozvoje v území.
- Péče o městské životní prostředí.
- Zajištění implementace Nové městské agendy.

Rozvojové aktivity zásady *Podpora rozvoje měst* zahrnují téma dopravy, technické infrastruktury a veřejného prostoru:

- Využívat brownfields k budování nové infrastruktury ve městech.
- Zajišťovat dostupnou veřejnou dopravu a rozvíjet integrované dopravní systémy (IDS) s napojením do širšího území regionu, včetně zajištění bezbariérovosti pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace.
- Snižovat dopady dopravy do složek životního prostředí a na zdraví obyvatelstva.
- Zvyšovat atraktivitu městské hromadné a příměstské dopravy.
- Zlepšovat využití a funkčnost uličního prostoru i z pohledu městské mobility.
- Při reurbanizaci vnímat potřebu vložení do uličního prostoru funkční městskou hromadnou dopravu (MHD).
- Podporovat rozvoj infrastruktury pro nemotorovou dopravu.
- Zajistit propojení individuální a veřejné dopravy v rámci příměstské dopravy.
- Pro města nad 40 tisíc obyvatel je doporučeno zpracovávat strategické plány udržitelné městské mobility a zajistit jejich implementaci.
- Zvyšovat atraktivitu měst a kvalitu veřejných prostranství, upřednostňovat výstavbu směřující ke kompaktnímu městu a podporovat smíšené funkce využití území; podporovat udržování kulturního dědictví v oblasti urbanismu a architektury.
- Zlepšovat využití a uspořádání území, zvyšovat kvalitu veřejných prostor v územích ohrožených rezidenční segregací.
- Dbát na vytváření bezbariérového prostředí.

3.2 Strategický rámec Česká republika 2030 (2017)

Strategický rámec Česká republika 2030 je výsledkem společného úsilí o udržitelný rozvoj Evropské unie a zároveň příspěvkem České republiky k naplnění všech 17 globálních cílů udržitelného rozvoje schválených na summitu OSN v New Yorku v září roku 2015. Česká republika 2030 je založena na hodnotách kvality života a udržitelnosti. Pokrok ve společnosti nelze hodnotit pouze ekonomickými ukazateli, ale je nutné brát v potaz také jednotlivce, rodiny a společenství a různé aspekty jejich vzájemné interakce včetně specifických potřeb různých skupin obyvatelstva. Dokument v šesti klíčových oblastech shrnuje, kam rozvoj České republiky dospěl, jakým čelí rizikům a jaké ho čekají příležitosti. Pro každou oblast formuluje vizi, strategické i specifické cíle. Vize pro obce a regiony zní takto:

Odpovědné využívání území vytváří podmínky pro vyvážený a harmonický rozvoj obcí a regionů, zvyšuje územní soudržnost, usměrňuje suburbanizační trend a omezuje vynucenou mobilitu. Města a obce zajišťují všechny funkce nutné pro udržení a zvyšování kvality života jejich obyvatel. Ve všech směrech kompetentní veřejná správa otevřeně komunikuje s občany a zapojuje je systémově do rozhodování a plánování. Sídla jsou adaptována na změnu klimatu.

Stát chce podporovat města v postupném odklonu od automobilové dopravy a zvýšit podíl elektromobility (zajistit požadovanou infrastrukturu). Smyslem je, aby města a obce omezila emise skleníkových plynů a adaptovala se na změnu klimatu. Přeprava přesto musí brát ohled na potřeby obyvatel, které ovlivňuje stárnutí i měnící se životní styl. Městská mobilita se bude prostřednictvím plánů udržitelné městské mobility odklánět od jednostranné preference a zvýhodňování IAD. Místní správa by měla motivovat lidi ke změně dopravního chování směrem k udržitelnějším formám mobility, ale také sahat k výrazným administrativním restrikcím a zpoplatnění vjezdu či parkování osobních aut ve vybraných částech měst. Nutné jsou také investice do infrastruktury pro cyklistiku a pěší, podpora sdílení dopravních prostředků či služeb a vytváření sítě účelových komunikací (stezek pro pěší, cyklisty, in-line bruslaře, sjezdných chodníků atp.) a kompaktních, pěšky dostupných sousedství. Páteří přepravy v regionech bude spolehlivá a čistá veřejná doprava. Ačkoliv ji nadále budou poskytovat jednotliví dopravci, stát chce postupně integrovat krajské dopravní systémy do národního s navzájem provázanými jízdními řády, sjednocenými podmínkami přepravy, vzájemným uznáváním jízdenek, minimálními přestupními vzdálenostmi a společným informačním systémem. Je třeba také propojovat veřejnou dopravu s individuální prostřednictvím systémů typu Bike&Ride, Park&Ride a Kiss&Ride.

3.3 Strategie regionálního rozvoje a Akční plán na roky 2021–2022 (2019)

Ambicí Strategie regionálního rozvoje ČR (SRR) je stanovit hlavní cíle regionálního rozvoje v horizontu 7 let. SRR vychází ze Strategického rámce ČR 2030, který je zastřešujícím rozvojovým dokumentem ČR. Vize strategie zní takto:

Regiony efektivně zhodnocují svůj rozvojový potenciál, zvyšuje se jejich sociální stabilita, konkurenceschopnost má trvalý, stabilně rostoucí trend a zlepšují se podmínky pro kvalitní život všech obyvatel a prosperitu firem.



Jsou respektovány principy udržitelného rozvoje a limity životního prostředí. Všechny regiony jsou nad průměrem EU, nebo se mu přibližují v ekonomickém smyslu i v kvalitě života a v přitažlivosti a konkurenceschopnosti jsou na předních místech ve střední Evropě.

Strategie definuje cíle pro jednotlivé typy obcí a regionů, Karviná spadá do kategorie *Regionální centrum vyššího řádu* v rámci *Strukturálně postiženého kraje* a současně patří do *Hospodářsky a sociálně ohroženého území*. Strategický cíl regionálních center zní:

Hospodářsky stabilizovaná regionální centra představují snadno dostupná centra kultury, zaměstnanosti a obslužnosti příslušných funkčních regionů, jejich venkovské zázemí je na regionální centra dobře dopravně napojeno, disponuje dostatečnou sítí služeb a jsou v něm uplatňována inovativní řešení.

K tomuto strategickému cíli se váže specifický cíl:

- Zlepšit dopravní dostupnost v rámci regionů (tj. lépe koordinovat dopravu v regionu a Zlepšovat stav komunikací a železnic).

Akční plán vymezuje aktivity pro regionální centra v oblasti dopravy následovně:

- Výstavba efektivně umístěných přestupních terminálů.
- Rozvoj, rekonstrukce a údržba sítě cyklostezek.
- Zkvalitnění plánování a organizace dopravní obslužnosti.

3.4 Dopravní politika ČR pro období 2021–2027 s výhledem do roku 2050 (2020)

Dopravní politika ČR navazuje na hlavní průřezové cíle České republiky, Evropské unie a OSN. Víze dopravní soustavy České republiky z dlouhodobého hlediska předpokládá, že ČR a její jednotlivé regiony budou vybaveny dopravní soustavou, která uspokojí požadavky přepravních potřeb jak v osobní tak nákladní dopravě. Dále také že ČR bude podporovat udržitelný vývoj ekonomiky a zároveň inkluzivní politiku namířenou na strukturálně znevýhodněné regiony a jejich obyvatele. Tento dopravní systém bude zároveň splňovat požadavky udržitelnosti, což znamená, že bude neutrální z hlediska vlivu na globální (nejen klimatické) změny (z hlediska mitigace i adaptace), bude mít co nejmenší vliv na veřejné zdraví, bude jen minimálně ovlivňovat biodiverzitu a bude vyváženě využívat přírodní zdroje na bázi obnovitelnosti tak, aby nezvyšoval dluh vůči budoucím generacím. Dopravní politika ČR doporučuje zavádění zpoplatnění vjezdu do center měst a omezování parkovacích příležitostí v historických centrech a zdůrazňuje významnou roli veřejné hromadné dopravy (VHD), bezmotorové dopravy a sdílení aut, zvyšování atraktivity veřejné dopravy a zavádění systémů parkování Bike&Ride, Park&Ride a Kiss&Ride u kapacitních železničních tratí v předměstské oblasti.

Hlavní cíl vychází z dopravní politiky pro předchozí období:

Hlavním cílem dopravní politiky je zajistit rozvoj kvalitní, funkční a spolehlivé dopravní soustavy postavené na využití technicko-ekonomicko-technologických vlastností jednotlivých druhů dopravy, na principech hospodářské soutěže s ohledem na její ekonomické a sociální vlivy a dopady na obyvatelstvo (sociální koheze,



veřejné zdraví, životní úroveň) a všechny složky životního prostředí, na principu udržitelného využívání přírodních zdrojů.

Pro PUM Karviná je relevantní strategický cíl 1. *Udržitelná mobilita* a jeho specifický cíl 1.2 *Multimodální přístup*. Multimodální přístup v osobní dopravě je klíčový pro snižování energetické náročnosti dopravy. Je zajišťován zejména prostřednictvím kvalitní sítě VHD. V případě kratších cest je rovněž velmi důležitou alternativou bezmotorová doprava. V současné praxi lze rozlišovat čtyři úrovně dopravní obslužnosti veřejnou hromadnou dopravou, přičemž ideálem je dosažení poslední úrovně:

- VHD jako sociální služba.
- VHD jako doplněk systému dopravní obslužnosti bez definice sociálních služeb.
- VHD jako alternativa k dopravě individuální.
- VHD jako základ systému dopravní obslužnosti (VHD je v rámci systému dopravní obslužnosti dominantní a IAD je jen doplňkem).

Dále se města Karviná týká strategický cíl 2. *Územní soudržnost* a specifický cíl 2.3 *Doprava v metropolích a aglomeracích, PUMM*:

Problémy ve městech spojené s dopravou vznikají z důvodu velké koncentrace lidí a ekonomických aktivit, což následně vyvolává vysokou poptávku po mobilitě. Proto je nutné tuto poptávku ovlivňovat ve smyslu předcházení potřebám po mobilitě tak, aby došlo ke snižování nadbytečných přepravních a dopravních výkonů. Dopravní systém musí uspokojit přepravní potřeby, aby nebyl brzdou hospodářského rozvoje a současně měl co nejmenší dopady na životní prostředí. Přepravní potřeby je proto nutné uskutečnit, ale v případě velkých měst a jejich aglomerací nemusí být vždy uplatněn dopravní mód, který je z hlediska uspokojování potřeb z různých důvodů preferovaný, je nutné zohlednit celospolečenské potřeby a zájmy. Cílem plánů udržitelné městské mobility je dosáhnout co nejnižšího podílu individuální automobilové dopravy (IAD). Nárůst IAD má negativní vliv nejen na příměstské obce, ale i samotné město. Silné přepravní proudy lze efektivně nahradit jednotlivými dopravními módy, které uspokojí potřebu po mobilitě alternativními způsoby dopravy. Veřejná hromadná doprava je v podmínkách České republiky hlavní alternativou k IAD ve městě. Ve městech a jejich aglomeracích je nutné řešit mobilitu komplexně v rámci plánů udržitelné městské mobility, v rámci kterých je nutné sledovat následující postup:

1. Předcházení potřebám po mobilitě.
2. Podpora využívání alternativních způsobů dopravy (VHD, aktivní mobilita).
3. Snižování negativních vlivů jednotlivých druhů dopravy ve městě na veřejné zdraví, jakož i globální změny.
4. Humanizace uličního prostoru tak, aby se ulice staly multifunkčním prostorem, a nikoliv jen jednoúčelovou kapacitní dopravní a parkovací infrastrukturou.

Samosprávy jsou odpovědné za naplňování těchto a dalších cílů právě skrze plány udržitelné městské mobility.



3.5 Koncepce městské a aktivní mobility pro období 2021–2030 (2020)

Koncepce je návazným dokumentem na Dopravní politiku České republiky pro období 2021–2027, přičemž je zaměřena na přenesení některých zásad Dopravní politiky do úrovně krajské a zejména obecní samosprávy. Základní vizí koncepce je nastavení trendu pro dosažení lepší dělby přepravní práce v počtu cest mezi jednotlivými druhy dopravy do roku 2030, a to dle jednotlivých kategorií měst.

Města jednotlivých velikostní kategorií mohou při uplatnění pozitivních návrhů (opatření) směřovat k dosažení příslušného podílu dělby přepravní práce, ale jedná se spíše o nastavení trendu než konkrétního cíle. Město Karviná spadá do kategorie měst D. Města této velikostní kategorie při uplatnění pozitivních návrhů z PUM mohou dosáhnout následujícího podílu dělby přepravní práce:

- pěší doprava kolem 35 %,
- cyklistická doprava 10–20 %,
- veřejná hromadná doprava do 30 %,
- individuální doprava 20–25 %.

Pro města kategorie D definuje koncepce konkrétní cíle a opatření pro čtyři hierarchicky uspořádané fáze při plánování městské mobility:

Předcházení potřebám po mobilitě

Cíl: Snížení poptávky po mobilitě ve městě:

- Úzké propojení sektorového a územního plánování iteračním způsobem.
- Územní plánování rozšířit o krajinné plánování ve městech a v příměstském prostoru.
- Zavádění e-governmentu.
- Zahušňování zástavby namísto suburbanizace.
- Podpora alternativních forem práce.
- Vytváření pracovních příležitostí, služeb a občanské vybavenosti v suburbánních oblastech měst.
- Plánování města se zohledněním potřeb jednotlivých skupin obyvatel.
- Způsoby uspokojení potřeb po mobilitě.

Cíl: Snížení stupně automobilizace a snížení podílů cest IAD ve městech:

- Zpracování zjednodušeného dopravního modelu.
- V rámci urbanistických plánů nových zástaveb požadovat dostupnost komplexních služeb pro rezidenty.
- Podpora systému carsharingu a bikesharingu.
- Zpoplatnění vjezdu do vybraných zón města.
- Podpora pěší dopravy a dopravní cyklistiky.
- Podpora vzniku firemních a školních plánů mobility.

- Výchova a osvěta k udržitelné mobilitě.
- Podpora konceptu Mobilita jako služba.

Cíl: Zvýšení využívání VHD ve městech:

- Zavádění a další rozvoj IDS.
- Zřizování integrovaných přestupních uzlů.
- Provázání bezmotorové a veřejné hromadné dopravy – podpora vzniku parkovišť Bike&Ride.
- Provázání individuální a veřejné hromadné dopravy – podpora vzniku parkovišť Park&Ride a Kiss&Ride.
- Další rozvoj preference MHD i s ohledem na specifické potřeby obyvatel.

Cíl: Zvýšení aktivní mobility:

- Integrace sdílené mobility do systému IDS.
- Dobudování sítě bezpečných cyklotras ve městě a aglomeraci.
- Zlepšování podmínek pro pěší dopravu zaváděním opatření pro segregaci a bezpečnost pěšího provozu.
- V rámci optimalizace fungování systémů ITS v městském provozu dostatečně zohledňovat preferenci pěšího provozu.
- Tvorba cyklozázemí.
- Poskytování informačních služeb k usnadnění multimodálního cestování a zvýšení informovanosti účastníků dopravního provozu v reálném čase.

Cíl: Optimalizace nákladní dopravy ve městech:

- Zavádění konceptů městské logistiky.

Uspokojování potřeb po mobilitě

Cíl: Zlepšení kvantitativních standardů VHD:

- Propojení městské a krajské objednávky i s ohledem na obsluhu jádrového města.
- Zpracování plánů dopravní obslužnosti města.

Cíl: Zlepšení kvalitativní standardů VHD:

- Propracovaná tarifní politika ve VHD.
- Zřizování krajských dispečinků VHD k praktickému zajištění přestupního režimu ve VHD v rámci integrovaného dopravního systému.
- Podpora vzniku, modernizace a řízení terminálů osobní dopravy v aglomeraci.
- Kvalitní vozidla (alespoň částečně nízkopodlažní).
- Zavádění progresivních odbavovacích systémů ve VHD.
- Zvýšení sociálně-bezpečnostních standardů; osvětlení zastávek a terminálů, výškolení obslužného personálu.

- Zvýšení provozní bezpečnosti a bezpečnosti pohybu cestujících na zastávkách.
- Další rozvoj telematiky ve VHD.
- Zavádění a rozvoj moderních systémů informování cestujících o možnostech využívání MHD, VHD.

Cíl: Zkvalitnění technicko-technologické oblasti VHD:

- Rozvoj infrastruktury MHD v elektrické trakci.
- Další rozvoj preference VHD i s ohledem na specifické potřeby obyvatel.
- Podpora zavádění alternativních energií ve VHD, a to jak z pohledu pohonu vozidel, tak úpravou ploch pro VHD k výrobě alternativních energií.
- Napojení velkých komerčních, rekreačních a administrativních zón na VHD.

Cíl: Zlepšení podmínek pro aktivní mobilitu:

- Dobudování sítě bezpečných cyklotras ve městě a aglomeraci
- Zpracování pěší dopravy do generelu dopravy měst.
- Parkovací politika pro cyklo dopravu.
- Rozvoj sítě parkovacích míst pro bikesharing, včetně dobíjecích stanic pro elektrokola.
- Podpora začlenění opraven a prodejen kol do systému podpory cyklistické dopravy.
- Zavádění komunitních programů.
- Vybudování zabezpečených míst pro odložení jízdních kol v cílových místech dopravy, kde jsou zřízena parkoviště pro IAD.
- V územních plánech měst definovat propojení současných fragmentovaných částí cyklostezek do jednoho funkčního celku s minimalizací konfliktních míst.
- Stanovení zásad preference pěší dopravy ve městech.

Cíl: Snížení negativního vlivu silniční dopravy na životní prostředí a veřejné zdraví:

- Podpora zavádění alternativních energií v IAD.
- Vymezení parkovacích míst pro vozidla systému carsharing.
- Vymezení zón se zákazem vjezdu pro vozidla nad 3,5 t a nad 12 t.
- Odstupňování výše parkovného dle emisních tříd vozidel a podle rovnováhy nabídky a poptávky po parkování.
- Zvýhodnit cenu rezidenčního parkování pro obyvatele vlastnící pouze 1 vozidlo na bytovou jednotku.
- Zavádění jízdních pruhů pro vozidla VHD a pro vozidla na alternativní energie na bázi elektřiny (do doby, kdy podíl těchto vozidel nepřekročí 15 % vozidlového parku) a pro vozidla carsharingu.
- Omezování tranzitní dopravy centrem města.

Úprava veřejného prostoru

Cíl: Přeměna veřejného prostoru na místo pro veřejný život:

- Nastavení typu komunikačního systému ve městě.



- Zklidňování uličního prostoru, jeho architektonické řešení a zajištění jeho polyfunkčnosti na principu přístupnosti prostředí pro všechny skupiny obyvatel.
- Zklidnění historického centra města.
- Tvorba pocitových map, bezpečnostní audit veřejných prostranství, bezpečná cesta do školy, inspekce pozemních komunikací atd..



4 Dokumenty krajské úrovně

Na území Moravskoslezského kraje je zaveden Integrovaný dopravní systém ODIS, který zahrnuje všechny železniční tratě obsluhované společností České dráhy a. s., linky MHD ve městech Ostrava, Opava, Havířov, Karviná, Orlová, Český Těšín, Třinec, Nový Jičín, Bruntál, Frýdek-Místek, Krnov a vybrané linky příměstské autobusové dopravy (PAD). Hlavním charakteristickým znakem je jednotný přestupní tarifní systém, umožňující cestu na jeden jízdní doklad s potřebnými přestupy, a to bez ohledu na zvolený dopravní prostředek.

V kraji také probíhají neustálé investice do zlepšování železniční infrastruktury. V roce 2017 byla v Přerově slavnostně zahájena realizace jednotného evropského zabezpečovače ETCS na traťovém úseku mezi Petrovicemi u Karviné a Břeclaví. ETCS je součástí systému ERTMS pro řízení železniční dopravy v celé Evropské unii. Jeho cílem je zajistit plynulý provoz v mezinárodním železničním provozu mezi odlišnými systémy národních železnic. V roce 2020 Správa železnic instalaci evropského zabezpečovače ETCS na tomto traťovém úseku dokončila. Dalším významným posílením železniční dopravy je připravovaná vysokorychlostní trať, jejíž výstavba by měla začít v roce 2025. Vysokorychlostní trať v MSK povede celou Moravskou branou (přes Bohumín směrem na Polsko) rychlostí více než 300 kilometrů za hodinu.

4.1 Koncepce rozvoje dopravní infrastruktury Moravskoslezského kraje (2008)

Prioritní rozvojovou osou kraje jak z hlediska dopravy a dopravní infrastruktury, tak i z hlediska širšího hospodářského, sociálního i kulturního rozvoje je severojižní (Baltsko – Adriatická) evropská osa. Koridor Sever – Jih Slezského kříže je dominantním dopravním tahem v kraji, který spojuje významné evropské aglomerace Vídeň a Katowice. Koridor je vymezen dálnicí D1 a mezinárodním tahem E462 v trase silnice I/48 a D48 a II. tranzitním železničním koridorem. Koridor Slezského kříže – východ (Ostrava – Český Těšín – Žilina) je vymezen silnicí I/11 (I/68, E75) a trasou III. tranzitního železničního koridoru. Tah spojuje zejména významné nadregionální aglomerace Katowice – Ostrava – Žilina. Nakonec koridor Slezského kříže – západ (Ostrava – Opava – Krnov – Opole) je na území MSK vymezen silnicí I/11 a I/57 (Ostrava – Opava – Bartultovice – Opole) a železniční tratí Ostrava – Opava – Krnov – Glucholazy. Tento dopravní tah přes území kraje propojuje významná regionální centra Opolského vojvodství a Moravskoslezského kraje s ostravskou aglomerací.

4.2 Strategie ITI Ostravské aglomerace (2016)

Vize ITI ostravské aglomerace 2014–2020 zní:

Přitažlivé místo pro život, práci a podnikání. Ostravská aglomerace je ekonomicky prosperující a vyspělou průmyslovou oblastí. Umí využít svůj unikátní technický um, znalosti, tradici a partnerství. Obyvatelé aglomerace mají chuť a možnosti se zde kvalitně vzdělávat, mají dostatek atraktivních pracovních příležitostí a takové podmínky pro život, díky kterým zde mají důvod žít.



Globálním cílem Strategie ITI je zmírnit vylidňování aglomerace stěhováním obyvatel mimo region a dosáhnout do roku 2023 pozitivního ročního migračního salda na území ostravské aglomerace.

Strategie ostravské aglomerace reaguje na identifikované problémy a potřeby a je koncipována na třech klíčových pilířích a k nim přiřazeným strategickým cílům:

- Strategický cíl ITI 1 – Zvýšit zaměstnanost a uplatnitelnost obyvatel na trhu práce.
- Strategický cíl ITI 2 – Podpořit podnikání a vznik pracovních míst.
- Strategický cíl ITI 3 – Zlepšit kvalitu prostředí a podpořit udržitelný rozvoj.
 - Specifický cíl ITI 3.1: Podpořit rozvoj udržitelné mobility.
 - Výstavba a modernizace infrastruktury pro rozvoj udržitelné mobility .
 - Výstavba a modernizace drážní infrastruktury městské a příměstské dopravy .
 - Rozvoj inteligentních dopravních systémů.
 - Specifický cíl ITI 3.2: Snižit znečištění ovzduší.
 - Specifický cíl ITI 3.3: Zvýšit energetickou účinnost.
 - Specifický cíl ITI 3.4: Zefektivnit nakládání s odpady.
 - Specifický cíl ITI 3.5: Revitalizovat zeleň v sídlech.

4.3 Strategie rozvoje Moravskoslezského kraje 2019–2027 (2019)

Strategie se skládá ze šesti prioritních tematických oblastí:

- Podnikavější a Inovativnější kraj.
- Vzdělanější a Zaměstnanější kraj.
- Čistější a Zelenější kraj.
- Zdravější a Soudržnější kraj.
- Propojenější a Chytřejší kraj.
- Kulturnější a Atraktivnější kraj.

Individuální automobilové dopravy se dotýká oblast Čistější a Zelenější kraj, která řeší znečištění ovzduší. Analytická část říká, že dochází ke snižování efektu zkvalitňování vozového parku na pokles emisí z dopravy v důsledku růstu přepravních výkonů. Další snižování emisí ze silniční dopravy se předpokládá v důsledku zvýšení atraktivity a kvality hromadné dopravy (včetně Park&Ride), telematiky (snížení kongescí), rozvojem čisté mobility, podpory cyklo a pěší dopravy, moderních forem sdílení dopravy (car/bike sharing), a v případě nezbytnosti také omezováním IAD ve městech (vytváření nízkoemisních zón a regulace parkování). Omezení možnosti využívání osobních automobilů může být veřejností považováno za omezování osobní svobody jedince, na druhé straně je produkce emisí omezováním práva obyvatel na zdravé životní prostředí. Proto se pravděpodobně nelze vyhnout restriktivním nástrojům, kterými jsou nízkoemisní zóny, progresivní zpoplatnění parkování v centrech měst, preference hromadné dopravy (rychlost, průjezdnost) apod.

V důsledku napojení kraje na dálniční síť výrazně stoupla intenzita silniční dopravy na hlavních silničních tazích, přičemž tempo nárůstu dopravních intenzit patří mezi nejvyšší v republice. Zaznamenaným trendem je snižování

počtu obyvatel na jeden automobil. Cílem je motivovat obyvatele kraje, aby omezovali využívání IAD ve prospěch hromadné dopravy, carsharingu, cyklo nebo pěší dopravy. K pozitivní motivaci je však nezbytné vybudovat odpovídající infrastrukturu, která nabídne pohodlné řešení pro co největší počet obyvatel.

Pracovní skupina pro Propojenější a chytřejší kraj navrhla pět strategických cílů a k nim typové aktivity/opatření. Z hlediska PUM Karviná jsou stěžejní tyto cíle:

5.2 Podpora udržitelné mobility: Zvýšení podílu udržitelných forem dopravy na dopravní obslužnosti kraje

- Zajistit prolnutí cílů a synergii plánování městské mobility na úrovni plánů udržitelné mobility měst a krajské koncepce dopravy:
 - Aktualizace dopravní koncepce kraje se zajištěním vazby na plány udržitelné mobility měst.
- Podporovat integrovaný dopravní systém a rozvíjet dopravní obslužnost:
 - Obnova a modernizace vozového parku vozidel VHD.
 - Prověření alternativních možností zajištění dopravní obslužnosti regionální veřejné dopravy v místech s nízkou poptávkou.
- Podporovat výstavbu multimodálních uzlů a zastávek včetně parkovišť typu Park&Ride a Bike&Ride.
- Podporovat dobudování cyklistických tras na regionální úrovni a podporovat jejich propojení.
- Připravit a realizovat dostavbu silniční sítě v MSK kraji podle aktualizované Koncepce rozvoje dopravní infrastruktury.
- Připravit a realizovat úpravy nevyhovujících křižovatek silnic s cílem zajistit vyšší bezpečnost a plynulost provozu.
- Zavádět telematická zařízení zajišťující plynulost veřejné dopravy.

5.3 Přejít k nízkouhlíkové a bezemisní dopravě: Snížení emisí CO₂ v dopravě

- Podporovat zavádění vozidel na vodíkový pohon ve veřejné hromadné dopravě:
 - Vývoj vodíkových autobusů a plnicích stanic.
 - Podpora vývoje a certifikace lokomotiv na vodíkový pohon.
 - Spolupráce při nastavení podmínek a dotací k nastartování trhu s vodíkovým palivem ve veřejné hromadné dopravě.
- Zajistit obsluhu stávající elektrické trakce a dále ji rozšiřovat:
 - Obnova a nákup nových vozidel elektrické trakce.
- Modernizovat a rozvíjet drážní infrastrukturu elektrické trakce.
- Umožnit rozvoj infrastruktury pro trolejbusovou dopravu a parciální trolejbusy v MHD.
- Podporovat a urychlit výstavbu nabíjecích stanic pro vozidla individuální automobilové dopravy a elektrobusesy.
- Jít příkladem v zavádění nízkouhlíkové a bezemisní dopravy na úrovni krajské korporace.

5.4 Vnější dostupnost kraje: Zahájení výstavby vysokorychlostní železniční trati a provozu linky do letištního uzlu mezinárodního významu

- Zajistit dostupnou leteckou dopravu:



- Modernizace letiště Leoše Janáčka.
- Zajištění leteckého spojení do přestupního uzlu celosvětového významu.
- Podpořit dostupnost Prahy, Brna a Vídně vysokorychlostní železniční tratí.
- Podpořit napojení na Transevropskou dopravní síť TEN-T.
- Podpořit dokončení přestavby D48 a modernizaci silnice I/11 a I/57 (Ostrava – Opava – Bartultovice – Opole).
- Podpořit dokončení přestavby silnice I/11 na Slovensko.

4.4 Aktualizace akčních plánů snižování hluku na území Moravskoslezského kraje (2020)

Hlavním smyslem tohoto akčního plánu je omezit úroveň hluku v životním prostředí na úroveň, která splňuje platné mezní hodnoty hlukových ukazatelů L_{dn} (hlukový ukazatel pro den-večer-noc) a L_n (hlukový ukazatel pro rušení spánku). Pro vymezení oblastí zahrnutých do akčního plánu a pro jejich klasifikaci byla použita hodnota L_n , která bere v úvahu všechny noci v roce. Problematická místa, tzv. hotspoty byla stanovena na základě ukazatele HSD (Highly Sleep Disturbed). Tento ukazatel je významný z hlediska zdravotních rizik, neboť udává počet obyvatel, kteří jsou hlukem vysoce rušeni během spánku.

Pro hluk ze silniční dopravy byly hotspoty rozděleny do dvou skupin, podle priorit:

- Priorita I – úseky silnic, u nichž byl ve 100 m buffer zóně souhrnný index HSD >150;
- Priorita II – úseky silnic, u nichž byl ve 100 m buffer zóně souhrnný index HSD v rozmezí 10–150.

V aglomeraci Ostrava tak bylo stanoveno 10 hotspotů s prioritou I. a 13 hotspotů s prioritou II. Ulice Kosmonautů v Karviné III/4688) byla ohodnocena prioritou II a bylo navrženo opatření *cyklická obnova vozovky*.

4.5 Vize 2030 – Nová energie pro Moravskoslezský kraj (2020)

Koalice ANO, ODS, ČSSD a KDU-ČSL vypracovala program na volební období 2020–2024 s výhledem na další léta. Program se věnuje deseti tématům a jedním z nich je i mobilita. Vize mobility pro kraj zní následovně:

Do 2028 – Budeme dobře propojeným krajem, jehož obyvatelé se i z okrajových částí dopraví do krajské metropole Ostrava do hodiny jízdy veřejnou nebo individuální dopravou.

- S využitím aktualizované Bílé knihy rozvoje dopravní infrastruktury MSK budeme pokračovat v dostavbě chybějících obchvatů měst.
- Zvýšíme bezpečnost na komunikacích zejména využitím pasivních prvků ochrany před zvěří nebo instalací nových úseků svodidel s ochranným pásem pro motorkáře.
- Zrychlíme a zefektivníme hromadnou dopravu, zvýšíme také pohodlí cestujících.
- Zlepšíme dopravní dostupnost odlehlých území kraje.



- Snížíme emise CO₂ a dalších nebezpečných látek v dopravě.
- Podpoříme výstavbu nových cyklostezek.
- Budeme pilotním krajem v zavádění vodíku jako alternativního paliva.
- Ve spolupráci s ŘSD a Ministerstvem dopravy pokročíme k urychlenému zprovoznění všech významných dopravních staveb na území našeho kraje.
- Rekonstrukce mostů budeme navrhovat s využitím místních firem dotčených útlumem OKD.
- Zahájíme stavbu vysokorychlostní železniční tratě a elektrifikaci klíčových traťových úseků Beskydského okruhu.

4.6 Zásady územního rozvoje – Aktualizace č. 5 (2021)

Zásady územního rozvoje (ZÚR) Moravskoslezského kraje ve znění své aktualizace stanovují priority územního plánování pro hospodářského rozvoje, sociální soudržnosti obyvatel a příznivého životního prostředí kraje:

- Dokončení dopravního napojení kraje na nadřazenou silniční a železniční síť mezinárodního a republikového významu. Zkvalitnění a rozvoj dopravního propojení západní části kraje s krajským městem a s přilehlým územím ČR a Polska.
- Vytváření územních podmínek pro rozvoj integrované hromadné dopravy.
- Vytváření územních podmínek pro rozvoj udržitelných druhů dopravy v návaznosti na ostatní dopravní systémy kraje; podpora rozvoje systému pěších a cyklistických tras s vazbou na přilehlé území ČR, Slovenska a Polska.

Specifická oblast republikového významu *Karvinsko* je součástí rozvojové oblasti republikového významu *Metropolitní rozvojová oblast Ostrava*. Požadavky na využití území, kritéria a podmínky pro rozhodování o změnách v území jsou:

- Koordinovat zájmy těžby nerostných surovin se zájmy ochrany přírody a krajiny a ochranou civilizačních a kulturních hodnot v souladu s udržitelným rozvojem území.
- Komplexní revitalizace území dotčeného těžbou černého uhlí.
- Zajištění zásobování rozvojových území energiemi.
- Vytvoření podmínek pro umístění republikově významných zařízení energetické infrastruktury.
- Podpora využití brownfieldů jako významných rozvojových a specifických ploch v lokalitách Hrušov (Ostrava), Nad Barborou a Barbora (Karviná), včetně vytvoření územních podmínek pro jejich napojení na dopravní a technickou infrastrukturu ve vazbě na vlastnosti a požadavky okolního území.
- Vytváření územních podmínek pro restrukturalizaci ekonomiky s důrazem na modernizaci průmyslu, rozvoj služeb a dalších aktivit se zaměřením na vývoj a výzkum ve vazbě na vysoké školství.
- Vytvoření územních podmínek pro rozvoj lázeňství.
- Polyfunkční využití rekultivovaných a revitalizovaných ploch dotčených těžbou a úpravou černého uhlí.
- Obnova krajiny narušené těžbou černého uhlí.
- Vytváření územních podmínek pro zřizování ploch zeleně.

- Při zpřesňování ploch a koridorů nadmístního významu včetně územních rezerv a vymezení skladebných částí ÚSES koordinovat vazby a souvislosti s přilehlým územím Polska.

ZÚR MSK vymezují na území kraje koridory pro záměry silniční dopravy mezinárodního a republikového významu ve vazbě na Karvinou:

- III/4689 dvě dílčí přeložky (pouze úsek zasahující do území obou obcí: Karviná a Petrovice u Karviné, bylo požádáno o vypuštění záměru ze ZÚR).
- I/59 úsek Petřvald – Karviná (I/67), rozšíření.
- I/67 Bohumín – Karviná:
 - Koridor je veden od dálnice D1 (MÚK Bohumín) z prostoru místní části Nová Ves ve směru na Dětmárovice a Karvinou. Od počátečního bodu koridor pokračuje severovýchodním směrem v souběhu s dálnicí D1 do prostoru místní části Martinov (Dolní Lutyně), který míjí severozápadním obchvatem a směřuje jihovýchodním směrem do okrajového prostoru Dolní Lutyně. Severně od železniční zastávky Dolní Lutyně, v souběhu s železniční tratí č. 320, pokračuje do prostoru mezi železniční tratí a areálem elektrárny Dětmárovice (EDĚ). Od areálu EDĚ ve směru na Karvinou koridor pokračuje v severním souběhu s železniční tratí až do blízkosti řeky Olše. Zde se pravostranným obloukem stáčí do severojižního směru, přechází tok Olše, kříží železniční trať a dále vede mezi stávající silnicí I/67 a řekou do severozápadní okrajové části Karviné, kde se napojuje na stávající trasu silnice I/67.
 - Novostavba pozemní komunikace bude sloužit jako jihozápadní obchvat Karviné pro dopravu ve směru Český Těšín–Bohumín a Ostrava.
 - Slavnostní zahájení stavby se uskutečnilo 10. 6. 2020, uvedení do provozu bude nejdříve v roce 2023.

ZÚR MSK vymezují na území Moravskoslezského kraje koridory pro záměry železniční dopravy mezinárodního a republikového významu:

- Železniční trať č. 320, Dětmárovice – Karviná – Český Těšín – Třinec – Mosty u Jablunkova – st. hranice ČR/SR): modernizace v rámci III. železničního tranzitního koridoru.

5 Dokumenty městské úrovně

5.1 Cyklistická doprava v Karviné – cyklistické trasy a stezky (2016)

K 31. říjnu 2016 bylo v provozu asi 30 km značených cyklistických stezek a vyhrazených jízdních pruhů pro cyklisty. Ke stejnému datu bylo na území města dalších cca 15,5 km značených cyklistických tras vedených po vozovkách nebo lesních cestách. Dokument obsahuje popis jednotlivých úseků cyklistických stezek a plány rozvoje cyklistické infrastruktury do budoucna.

5.2 Integrovaný plán pro řízení procesu změny ve statutárním městě Karviná – Karviná všemi deseti (2018)

Integrovaný plán pro nastartování procesu změny ve statutárním městě Karviná slouží jako strategická, metodická a integrační podpora ke strategickým projektovým záměrům. Plán definuje vizi Karviné:

Pohodové město, které si žije vlastním životem

Strategické cíle Integrovaného plánu:

- Zajistit dostatek kvalitních pracovních příležitostí ve městě a jeho blízkém okolí.
- Zlepšit stav infrastruktury.
- Nastartovat pozitivní změny včetně změny image města.
- Získat pozornost, podporu a finanční pomoc státu a EU pro nastartování změny ve městě.

V souladu s vizí statutárního města Karviné, strategickými cíli integrovaného plánu a výsledků analytické části s doporučeními expertů bylo vybráno několik projektů, které by měly pomoci zastavit smršňování a nastartovat pozitivní změny ve městě. Mobilitou se zabývá tematická oblast *Dopravní infrastruktura a obslužnost* a byl zde vybrán projekt *Po stopách původní Karviné*.

Cílem je zpřístupnit území původního osídlení města Karviné, které zaniklo z důvodu těžby uhlí a rekultivované plochy na území městských částí Darkov, Doly a Louky obyvatelům a návštěvníkům k volnočasovým aktivitám a k dojíždění do zaměstnání vytvořením infrastruktury pro cyklistickou dopravu a cykloturistiku. Vznikne naučná trasa *Po stopách původní Karviné*, která bude informovat o minulosti území, jeho přeměnách a současném stavu. Trasy a stezka budou rozděleny do pěti okruhů, které na sebe geograficky i tematicky navazují. Projekt řeší rovněž stavební úpravy a vybavenost jednotlivých stanovišť a zastavení na naučné stezce, kterých je navrženo celkem 28.

Výstupy:

- Hlavní tah podél silnice I/59 – páteřní trasa o délce 6,76 km propojující jednotlivé okruhy, samostatná společná nedělená cyklistická a pěší stezka od řeky Olše/parku B. Němcové po motokrosový areál.
- Důlní okruh – trasa o délce 8,7 km v jihovýchodním kvadrantu silnic I/59 a II/474.
- Okruh Obora – trasa o délce 4,84 km vedená severně od I/59.
- Okruh Letiště – trasa o délce 6,3 km vedená podél jižního okraje I/59 a západního okraje silnice II/474 přírodní partií podél vodních ploch a přes plochy lesa, kolem areálu leteckého modelářství a areálu motokrosu.
- Říční okruh – trasa o délce 7,75 km kolem golfového areálu a Karvinského moře.

5.3 Plán dopravní obslužnosti území města Karviná na období 2021–2025 (2020)

Plán dopravní obslužnosti je zpracovaný na období let 2021–2025 a bude případně aktualizován na základě vývoje událostí majících vliv na dopravní obslužnost území města Karviná. Střednědobý a dlouhodobý výhled dopravní obslužnosti slouží jako podklad pro koncepci rozvoje dopravní infrastruktury:

- Přestupní terminály – jediným významným přestupním terminálem veřejné dopravy (vlak, PAD, MHD) je autobusové nádraží nacházející se v bezprostřední blízkosti hlavního vlakového nádraží. Autobusové nádraží bylo vybudováno městem v roce 2006 a se stávajícím dopravcem je uzavřena nájemní smlouva na 20 let. Objekt je plně vyhovující svému účelu a v předmětném období se nepředpokládá žádná významnější změna. Plánovaná rekonstrukce staniční budovy nijak dlouhodobě neovlivní funkčnost autobusového nádraží.
- Výstavba obchvatu města – v roce 2020 byla zahájena výstavba obchvatu města, od 13. 12. 2020 se dotkne vedení trasy linky MHD Karviná 515 vedené k Dolu Darkov a dalších 5 linek PAD – tyto změny budou vzhledem k dalšímu stavebnímu vývoji v zásadě dlouhodobého charakteru.
- Výstavba průmyslové zóny Barbora – aktuálně není ujasněn rozsah a časový harmonogram výstavby, podle dalšího vývoje bude řešena potřebná dopravní obsluha.
- Elektronické panely na zastávkách – podpora instalace dalších elektronických panelů na významné zastávky, a to především s využitím evropských dotací.

5.4 Strategický plán ekonomického rozvoje statutárního města Karviná (2021)

Strategický plán ekonomického rozvoje (SPER) vznikl v rámci projektu Strategické dokumenty statutárního města Karviné společně s připravovaným Plánem udržitelné městské mobility a Koncepcí zeleně.

Návrhová část SPER stanovuje základní strategii města v horizontu do roku 2040, a to prostřednictvím vize, cílů a strategických opatření. Ty mají za cíl ve městě dosáhnout potřebných změn tak, aby byla Karviná v roce 2040 lepším místem pro život. Návrhová část je dále rozpracována prostřednictvím čtyř průřezových prioritních oblastí obsahujících klíčové intervence, které zohledňují územní specifika a reflektují stanovené strategické cíle.



Jednotlivé aktivity a projekty jsou navrženy způsobem, které město vede k využívání nových digitálních, informačních a komunikačních technologií, efektivnějšímu využívání dostupných zdrojů nebo řešení negativních aspektů života ve městě.

Vize Karviné vyjadřuje orientaci a ideální stav, kam by mělo město v horizontu 20 let směřovat. Vize vychází z již dosažené dohody mezi městem a jeho obyvateli v rámci Integrovaného plánu pro řízení procesu změny – Karviná všemi deseti a je chápána jako nadčasová a platná pro delší časové období:

Pohodové město žijící vlastním životem

Následující stavební kameny pak představují dílčí součásti vize – jednotlivé změny, které mají být v následujícím období dosaženy.

- Karviná je vyhledávaným rezidenčním městem – *Bezpečné město*.
- Karviná je univerzitním městem a centrem profesního vzdělávání – *Progresivní město*.
- Karviná lázeňským městem a atraktivní rekreační oblastí regionu – *Atraktivní město*.
- Karviná je sebevědomým a hrdým městem – *Hrdé město*.
- Karviná je soudržným městem – *Soudržné město*.

Naplnění ambicí města stanovených ve vizi vyžaduje konkrétní měřitelné cíle, které umožní vyhodnotit SPER z hlediska toho, kolik z těchto záměrů se podařilo naplnit:

- Strategický cíl 1: Využit potenciál obyvatel Karviné pro svou prosperitu.
- Strategický cíl 2: Zlepšit v Karviné podmínky pro život všech svých obyvatel.
- Strategický cíl 3: Rozvíjet Karvinou v souladu s hodnotami města a principy udržitelného rozvoje.
- Strategický cíl 4: Usnadnit pohyb obyvatel Karviné a přiblížit ji světu.

K poslednímu cíli je stanoven indikátor snížení průměrné doby dostupnosti Ostravy veřejnou dopravou ze 45 minut na 20 minut.

Prioritní oblasti představují ucelené, tematicky zaměřené celky, které jsou výsledkem cílů, o jejichž dosažení bude město v nadcházejícím období usilovat:

- Prioritní oblast 1 – Image a prosperita města.
- Prioritní oblast 2 – Služby města.
- Prioritní oblast 3 – Veřejný prostor.
- Prioritní oblast 4 – Udržitelná mobilita a bydlení.

Pro každou prioritní oblast jsou definována opatření, která obsahují návrh aktivit nebo konkrétních rozvojových projektů, které byly identifikovány v procesu zpracování rozvojového dokumentu.

Z pohledu Plánu udržitelné dopravy je stěžejní samozřejmě Prioritní oblast č. 4 a jeho Strategické opatření 4.1: *Dopravní infrastruktura a obslužnost*.

Cílem opatření je:



- Zvýšit atraktivitu, dostupnost a bezpečnost systému veřejné dopravy ve vztahu k městu.
- Omezovat individuální automobilovou dopravu ve městě ve prospěch hromadné dopravy a alternativních (udržitelných) dopravních forem.

Město má strategickou polohu na hranici s Polskem. To do budoucna nabízí značný potenciál pro rozvoj pracovního trhu, obchodu, podnikání nebo spolupráce v kulturní a společenské oblasti. V rámci řešení dopravy je proto nutné uvažovat v přeshraničním kontextu a vzájemnému potenciálu přizpůsobit i dopravní řešení, které je tak nezbytné řešit společně. Prioritně by měla Karviná usilovat o další zatraktivnění MHD. To vyžaduje její přizpůsobení požadavkům obyvatel, což může do budoucna naplnit rozvoj konceptu MHD na vyžádání, ale také další investice do chytrých řešení. Snaha o přirozené omezování IAD by měla být doprovázena aktivní politikou města v oblasti řešení dopravy v klidu, které je dlouhodobým problémem zejména na některých karvinských sídlištích. Řešením je přijetí opatření v podobě vymahatelných pravidel parkování a využití chytrých řešení, jejichž cílem bude znevýhodnění individuální automobilové dopravy oproti veřejné. V hromadné příměstské a dálkové dopravě je i nadále vhodné postupně zkvalitňovat systém příměstské dopravy, a to s preferencí železniční (kolejové) přepravy, která vede k menšímu zatížení města dopravou. Karviná je vzhledem k morfologii terénu ideální pro rozvoj cyklistické nebo pěší dopravy. Město by proto mělo vytvářet podmínky pro její větší zapojení do svého dopravního systému (vytváření cyklopruhů, budování cyklostezek, cyklistické infrastruktury atd.). Podporován by měl být vznik atraktivních a bezpečných dopravních spojení pro chodce a cyklisty propojujících centrum, periferie, novou pohornickou krajinu a v ní atraktivní body zájmu. V souladu s trendy by město mělo podporovat také alternativní formy dopravy, jejichž rozvoj souvisí s rychlým rozvojem sdílené ekonomiky a moderních technologií, které mohou přispět k celkovému zlepšení dopravního systému města. Vhodnou formou je podpora rozvoje elektromobility, autonomní mobility či vodíkové dopravy prostřednictvím budování související infrastruktury nebo vytváření podmínek pro sdílení dopravních prostředků.

Typové aktivity:

- Vypracovat a naplňovat Plán udržitelné městské mobility.
- Zatraktivňovat MHD pro obyvatele a návštěvníky města.
- Aktivně vyjednávat se zástupci veřejného sektoru o zkvalitňování příměstské dopravy v ostravsko-karvinské aglomeraci a napojení města na páteřní dopravní.
- Aktivně vyjednávat s institucemi veřejného sektoru o investicích do vyloučení (omezení dopadů) tranzitní a přeshraniční dopravy ve městě.
- Zkvalitnit dopravní propojení veřejnou dopravou do Polska .
- Vytvořit a implementovat motivační systém parkování ve městě .
- Budovat systém dopravních spojení pro pěší a cyklisty, včetně jeho větší integrace do dopravního systému města.
- Vytvářet podmínky pro alternativní formy dopravy (elektromobilita, autonomní mobilita, sdílení dopravních prostředků).
- Vypracovat cyklostrategii města, implementovat ji včetně vytvoření pozice cyklokoordinátora.



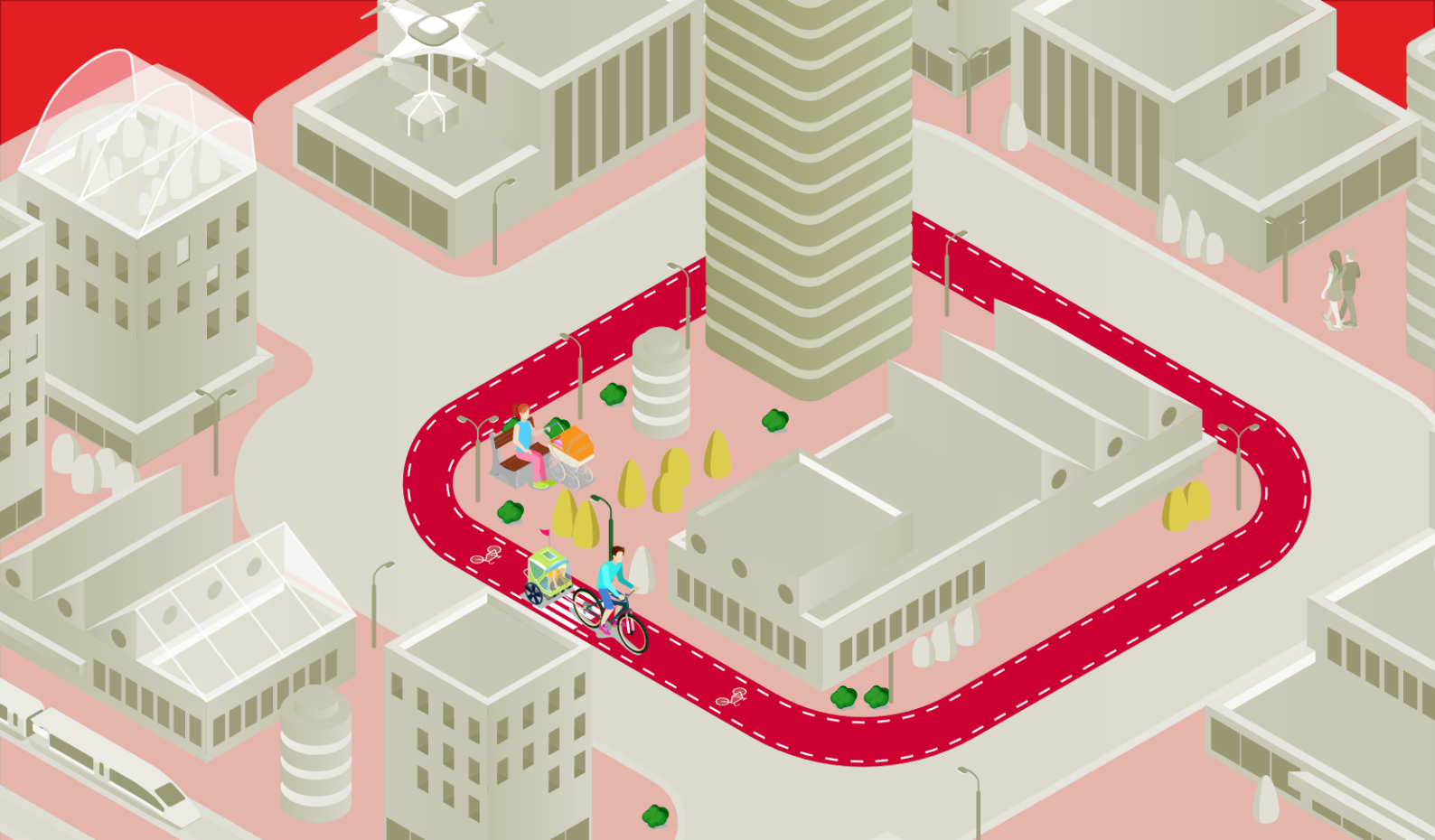
6 Seznamy

6.1 Seznam zkratk

CDV	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
ČR	Česká republika
EDĚ	Elektrárna Dětmorovice
ERTMS	European Rail Traffic Management Systém/Evropský systém řízení železniční dopravy
ETCS	European Train Control System/Evropský vlakový zabezpečovací systém
EU	Evropská unie
HSD	Highly Sleep Disturbed/Vysoké rušení spánku
IAD	Individuální automobilová doprava
IDS	Integrovaný dopravní systém
ITI	Integrated Territorial Investments/Integrované územní investice
MHD	Městská hromadná doprava
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
MSK	Moravskoslezský kraj
MÚK	Mimoúrovňová křižovatka
OB	Rozvojová oblast republikového významu
ODIS	Integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje
OSN	Organizace spojených národů
PAD	Příměstská autobusová doprava
PL	Polsko
PUMM/PUM	Plán udržitelné mobility
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SOB	Specifická oblast republikového významu
SPER	Strategický plán ekonomického rozvoje

SR	Slovenská republika
SRR	Strategie regionálního rozvoje
SUMP	Sustainable urban mobility plan/ Plán udržitelné mobility
TEN-T	Trans-European Transport Network/Transevropská dopravní síť
ÚSES	Územní systém ekologické stability krajiny
ZÚR	Zásady územního rozvoje





Technická zpráva 3.2.2

Průzkum dopravního chování

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.2

Průzkum dopravního chování

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autor

Mgr. Zdeněk Dytrt

Datum zpracování

24. března 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Design průzkumu dopravního chování	4
1.1	Základní informace o výzkumu	4
1.2	Základní a výběrový soubor	4
1.3	Metoda sběru dat	4
1.4	Výzkumné nástroje	5
1.5	Analýza dat	5
2	Základní výzkumná zjištění	7
2.1	Struktura výběrového souboru	7
2.2	Dopravní prostředky v domácnostech respondentů	8
2.3	Vlastnictví řidičských průkazů a dokladů na slevu jízdného	11
2.4	Analýza cest	12
3	Přílohy – dotazník pro domácnosti a cestovní deník	19
4	Seznamy	23
4.1	Seznam tabulek	23
4.2	Seznam grafů	23



1 Design průzkumu dopravního chování

1.1 Základní informace o výzkumu

Průzkum dopravního chování je součástí analytické části Plánu udržitelné mobility a poskytuje důležitá data zejména pro tvorbu dopravního modelu. Výzkum se odehrál na území ORP Karviná, tj. v Karviné, v Dětmovicích, v Petrovicích u Karviné a ve Stonavě. Celková populace této lokality činí přibližně 74 000 obyvatel.

V průzkumu byly zjišťovány:

- údaje o domácnosti a dopravních prostředcích, které jsou v domácnosti k dispozici;
- údaje o všech osobách žijících v domácnosti;
- čas, doba trvání, cíl, použitý dopravní prostředek, účel cesty a další informace o cestách podniknutých ve skutečný rozhodný den u každé z osob žijících v dotazované domácnosti, které jsou starší 6 let (včetně).

Sběr dat v terénu provedla agentura MindBridge Consulting v říjnu a listopadu 2021. Analýza dat proběhla v Centru dopravního výzkumu.

1.2 Základní a výběrový soubor

Základní soubor tvořily domácnosti ve výše popsaném území ORP Karviná. Zkoumaný vzorek 600 domácností byl vybrán metodou pravděpodobnostního adresního výběru. Jako opora sloužil aktuální adresní rejstřík ČR, z něj byly dvoustupňovým náhodným výběrem vybírány nejprve základní sídelní jednotky, v jejich rámci pak konkrétní adresní body. Informace o dopravním chování obyvatel byly zjišťovány pro jeden běžný pracovní den (od úterý do čtvrtka, vyjma dnů před dnem a po dni pracovního volna). Tento náhodně vybraný běžný pracovní den v textu rovněž nese označení „rozhodný den“.

V tomto průzkumu zvolený pravděpodobnostní způsob samplingu výběrových jednotek (tedy domácností) představuje reprezentativní výběr respondentů s vyjádřitelnou výběrovou chybou. Jinými slovy lze statisticky stanovit, s jakou pravděpodobností zjištěné výsledky platí i v celé populaci.

1.3 Metoda sběru dat

Data byla sbírána metodou přímých (*face to face*) standardizovaných rozhovorů vyškolených tazatelů s respondenty, přičemž rozhovory byly zaznamenány do elektronických nebo papírových dotazníků (metoda CAPI nebo PAPI). Face to face rozhovory byly realizovány vlastní tazatelskou sítí agentury MindBridge. Všichni tazatelé byli před výzkumem proškoleni osobně nebo s využitím online nástrojů. Rozhovory probíhaly v domácnostech respondentů.



Při každém pokusu o kontaktování domácnosti tazatelé vyplňovali kontrolní listy, do kterých zaznamenávali výsledek kontaktu (např. zrealizovaný rozhovor, odmítnutí, neobydlený dům apod.). V případě, že stanovená domácnost v místě neexistovala, zaznamenali tazatelky a tazatelé tuto skutečnost do protokolu. Pokud členové domácnosti byli zastiženi, ale jasně odmítli účastnit se průzkumu, tazatel se pokusil zjistit důvod odmítnutí a tento zaznamenal do protokolu. Pokud domácnost existovala, ale její členové nemohli být zastiženi, tazatel vložil do schránky informační dopis o šetření a všechny provedené kroky týkající se kontaktu domácnosti zaznamenal do protokolu. Návštěvu poté zopakoval v jinou denní dobu a opět zaznamenal její výsledek do protokolu.

Pokud byli členové domácnosti zastiženi a souhlasili s účastí na průzkumu, pak jim tazatel předal informační dopis o šetření a vysvětlil okolnosti průzkumu. Následně se členy domácnosti (s alespoň jedním členem starším 18 let) vyplnil CAPI nebo PAPI dotazník za domácnost, kde zaznamenával údaje za jednotlivé členy domácnosti starší 6 let. Následně předal příslušný počet cestovních deníků k samovyplnění. Zároveň se domluvil na termínu předání vyplněných deníků. U domácností s jedním a dvěma členy musely být zaznamenány údaje pro všechny z nich, u tříčlenných a větších domácností pak bylo třeba získat použitelné rozhovory od minimálně 50 % členů.

1.4 Výzkumné nástroje

Dotazníky pro domácnost vyplňovaly osoby starší 18 let a údaje byly vyplňovány za osoby ve věku 6 a více let. Cestovní deníky byly určeny pro osoby, které pobývaly v domácnosti k rozhodnému dni a byly ve věku 6 a více let.

Dotazník pro domácnosti byl členěn do následujících částí:

- základní informace o domácnosti (počet členů, vybavenost dopravními prostředky);
- informace o automobilech, které domácnost užívá;
- informace o členech domácnosti (demografické údaje, ekonomická aktivita, vlastnictví řidičského průkazu a předplatní jízdenky, osobní dispozice dopravními prostředky).

Cestovní deníky obsahovaly záznam všech cest v tzv. rozhodném dni – tj. v jednom běžném pracovním dni, který nepředchází ani nenásleduje po dni pracovního klidu. Cestou se přitom rozuměl každý přesun v prostoru s určitým účelem. Do cestovního deníku se zaznamenávaly časy začátku a konce cest, jejich účely, využití dopravní módy, výchozí a cílová lokalita a odhad délky cest.

Dotazník a cestovní deník jsou připojeny v příloze zprávy.

1.5 Analýza dat

Získaná data byla agregována, datová matice byla podrobena formální a logické kontrole. Data z empirického šetření byla následně zpracována pomocí metod jednorozměrné i vícerozměrné statistické analýzy.

Závěrečná zpráva z výzkumu obsahuje hlavní závěry, analytický popis výsledků v podobě tabulek, grafů a analytického textu. Součástí jsou tyto oddíly:



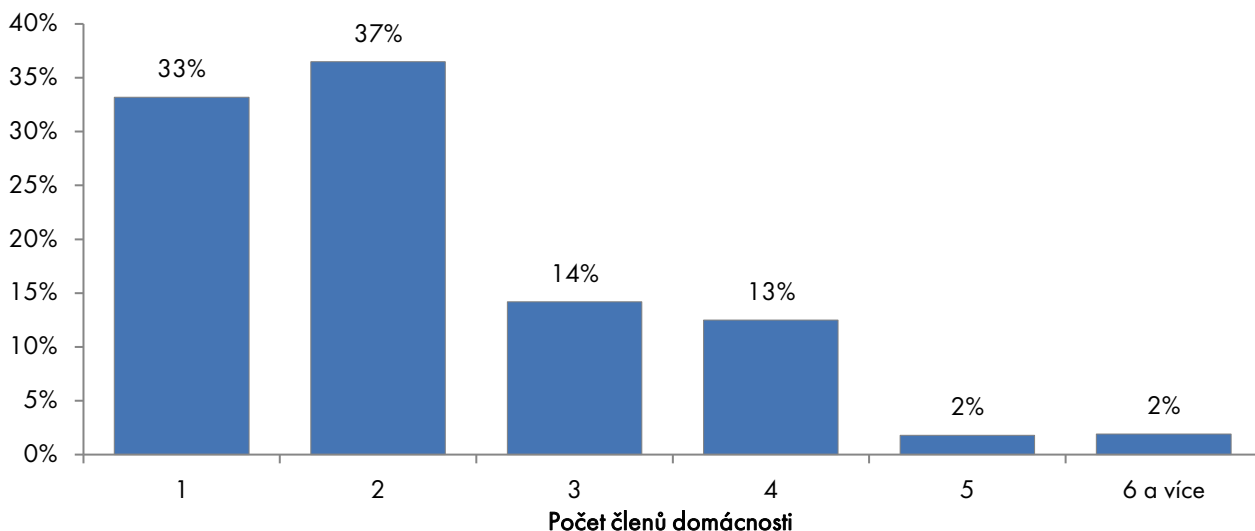
- struktura výběrového souboru;
- vybavenost domácností dopravními prostředky;
- vlastnictví řidičských průkazů a dokladů na slevu jízdného;
- analýza cest vykonaných respondenty v rozhodném dni.



2 Základní výzkumná zjištění

2.1 Struktura výběrového souboru

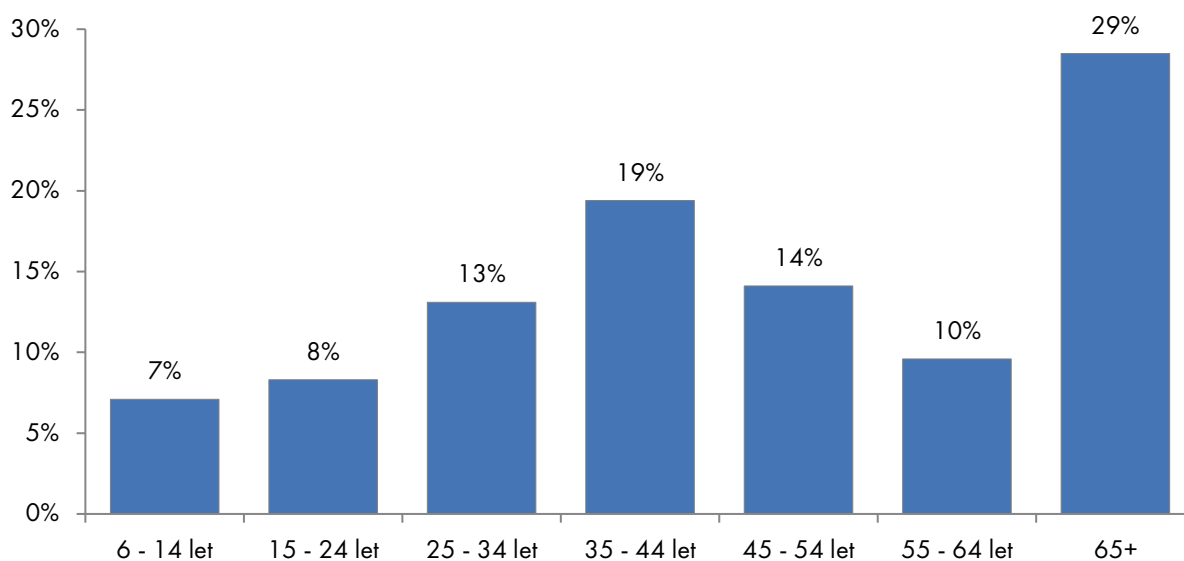
Následující grafy mapují strukturu výběrového souboru z hlediska základních demografických kategorií – velikost domácnosti dle počtu jejích členů, podíl mužů a žen, věkové kategorie a nejvyššího dosaženého vzdělání.



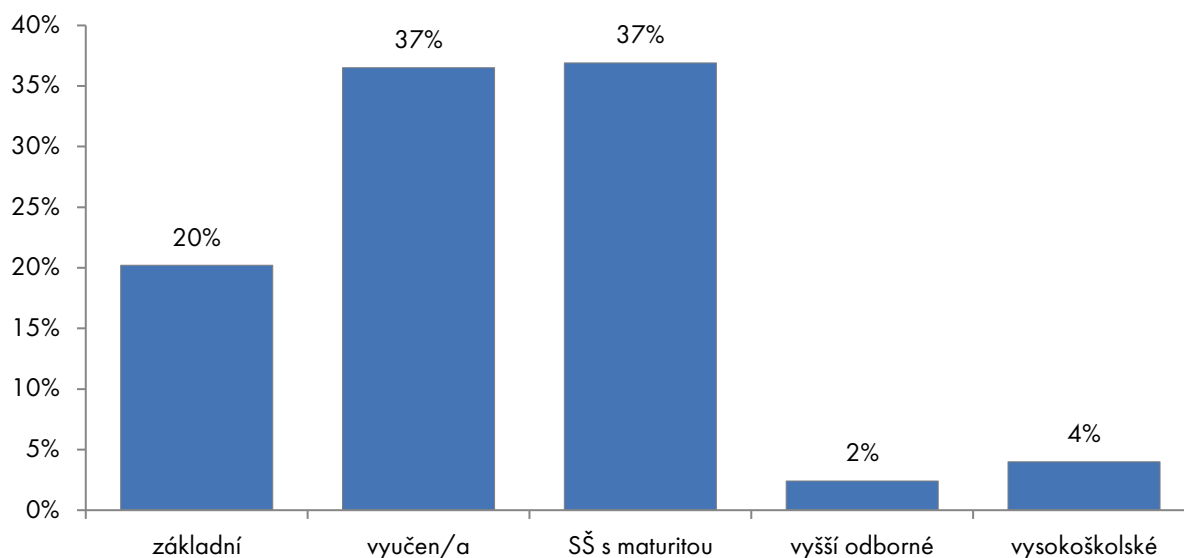
Graf 1: Dotazované domácnosti podle počtu členů (N=600 domácností)



Graf 2: Respondenti podle pohlaví (N=1 102 respondentů)



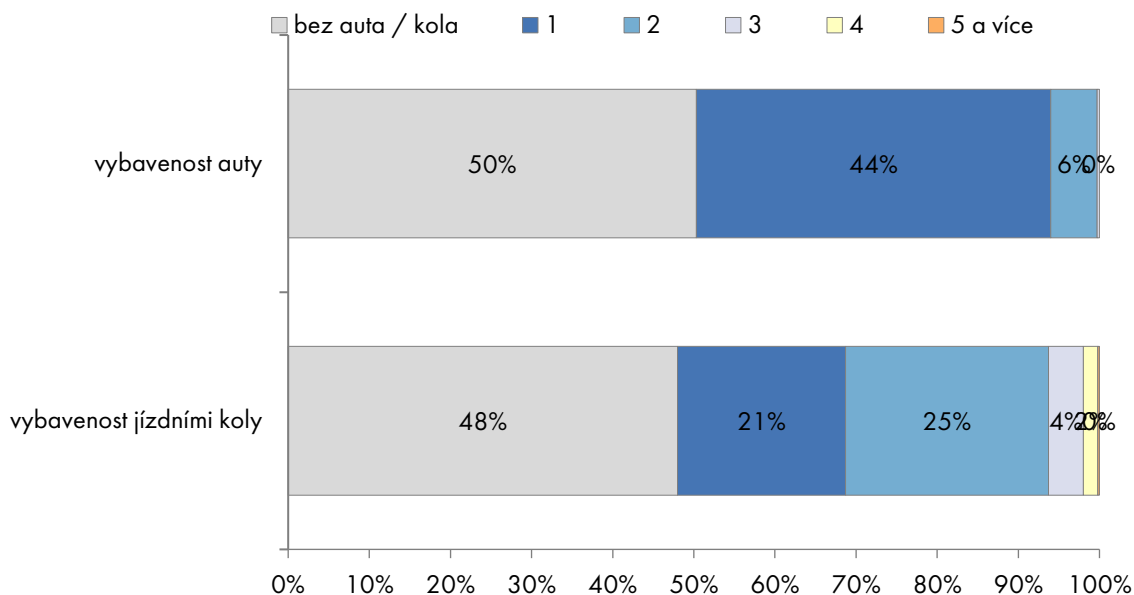
Graf 3: Respondenti podle věkových kategorií (N=1 102 respondentů)



Graf 4: Respondenti podle nejvyššího dosaženého vzdělání (N=1 102 respondentů)

2.2 Dopravní prostředky v domácnostech respondentů



Necelá polovina domácností z našeho souboru používá právě jedno osobní auto (44 %), 6 % má k dispozici auta dvě. Polovina dotázaných domácností auto nemá. 52 % domácností vlastní jízdní kolo – 21 % jedno, 25 % dvě jízdní kola, 6 % tři nebo více. Žádný bicykl nemá 48 % domácností.

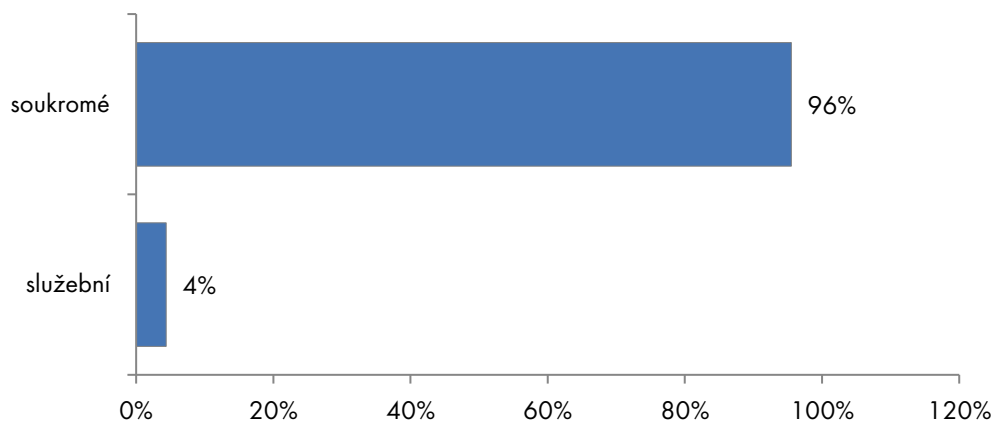


Graf 5: Vybavenost domácností automobily a jízdními koly (N=600 domácností)

Průměrná vybavenost motorovými i nemotorovými dopravními prostředky je v Karviné a okolí poměrně nízká, na jednu domácnost připadá 0,56 automobilu a 0,92 jízdního kola.

Tabulka 1: Ukazatele vybavenosti domácností automobily a jízdními koly

	Počet aut vlastněných či užívaných respondenty (výběrový soubor 600 domácností, 1 315 osob vč. dětí mladších šesti let)	336
	Průměrný počet automobilů na domácnost	0,56
	Počet automobilů na 1 000 obyvatel	255,5
	Počet jízdních kol vlastněných respondenty	551
	Průměrný počet kol na domácnost	0,92
	Počet kol na 1 000 obyvatel	419,0



Graf 6: Služební a soukromé automobily užívané respondenty (N=336 automobilů)



Převážná většina aut, která mají domácnosti k dispozici, je v soukromém vlastnictví (96 %), pouze 4 % aut jsou služební.

Automobily používané respondenty ujedou v průměru 9 987 km ročně, stáří aut činí průměrně 10,5 roku. Čtyři desetiny automobilů jsou vybaveny roční dálniční známkou (40 %). Vybavenost měsíční nebo desetidenní známkou je ojedinělá (0,6 %, resp. 0,3 %).

Tabulka 2: Roční nájezd automobilů, stáří a vybavenost dálniční známkou

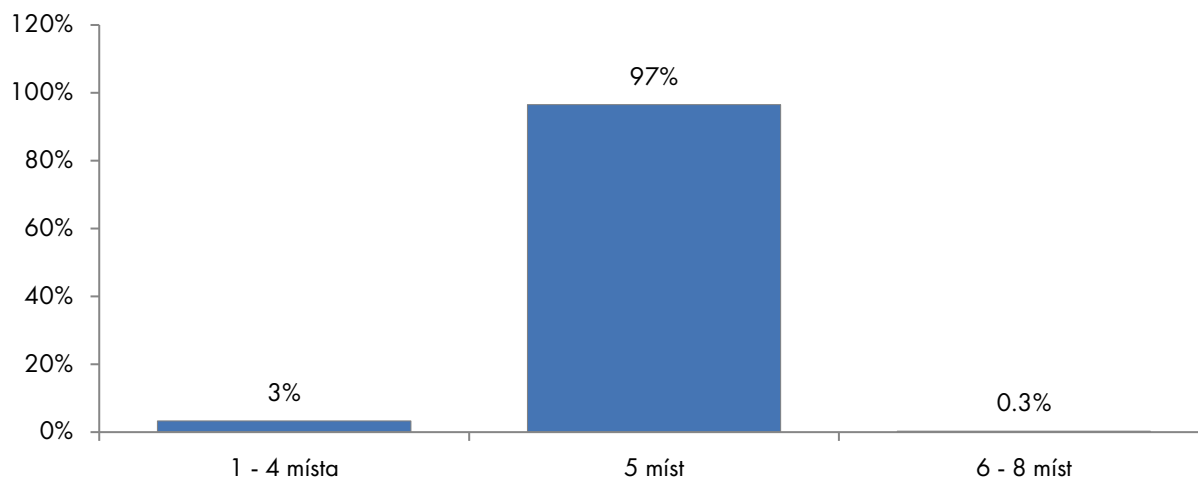
Počet kilometrů ujetých za rok (průměr / medián / modus)	průměr	9 987 km
	medián	9 000 km
	modus	10 000 km
Stáří vozu v letech (průměr / medián / modus)	průměr	10,5 roku
	medián	11 let
	modus	11 let
Vybavenost dálniční známkou	roční	40 % automobilů
	měsíční	0,6 % automobilů
	desetidenní	0,3 % automobilů

Automobily užívané domácnostmi z našeho souboru jsou nejčastěji poháněny benzínovým motorem (66 % automobilů). Téměř čtvrtina aut využívá jako palivo naftu (23 %), desetina zkapalněný ropný plyn (LPG – 11 %). Z dalších typů pohonu je zastoupen pouze stlačený zemní plyn (CNG – 1 %).

Tabulka 3: Jaké palivo automobily respondentů využívají

palivo	počet	v %
benzín	223	66 %
nafta	77	23 %
LPG	36	11 %
CNG	3	1 %
celkem automobilů	336	100 %

Ve vozovém parku respondentů výrazně převažují pětimístné automobily (97 %). Méně než pět míst mají 3 % automobilů, více než pět míst 0,3 %.



Graf 7: Počet míst v automobilech respondentů (N=336 automobilů)

2.3 Vlastníci řidičských průkazů a dokladů na slevu jízdného

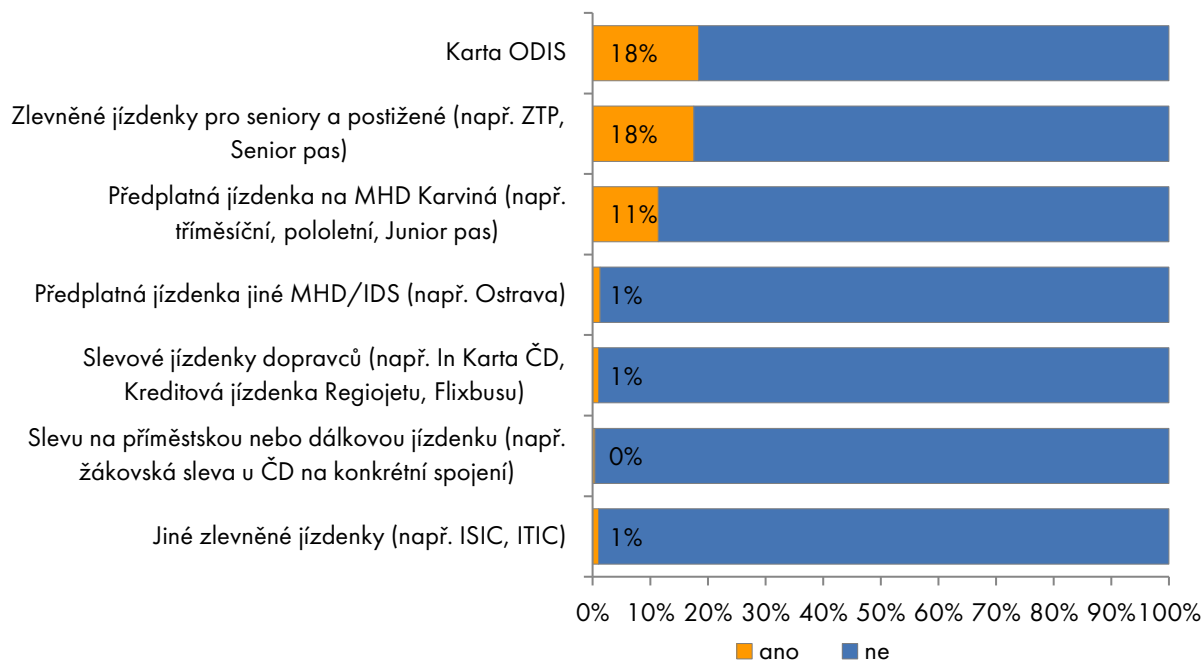
Nadpoloviční většina respondentů ve věku 18 a více let vlastní řidičský průkaz skupiny B (52 %). Řidičské oprávnění skupiny C na nákladní automobily vlastní 1 % dospělých dotázaných, řidičský průkaz skupiny A na motocykly 2 % respondentů.

Tabulka 4: Vlastnictví řidičských průkazů (N=981 respondentů ve věku 18 a více let)

podíl vlastníků řidičských průkazů	%
skupina B – osobní automobily	52 %
skupina C – nákladní automobily	1 %
skupina A – motocykly	2 %

Necelá pětina respondentů vlastní kartu ODIS (18 %). Stejně velký podíl vlastní slevovou jízdenku pro seniory nebo postižené (18 %). Desetina dotázaných disponuje nějakým typem předplacené jízdenky na MHD Karviná (11 %). Vlastnictví ostatních zkoumaných typů slevových dokladů je spíše výjimečné.



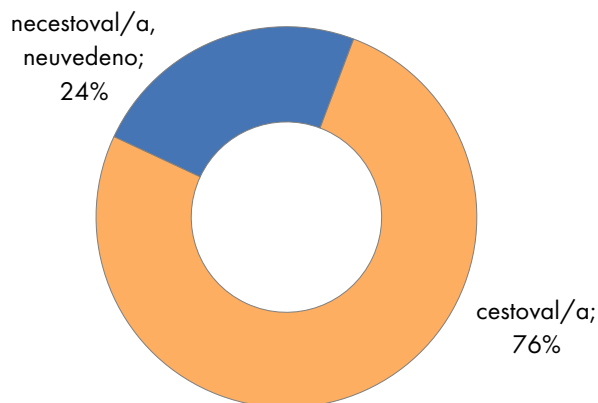


Graf 8: Podíl vlastníků dokladů na slevu jízdného (N=1 102 respondentů)

2.4 Analýza cest

V průzkumu dopravního chování byly sledovány cesty podniknuté během tzv. rozhodného dne. Jednalo se o běžný pracovní den, a to úterý, středu nebo čtvrtek. Pro rozhodný den měl každý respondent ve věku 6 a více let, který byl v daný den v domácnosti přítomný, zaznamenat všechny cesty, které uskutečnil. U cest se sledoval čas a umístění jejich začátku a konce. Respondenti byli také požádáni, aby uvedli, které dopravní prostředky (módy) na cestě využili a za jakým účelem cestovali. V dotazníku pak bylo možné uvést maximálně 7 cest za rozhodný den.

V rozhodném dni alespoň jednu cestu podniklo 76 % dotázaných, 24 % necestovalo. K relativně velkému podílu necestujících přispěla i nastupující vlna nemoci Covid-19, neboť někteří respondenti byli nemocní, v karanténě, anebo se z důvodu hrozící nákazy cestovat obávali.



Graf 9: Podíl cestujících mezi respondenty (N=1 102 respondentů)

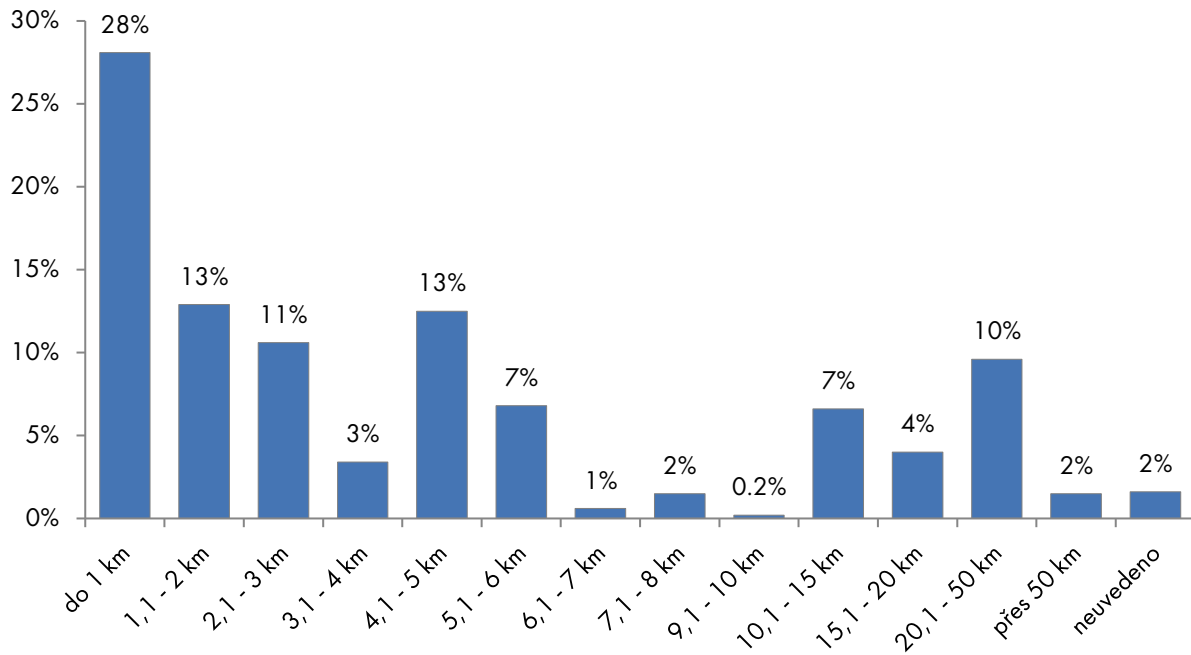
Průměrný počet cest v rozhodném dni činil 1,95. Pokud se zaměříme pouze na dotázané, kteří uskutečnili alespoň jednu cestu, stoupne průměr na 2,55 cesty. Poměrně nízký počet cest byl ovlivněn především nastupující vlnou nemoci Covid-19 v době sběru dat. Někteří z dotázaných byli nemocní nebo v karanténě, část se cestovat obávala kvůli možné nákaze.

Tabulka 5: Souhrnné údaje o cestách respondentů

Podíl cestujících v rozhodný den (N=1 102)	90 %
Průměrný počet cest, všichni respondenti (N=1 102)	1,95
Průměrný počet cest, pouze cestující (N=840)	2,55

Z hlediska délky cest platí, že nejčastěji byly konány nejkratší cesty v délce do 1 km (28 % cest)¹. Významnější zastoupení mají rovněž krátké cesty v rozmezí 1,1 – 2 km (13 %) a 2,1 – 3 km (11 %). Z delších vzdáleností se častěji vyskytly cesty měřící 4,1 – 5 km (13 %) a 20,1 – 50 km (10 %).

¹ Jde o vzdálenost deklarovanou samotným respondentem či respondentkou.



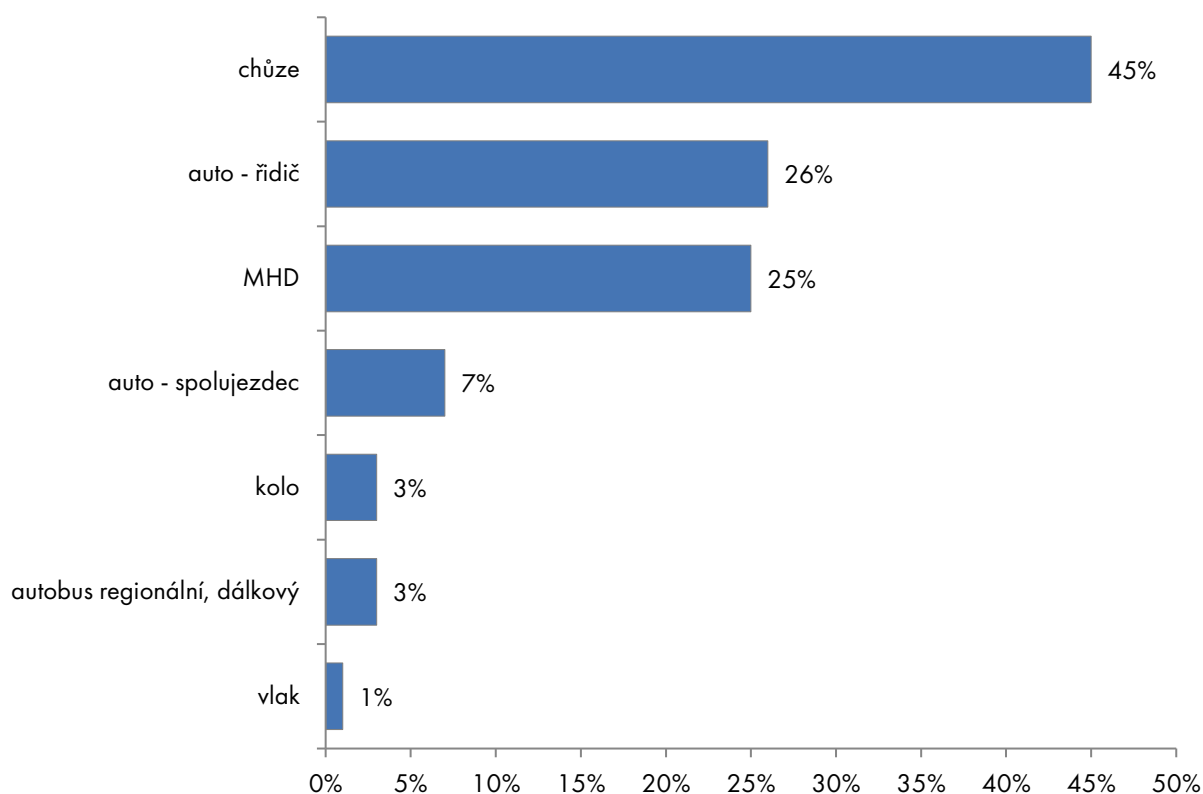
Graf 10: Délka cest v kilometrech (N=2146 cest)

Tabulka 6: Střední hodnoty délek cest

střední hodnoty	
průměr	8,7 km
medián	3 km
modus	1 km

Nejčastěji využívaným dopravním módem byla chůze, byla součástí téměř poloviny všech cest (45 %). Následuje cesta autem v roli řidiče (26 %) a městská hromadná doprava (25 %). V roli spolujezdce dotázaní autem cestovali při 7 % cest. Zastoupení ostatních způsobů dopravy bylo velmi malé.



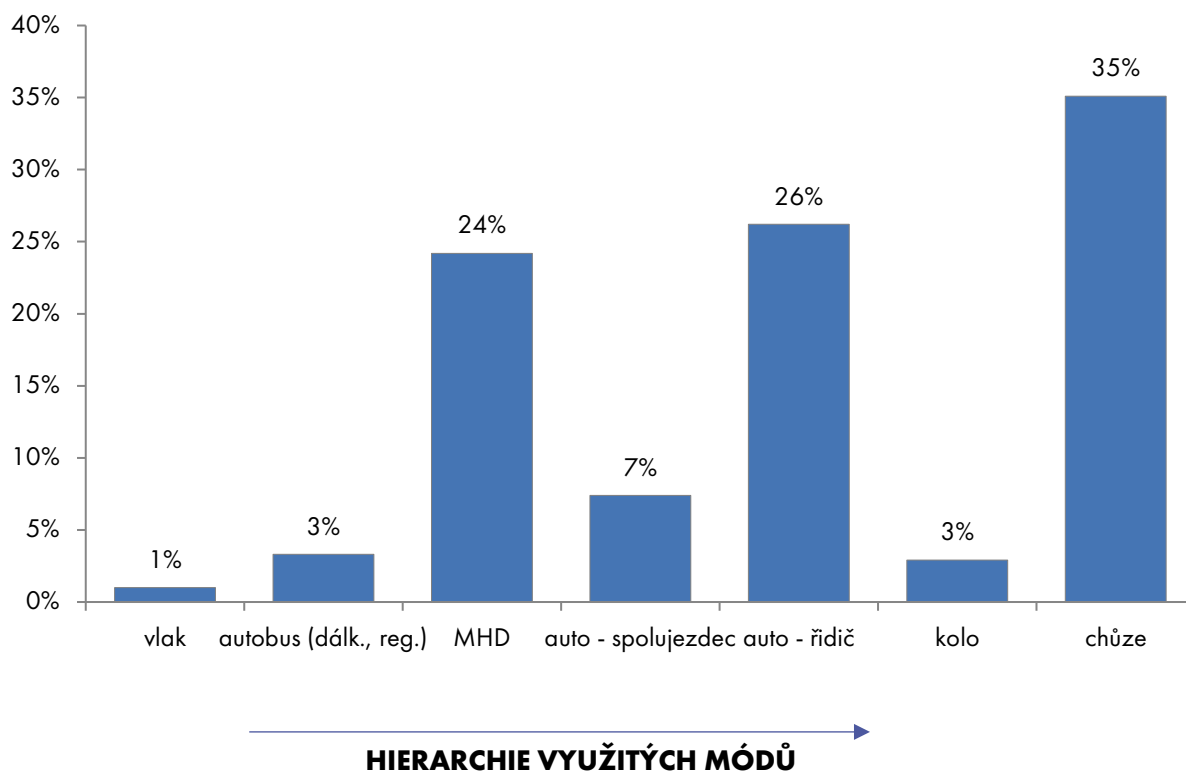


Graf 11: Dělna přepravní práce, všechny dopravní módy využité během cesty – možnost více odpovědí (N=2146 cest)

Pro účely další analýzy jsme pro každou z cest v našem souboru v souladu s používanými mezinárodními metodikami stanovili jeden hlavní použitý způsob přepravy (neboli dominantní mód)². Dominantní přepravní módy využité našimi respondenty shrnuje následující graf. Pro největší část cest dotázaných platí, že dominantním módem byla chůze (35 % cest), následovaná jízdou autem v roli řidiče (26 %) a vozidly městské hromadné dopravy (24 %).

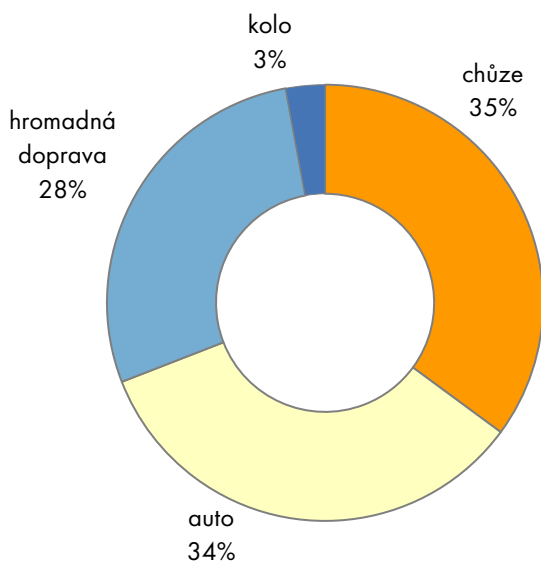
Poznamenejme, že vzhledem k použité metodice jsou do kategorie „chůze“ zahrnuty pouze cesty konané výlučně pěšky. Pokud byla chůze kombinována s jiným módem, například s hromadnou dopravou, je jako dominantní mód označen nadřazený způsob dopravy.

² Jde například o metodiky KOMOD nebo BRAWISIMO. V souladu s nimi byla uplatněna následující hierarchie využitých dopravních módů: vlak -> autobus (dálkový, regionální) -> MHD (městský autobus, tramvaj, trolejbus) -> auto - spolujezdec -> auto - řidič -> jízdní kolo -> pěší chůze.



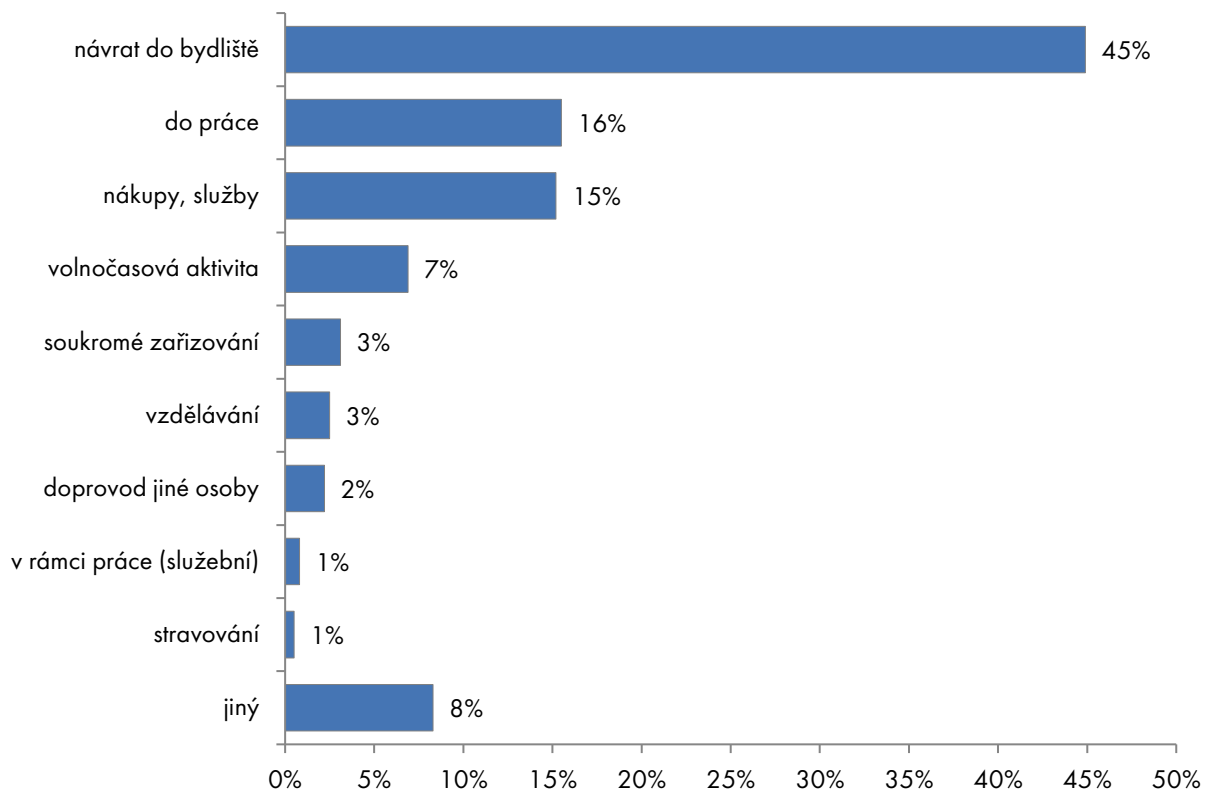
Graf 12: Hlavní dopravní mód – detailní pohled (N=2146 cest, pouze jedna odpověď)

Pro zpřehlednění dalších analytických výstupů jsme výše popsanou strukturu hlavních přepravních módů kategorizovali do stručnější podoby, která je popsána v následujícím grafu. Podíl chůze a cest autem je téměř shodný (35 %, resp. 34 %), zastoupení cest hromadnou dopravou je o něco nižší.



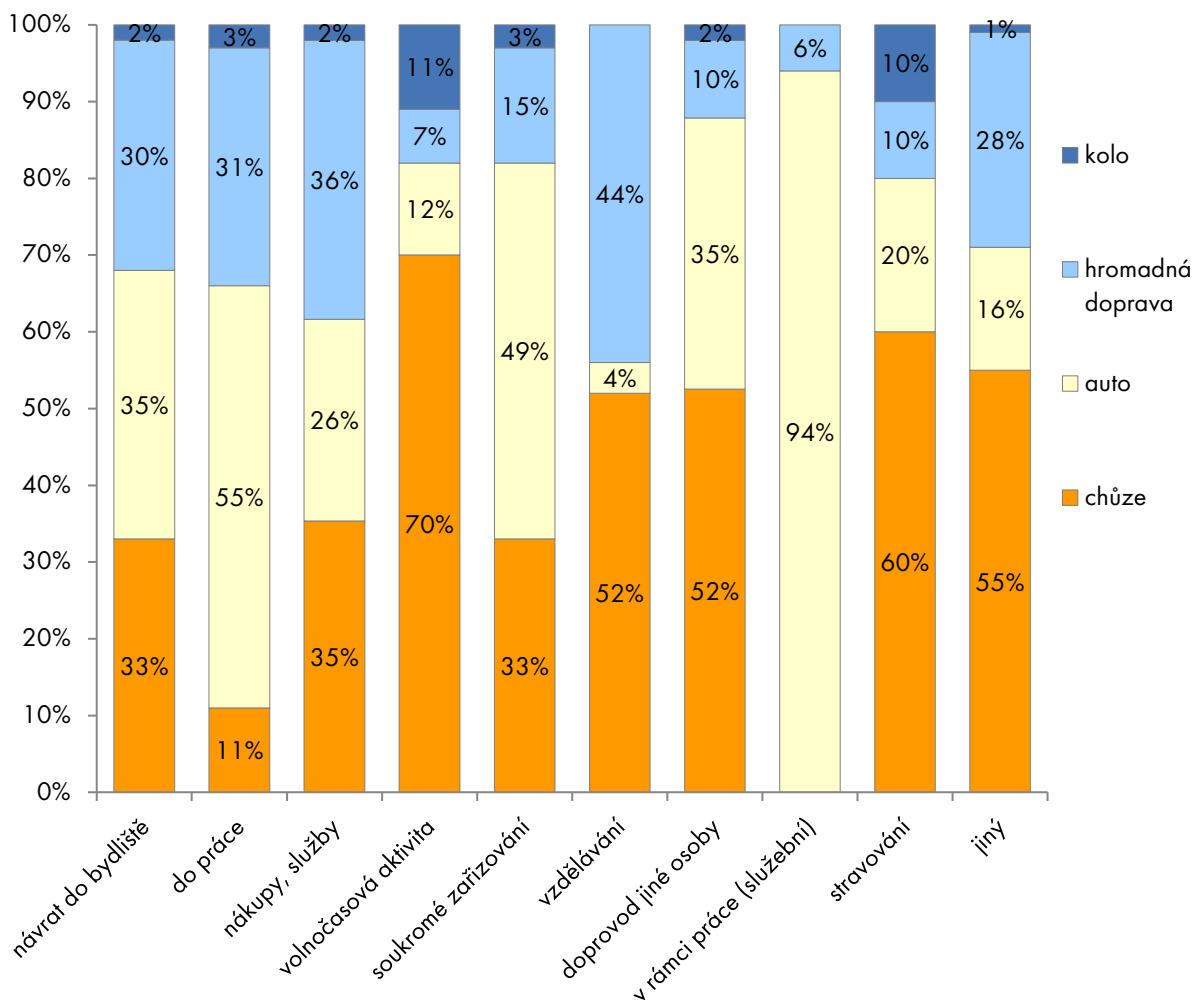
Graf 13: Hlavní dopravní mód – kategorizováno (N=2146 cest, pouze jedna odpověď)

Nejčastěji se vyskytujícím účelem cest byl návrat do bydliště – tvořil více než čtyři desetiny ze všech cest (45 %). Následovaly cesty do práce (16 %) a za nákupy a službami (15 %), volnočasovými aktivitami bylo motivováno 7 % cest. Podíl dalších zkoumaných účelů cest nepřesáhl 3 %.



Graf 14: Účely cest (N=2146 cest, pouze jedna možná odpověď)

Účely cest do značné míry ovlivňují, jaké dopravní módy budou k cestě využity. Chůze a jízda na kole jsou nejčastěji využívány pro volnočasové aktivity a pro dopravu za stravováním. Jízdy autem jsou výrazně zastoupeny v pracovní mobilitě dotázaných – cesty v rámci práce a dojíždění do práce. Hromadnou dopravou respondenti cestují zejména za vzděláváním a za nákupy a službami.



Graf 15: Využití dopravní módy podle účelů cest (N=2146 cest)



3 Přílohy – dotazník pro domácnosti a cestovní deník








Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

DOTAZNÍK PRO DOMÁCNOST

A1. IDENTIFIKACE DOMÁCNOSTI	ID tazatele	[.....]
	DID:	[.....]
	GID:	[.....]
	Adresní bod - obec	[.....]
	Adresní bod - ulice	[.....]
	Adresní bod - číslo popisné	[.....]
	Rozhodný den	Den [....] Měsíc [....] Rok [.....]
	Datum vyplnění	Den [....] Měsíc [....] Rok [.....]
A2a. POČET OSOB V DOMÁCNOSTI	Kolik osob žije trvale ve Vaší domácnosti?	[....] osob do 5 let věku [....] osob ve věku od 6 do 17 let [....] osob ve věku 18 a více let
A2b. POČET OSOB PŘÍTOMNÝCH V ROZHODNÝ DEN	Kolik osob je přítomno v rozhodný den ve Vaší domácnosti?	[....] osob od 6 do 17 let [....] osob ve věku 18 a více let
A3. DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY V DOMÁCNOSTI	Počet provozuschopných dopravních prostředků ve Vaší domácnosti. Je jedno, zda se jedná o prostředky vlastní nebo služební.	[....] (ks) osobních automobilů soukromých [....] (ks) osobních automobilů služebních [....] (ks) užitkových a nákladních automobilů [....] (ks) jiných motorových vozidel (např. motocyklů) [....] (ks) jízdních kol

>> PŘECHOD NA DOTAZNÍK PRO ČLENY DOMÁCNOSTI

PO VYPLNĚNÍ DOTAZNÍKU PRO ČLENY DOMÁCNOSTI:

A4. AUTOMOBILY V DOMÁCNOSTI	 (1)	 (2)	 (3)	 (4)	 (5)
Počet kilometrů ujetých za POSLEDNÍ ROK	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]
Rok výroby	[....]	[....]	[....]	[....]	[....]
Služební vozidlo	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A
Druh paliva <i>[JEDNA NEBO VÍCE MOŽNOSTÍ, NAPŘ. U VOZIDEL S HYBRIDNÍM POHONEM]</i>	<input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Nafta <input type="checkbox"/> LPG <input type="checkbox"/> CNG <input type="checkbox"/> Elektřina <input type="checkbox"/> Jiné	<input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Nafta <input type="checkbox"/> LPG <input type="checkbox"/> CNG <input type="checkbox"/> Elektřina <input type="checkbox"/> Jiné	<input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Nafta <input type="checkbox"/> LPG <input type="checkbox"/> CNG <input type="checkbox"/> Elektřina <input type="checkbox"/> Jiné	<input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Nafta <input type="checkbox"/> LPG <input type="checkbox"/> CNG <input type="checkbox"/> Elektřina <input type="checkbox"/> Jiné	<input type="checkbox"/> Benzin <input type="checkbox"/> Nafta <input type="checkbox"/> LPG <input type="checkbox"/> CNG <input type="checkbox"/> Elektřina <input type="checkbox"/> Jiné
Typ vozidla	<input type="radio"/> Osobní <input type="radio"/> Užitkové	<input type="radio"/> Osobní <input type="radio"/> Užitkové	<input type="radio"/> Osobní <input type="radio"/> Užitkové	<input type="radio"/> Osobní <input type="radio"/> Užitkové	<input type="radio"/> Osobní <input type="radio"/> Užitkové
Počet míst k sezení	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]
Dálniční známka pro ČR	<input type="radio"/> nemá <input type="radio"/> 10 dní <input type="radio"/> měsíční <input type="radio"/> roční	<input type="radio"/> nemá <input type="radio"/> 10 dní <input type="radio"/> měsíční <input type="radio"/> roční	<input type="radio"/> nemá <input type="radio"/> 10 dní <input type="radio"/> měsíční <input type="radio"/> roční	<input type="radio"/> nemá <input type="radio"/> 10 dní <input type="radio"/> měsíční <input type="radio"/> roční	<input type="radio"/> nemá <input type="radio"/> 10 dní <input type="radio"/> měsíční <input type="radio"/> roční
Číslo osoby, která řídila automobil za poslední měsíc nejčastěji	[....]	[....]	[....]	[....]	[....]
A5. PŘÍJEM DOMÁCNOSTI	<input type="radio"/> Méně než 10 000 Kč <input type="radio"/> 10 001 Kč–20 000 Kč <input type="radio"/> 20 001 Kč–30 000 Kč <input type="radio"/> 30 001–40 000 Kč <input type="radio"/> 40 001–50 000 Kč <input type="radio"/> 50 001–60 000 Kč <input type="radio"/> 60 001–70 000 Kč <input type="radio"/> 70 001 Kč a více <input type="radio"/> Nev/needpověděl(a) <input type="radio"/> [NENABÍZEJTE]				
Jaký je přibližně čistý měsíční příjem Vaší domácnosti? Tj. součet všech čistých měsíčních příjmů všech osob, se kterými společně hospodáříte					

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

ČLENOVÉ DOMÁCNOSTI		OTÁZKY K JEDNOTLIVÝM ČLENŮM DOMÁCNOSTI (OD ŠESTI LET)					
B1. OSOBY OD 6 LET		↑ (1)	↑ (2)	↑ (3)	↑ (4)	↑ (5)	↑ (6)
Označení osoby ("dcera", "manžel" apod.)		[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]
Rok narození		[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]
Pohlaví		○M ○Ž	○M ○Ž	○M ○Ž	○M ○Ž	○M ○Ž	○M ○Ž
B2. UKONČENÉ VZDĚLÁNÍ		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Neukončené základní		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Základní		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Středoškolské - výuční list		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Středoškolské - maturita		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vyšší odborné		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vysokoškolské		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B3. EKONOMICKÁ AKTIVITA		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Zaměstnanec, zaměstnavatel, sam. činný či pomáhající		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pracující SŠ student nebo učeň		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pracující VŠ student		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pracující důchodce		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Žena na mateřské dovolené		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nezaměstnaný		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nepracující důchodce		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Žák ZŠ		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Student SŠ		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Student VŠ		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Osoba s vlastním zdrojem obživy, na rodičovské dovolené		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Osoba v domácnosti, dítě předšk. věku, ost. závislé osoby		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B4. PRACUJETE?		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pracuji [POKUD NE, PŘEJDETE NA B8]		<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A
B5. PRACOVNÍ DOBA							
Mohu pracovat z domu		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mohu si zvolit začátek či konec pracovní doby		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mám pružnou pracovní dobu		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pracuji na směny či turnusy		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nic z uvedeného		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B6. ČAS V PRÁCI		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Kolik hodin jste minulý měsíc asi pracoval/a?		[...] h.	[...] h.	[...] h.	[...] h.	[...] h.	[...] h.
B7. ŘIDIČSKÁ OPRAVNĚNÍ		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Jaké řidičské průkazy osoba vlastní?		[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]
		B - os. automobil, C - nákl. automobil, A - motocykl, N - nevlastní žádný ŘP					
B8. VLASTNICTVÍ PŘEDPLATNÉ JÍZDENKY		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Předplacená jízdenka na MHD Karviná (např. tříměsíční, pololetní, Junior pas)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Předplacená jízdenka jiné MHD/IDS (např. Ostrava)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Karta ODIS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Slevové jízdenky dopravců (např. In Karta ČD, Kreditová jízdenka Regiojetu, Flixbusu)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sleva na příměstskou nebo dálkovou jízdenku (např. žákovská sleva u ČD na konkrétní spojení)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zlevněné jízdenky pro seniory a postižené (např. ZTP, Senior pas)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jiné zlevněné jízdenky (např. ISIC, ITIC)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nic z uvedeného		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B9. VOZIDLA K DISPOZICI (NEZÁVISLE NA OSTATNÍCH ČLENECH DOMÁCNOSTI)		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Osobní automobil soukromý [ks]		[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
Osobní automobil služební [ks]		[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
Osobní automobil sdílený (carsharing)		<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> A
Užitkový a nákladní automobil [ks]		[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
Jiné motorové vozidlo (např. motocykl, atp.) [ks]		[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
Jízdní kolo [ks]		[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

CESTOVNÍ DENÍK

osoby: [_____], číslo o. [____] ID domácnosti [_____]

Vypíšte prosím všechny CESTY, které jste během SLEDOVANÉHO DNE uskutečnili. Uveďte i PĚŠÍ CESTY a CESTY DOMŮ.

Cestou míníme pohyb za nějakým ÚČELEM definovaným níže.

Podnik/ste ve sledovaný den nějakou cestu? Pokud ano, vyplňte, kde váš den začal a pokračujte k 1. cestě	Ve sledovaný den [____]. [____]. 2021 jsem		
	<input type="radio"/> NECESTOVAL/A ► Z jakého důvodu? _____ Děkujeme, to je vše! ► KONEC		
	<input type="radio"/> CESTOVAL/A ► Kde Vaše cesta začala?		
	<input type="radio"/> Mimo bydliště, VYPÍŠTE ► OBEC [_____] <input type="radio"/> V místě bydliště ULIČE [_____] č. [____]		
	1. CESTA	2. CESTA	3. CESTA
V kolik hodin Vaše cesta začala?	Ⓢ KDY JSTE VYRAZIL/A?	Ⓢ KDY JSTE VYRAZIL/A?	Ⓢ KDY JSTE VYRAZIL/A?
	[____] h [____] min	[____] h [____] min	[____] h [____] min
Jaké DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY jste v průběhu této cesty použili? Odhadněte prosím, kolik času (v minutách - např. 7 min) jste v každém z prostředků strávili/a.	🚗 DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY	🚗 DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY	🚗 DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY
	<input type="checkbox"/> min, Pěšky <input type="checkbox"/> min, Kolo <input type="checkbox"/> min, Městský bus <input type="checkbox"/> min, Regionální bus <input type="checkbox"/> min, Dálkový bus <input type="checkbox"/> min, Trolejbus <input type="checkbox"/> min, Tramvaj <input type="checkbox"/> min, Vlak <input type="checkbox"/> min, Auto, řidič <input type="checkbox"/> min, Auto, pasažér <input type="checkbox"/> min, Metro <input type="checkbox"/> min, Letadlo <input type="checkbox"/> min, Jiný (VYPÍŠTE): _____	<input type="checkbox"/> min, Pěšky <input type="checkbox"/> min, Kolo <input type="checkbox"/> min, Městský bus <input type="checkbox"/> min, Regionální bus <input type="checkbox"/> min, Dálkový bus <input type="checkbox"/> min, Trolejbus <input type="checkbox"/> min, Tramvaj <input type="checkbox"/> min, Vlak <input type="checkbox"/> min, Auto, řidič <input type="checkbox"/> min, Auto, pasažér <input type="checkbox"/> min, Metro <input type="checkbox"/> min, Letadlo <input type="checkbox"/> min, Jiný (VYPÍŠTE): _____	<input type="checkbox"/> min, Pěšky <input type="checkbox"/> min, Kolo <input type="checkbox"/> min, Městský bus <input type="checkbox"/> min, Regionální bus <input type="checkbox"/> min, Dálkový bus <input type="checkbox"/> min, Trolejbus <input type="checkbox"/> min, Tramvaj <input type="checkbox"/> min, Vlak <input type="checkbox"/> min, Auto, řidič <input type="checkbox"/> min, Auto, pasažér <input type="checkbox"/> min, Metro <input type="checkbox"/> min, Letadlo <input type="checkbox"/> min, Jiný (VYPÍŠTE): _____
Proč jste tuto cestu podnikli/a? • Prosím uveďte JEN JEDEN (nejdůležitější) ÚČEL • Cestou „do práce“ se myslí přesun na místo obvyklého pracovního výkonu. • Cestou „v rámci práce (služební)“ se myslí přesun mezi jednotlivými místy kvůli výkonu práce.	ÚČEL ?	ÚČEL ?	ÚČEL ?
	<input type="radio"/> Do práce <input type="radio"/> V rámci práce (služební) <input type="radio"/> Vzdělávání <input type="radio"/> Volnočasová aktivita <input type="radio"/> Nákupy, služby <input type="radio"/> Stravování <input type="radio"/> Soukromé záležitost <input type="radio"/> Doprovod jiné osoby <input type="radio"/> Návrat do bydliště <input type="radio"/> Jiný účel (VYPÍŠTE): _____	<input type="radio"/> Do práce <input type="radio"/> V rámci práce (služební) <input type="radio"/> Vzdělávání <input type="radio"/> Volnočasová aktivita <input type="radio"/> Nákupy, služby <input type="radio"/> Stravování <input type="radio"/> Soukromé záležitost <input type="radio"/> Doprovod jiné osoby <input type="radio"/> Návrat do bydliště <input type="radio"/> Jiný účel (VYPÍŠTE): _____	<input type="radio"/> Do práce <input type="radio"/> V rámci práce (služební) <input type="radio"/> Vzdělávání <input type="radio"/> Volnočasová aktivita <input type="radio"/> Nákupy, služby <input type="radio"/> Stravování <input type="radio"/> Soukromé záležitost <input type="radio"/> Doprovod jiné osoby <input type="radio"/> Návrat do bydliště <input type="radio"/> Jiný účel (VYPÍŠTE): _____
KDE Vaše cesta skončila? • Uveďte adresu včetně ulice a čísla domu. Pokud ji neznáte, máta popište (např. „Karviná, Tesco, u nemocnice“). • Při návratu domů stačí zaškrtnout políčko.	📍 KAM JSTE DORAZIL/A?	📍 KAM JSTE DORAZIL/A?	📍 KAM JSTE DORAZIL/A?
	<input type="radio"/> Do místa bydliště <input type="radio"/> Jinam (VYPÍŠTE): _____ _____ obec _____ _____ ulice _____ číslo _____ _____ popis _____	<input type="radio"/> Do místa bydliště <input type="radio"/> Jinam (VYPÍŠTE): _____ _____ obec _____ _____ ulice _____ číslo _____ _____ popis _____	<input type="radio"/> Do místa bydliště <input type="radio"/> Jinam (VYPÍŠTE): _____ _____ obec _____ _____ ulice _____ číslo _____ _____ popis _____
Odhadněte, kolik jste urazili KILOMETRŮ	↔ DÉLKA CESTY?	↔ DÉLKA CESTY?	↔ DÉLKA CESTY?
	[_____] km	[_____] km	[_____] km
KDY Vaše cesta skončila? Pokud jste do cíle dorazili až následujícího dne, zaškrtněte prosím.	Ⓢ KDY JSTE DORAZIL/A?	Ⓢ KDY JSTE DORAZIL/A?	Ⓢ KDY JSTE DORAZIL/A?
	<input type="checkbox"/> [____] h [____] min <input type="checkbox"/> Následujícího dne	<input type="checkbox"/> [____] h [____] min <input type="checkbox"/> Následujícího dne	<input type="checkbox"/> [____] h [____] min <input type="checkbox"/> Následujícího dne
Pokračovali jste další cestou? Nezapomeňte jste i na zpáteční cestu?	>> DALŠÍ CESTA?	>> DALŠÍ CESTA?	>> DALŠÍ CESTA?
	<input type="radio"/> ANO ► přejděte k 2. cestě <input type="radio"/> NE ► KONEC	<input type="radio"/> ANO ► přejděte k 3. cestě <input type="radio"/> NE ► KONEC	<input type="radio"/> ANO ► přejděte k 4. cestě <input type="radio"/> NE ► KONEC

Další cesty ve sledovaném dni prosím uveďte na zadní straně →

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.





Europská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

4. CESTA	5. CESTA	6. CESTA	7. CESTA
KDY JSTE VYRAZIL/A?	KDY JSTE VYRAZIL/A?	KDY JSTE VYRAZIL/A?	KDY JSTE VYRAZIL/A?
[...] h [...] min	[...] h [...] min	[...] h [...] min	[...] h [...] min
DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY	DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY	DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY	DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY
[...] min, Pěšky [...] min, Kolo [...] min, Městský bus [...] min, Regionální bus [...] min, Dálkový bus [...] min, Trolejbus [...] min, Tramvaj [...] min, Vlak [...] min, Auto, řidič [...] min, Auto, pasážíř [...] min, Metro [...] min, Letadlo [...] min, Jiný (VYPÍŠTE):	[...] min, Pěšky [...] min, Kolo [...] min, Městský bus [...] min, Regionální bus [...] min, Dálkový bus [...] min, Trolejbus [...] min, Tramvaj [...] min, Vlak [...] min, Auto, řidič [...] min, Auto, pasážíř [...] min, Metro [...] min, Letadlo [...] min, Jiný (VYPÍŠTE):	[...] min, Pěšky [...] min, Kolo [...] min, Městský bus [...] min, Regionální bus [...] min, Dálkový bus [...] min, Trolejbus [...] min, Tramvaj [...] min, Vlak [...] min, Auto, řidič [...] min, Auto, pasážíř [...] min, Metro [...] min, Letadlo [...] min, Jiný (VYPÍŠTE):	[...] min, Pěšky [...] min, Kolo [...] min, Městský bus [...] min, Regionální bus [...] min, Dálkový bus [...] min, Trolejbus [...] min, Tramvaj [...] min, Vlak [...] min, Auto, řidič [...] min, Auto, pasážíř [...] min, Metro [...] min, Letadlo [...] min, Jiný (VYPÍŠTE):
ÚČEL ?	ÚČEL ?	ÚČEL ?	ÚČEL ?
<input type="radio"/> Do práce <input type="radio"/> V rámci práce (skutební) <input type="radio"/> Vzdělávání <input type="radio"/> Volnočasová aktivita <input type="radio"/> Nákup, služba <input type="radio"/> Stravení <input type="radio"/> Soukromé zařizování <input type="radio"/> Doprava jiné osoby <input type="radio"/> Návrat do bydliště <input type="radio"/> Jiný účel (VYPÍŠTE):	<input type="radio"/> Do práce <input type="radio"/> V rámci práce (skutební) <input type="radio"/> Vzdělávání <input type="radio"/> Volnočasová aktivita <input type="radio"/> Nákup, služba <input type="radio"/> Stravení <input type="radio"/> Soukromé zařizování <input type="radio"/> Doprava jiné osoby <input type="radio"/> Návrat do bydliště <input type="radio"/> Jiný účel (VYPÍŠTE):	<input type="radio"/> Do práce <input type="radio"/> V rámci práce (skutební) <input type="radio"/> Vzdělávání <input type="radio"/> Volnočasová aktivita <input type="radio"/> Nákup, služba <input type="radio"/> Stravení <input type="radio"/> Soukromé zařizování <input type="radio"/> Doprava jiné osoby <input type="radio"/> Návrat do bydliště <input type="radio"/> Jiný účel (VYPÍŠTE):	<input type="radio"/> Do práce <input type="radio"/> V rámci práce (skutební) <input type="radio"/> Vzdělávání <input type="radio"/> Volnočasová aktivita <input type="radio"/> Nákup, služba <input type="radio"/> Stravení <input type="radio"/> Soukromé zařizování <input type="radio"/> Doprava jiné osoby <input type="radio"/> Návrat do bydliště <input type="radio"/> Jiný účel (VYPÍŠTE):
KAM JSTE DORAZIL/A?	KAM JSTE DORAZIL/A?	KAM JSTE DORAZIL/A?	KAM JSTE DORAZIL/A?
<input type="radio"/> Do místa bydliště <input type="radio"/> Jinam (VYPÍŠTE):	<input type="radio"/> Do místa bydliště <input type="radio"/> Jinam (VYPÍŠTE):	<input type="radio"/> Do místa bydliště <input type="radio"/> Jinam (VYPÍŠTE):	<input type="radio"/> Do místa bydliště <input type="radio"/> Jinam (VYPÍŠTE):
obec	obec	obec	obec
ulice číslo	ulice číslo	ulice číslo	ulice číslo
popis	popis	popis	popis
↔ DÉLKA CESTY?	↔ DÉLKA CESTY?	↔ DÉLKA CESTY?	↔ DÉLKA CESTY?
[...] km	[...] km	[...] km	[...] km
KDY JSTE DORAZIL/A?	KDY JSTE DORAZIL/A?	KDY JSTE DORAZIL/A?	KDY JSTE DORAZIL/A?
[...] h [...] min	[...] h [...] min	[...] h [...] min	[...] h [...] min
<input type="radio"/> Následujícího dne <input type="radio"/> Následujícího dne	<input type="radio"/> Následujícího dne <input type="radio"/> Následujícího dne	<input type="radio"/> Následujícího dne <input type="radio"/> Následujícího dne	<input type="radio"/> Následujícího dne <input type="radio"/> Následujícího dne
>> DALŠÍ CESTA?	>> DALŠÍ CESTA?	>> DALŠÍ CESTA?	>> DALŠÍ CESTA?
<input type="radio"/> ANO ► přejďte k 5. cestě <input type="radio"/> NE ► KONEC	<input type="radio"/> ANO ► přejďte k 6. cestě <input type="radio"/> NE ► KONEC	<input type="radio"/> ANO ► přejďte k 7. cestě <input type="radio"/> NE ► KONEC	<input type="radio"/> ANO ► pokrač. dalších cest? [...]

Zkontrolujte prosím Vámi vyplněný deník.

Nezapomněli jste na žádnou cestu?

Uvedli jste i poslední cestu, která většinou míří zpět do vašeho BYDLIŠTĚ?

DĚKUJEME!

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



4 Seznamy

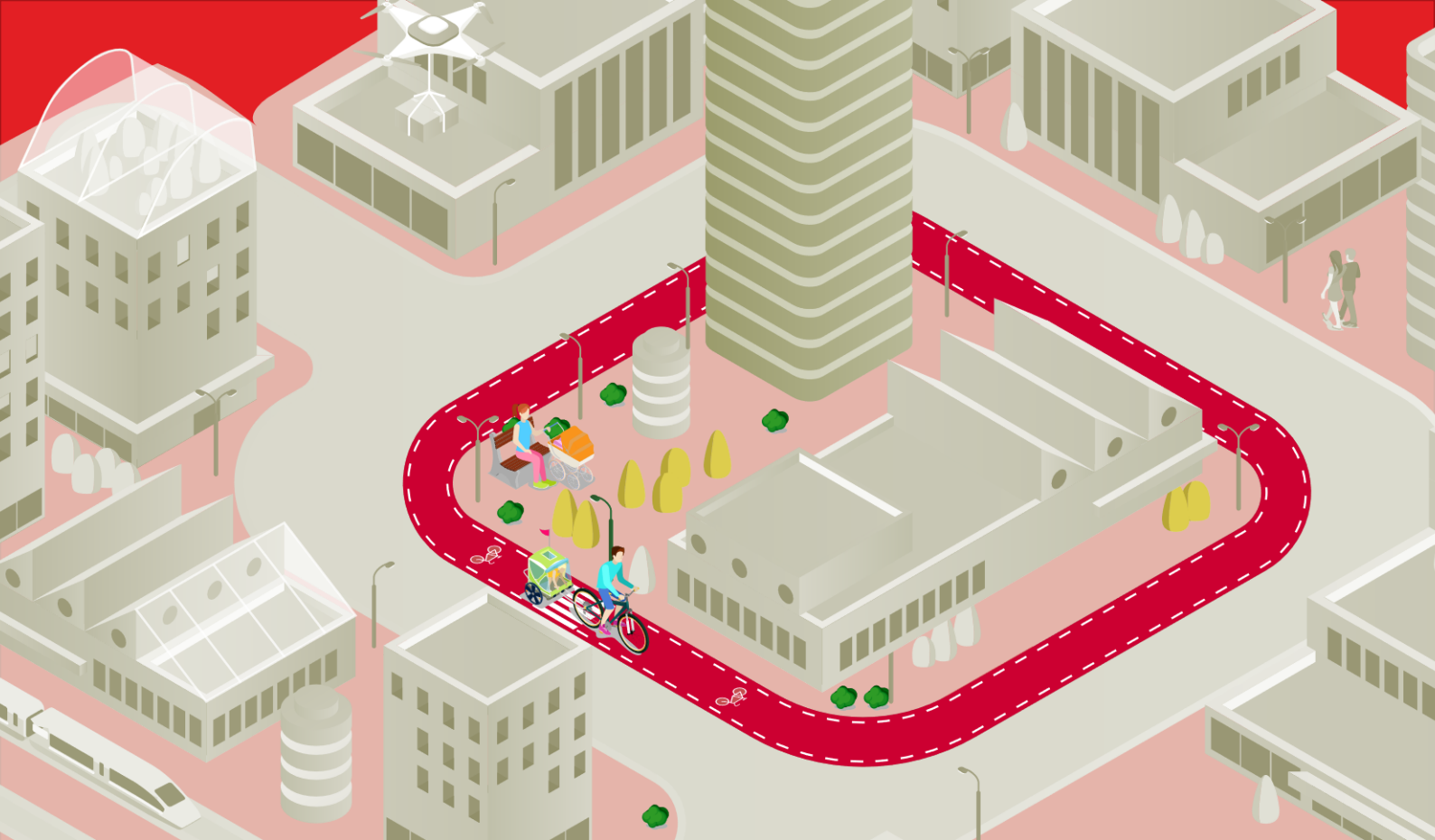
4.1 Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Ukazatele vybavenosti domácností automobily a jízdními koly.....</i>	9
<i>Tabulka 2: Roční nájezd automobilů, stáří a vybavenost dálniční známkou.....</i>	10
<i>Tabulka 3: Jaké palivo automobily respondentů využívají.....</i>	10
<i>Tabulka 4: Vlastnictví řidičských průkazů (N=981 respondentů ve věku 18 a více let).....</i>	11
<i>Tabulka 5: Souhrnné údaje o cestách respondentů.....</i>	13
<i>Tabulka 6: Střední hodnoty délek cest.....</i>	14

4.2 Seznam grafů

Graf 1: Dotazované domácnosti podle počtu členů (N=600 domácností).....	7
Graf 2: Respondenti podle pohlaví (N=1 102 respondentů).....	7
Graf 3: Respondenti podle věkových kategorií (N=1 102 respondentů).....	8
Graf 4: Respondenti podle nejvyššího dosaženého vzdělání (N=1 102 respondentů).....	8
Graf 5: Vybavenost domácností automobily a jízdními koly (N=600 domácností).....	9
Graf 6: Služební a soukromé automobily užívané respondenty (N=336 automobilů).....	9
Graf 7: Počet míst v automobilech respondentů (N=336 automobilů).....	11
Graf 8: Podíl vlastníků dokladů na slevu jízdného (N=1 102 respondentů).....	12
Graf 9: Podíl cestujících mezi respondenty (N=1 102 respondentů).....	13
Graf 10: Délka cest v kilometrech (N=2146 cest).....	14
Graf 11: Dělbá přepravní práce, všechny dopravní módy využité během cesty – možnost více odpovědí (N=2146 cest).....	15
Graf 12: Hlavní dopravní mód – detailní pohled (N=2146 cest, pouze jedna odpověď).....	16
Graf 13: Hlavní dopravní mód – kategorizováno (N=2146 cest, pouze jedna odpověď).....	16
Graf 14: Účely cest (N=2146 cest, pouze jedna možná odpověď).....	17
Graf 15: Využitě dopravní módy podle účelů cest (N=2146 cest).....	18





Technická zpráva 3.2.3 a 3.2.4

Směrový a profilový dopravní průzkum

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.3

Směrový a profilový dopravní průzkum

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autor

Ing. Adam Bystrianský

Datum zpracování

25. října 2021

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Základní informace o průzkumech	4
2	Směrový průzkum	6
2.1	Základní informace o směrovém průzkumu	6
2.2	Průběh směrového průzkumu	7
2.3	Profilové intenzity ze směrového průzkumu	7
3	Profilový průzkum	8
3.1	Základní informace o profilovém průzkumu	8
3.2	Průběh profilového průzkumu	9
3.3	Profilové intenzity z profilového průzkumu	9
3.4	Zpracování směrového průzkumu	10
4	Seznamy	12
4.1	Seznam zdrojů	12
4.2	Seznam zkratk	12
4.3	Seznam obrázků	12
4.4	Seznam tabulek	12
4.5	Seznam příloh	12



1 Základní informace o průzkumech

Dopravní průzkumy automobilové dopravy byly provedeny v souladu s technickou specifikací, která je přílohou zadávací dokumentace:

Směrový dopravní průzkum

- v jeden běžný pracovní den, minimálně 7–17 hod., zároveň v době konání profilového dopravního průzkumu,
- průzkum bude probíhat pomocí záznamu RZ projíždějících vozidel s následným vyhodnocením zdrojové, cílové a tranzitní dopravy,
- minimálně na 15 měřicích místech v obou směrech, zároveň minimálně na měřicích místech, kde proběhne profilový dopravní průzkum,
- bude zahrnovat individuální automobilovou dopravu, nákladní dopravu a autobusy.

Profilový dopravní průzkum

- během běžného týdne bez státních svátků, pondělí–neděle, 00–24 hod.,
- bude zahrnovat individuální automobilovou dopravu, nákladní dopravu a autobusy,
- minimálně na 10 měřicích místech v obou směrech.

Směrový průzkum dopravy proběhl za pomoci kamer, které zaznamenávaly RZ projíždějících vozidel. Po dohodě se zadavatelem na 19 profilech v obou směrech. Průzkum proběhl v běžný pracovní den 7. 9. 2021 (úterý) v čase 7–17 hod. Profily byly vybrány na základě dopravního modelu.

Profilový průzkum dopravy za pomoci automatických sčítačů dopravy (ASD) proběhl v týdnu od 6.–12. 9. 2021 (pondělí–neděle). Po dohodě se zadavatelem na 14 profilech v obou směrech. Na všech profilech profilového průzkumu proběhl směrový průzkum.

V týdnu, kdy probíhaly průzkumy bylo slunečné počasí bez srážek a ve městě ani okolí neproběhla žádná významná událost, která by ovlivnila průzkumy.

Při směrovém průzkumu byly rozlišovány následující kategorie:

- OA – osobní automobily,
- LN – lehká nákladní vozidla do 3,5 t,
- N – nákladní vozidla nad 3,5 t,
- BUS – autobusy,
- M – motocykly,
- C – cyklisté.

Při profilovém průzkumu byly rozlišovány následující kategorie:



- OA – osobní automobily,
- LN – lehká nákladní vozidla do 3,5 t,
- N – nákladní vozidla nad 3,5 t,
- BUS – autobusy.

V případě směrového průzkumu jsou kategorie rozlišovány z masky vozidla za pomoci analyzáru pro vyhodnocování RZ. Motocykly a cyklisty sčítali brigádníci, kteří prováděli dohled u kamer. Kategorie u profilového průzkumu rozlišujeme dle délky vozidla a následné kalibrace.

Příprava a realizace průzkumů probíhala podle metodiky TP 189 (Edip s.r.o., 2018).

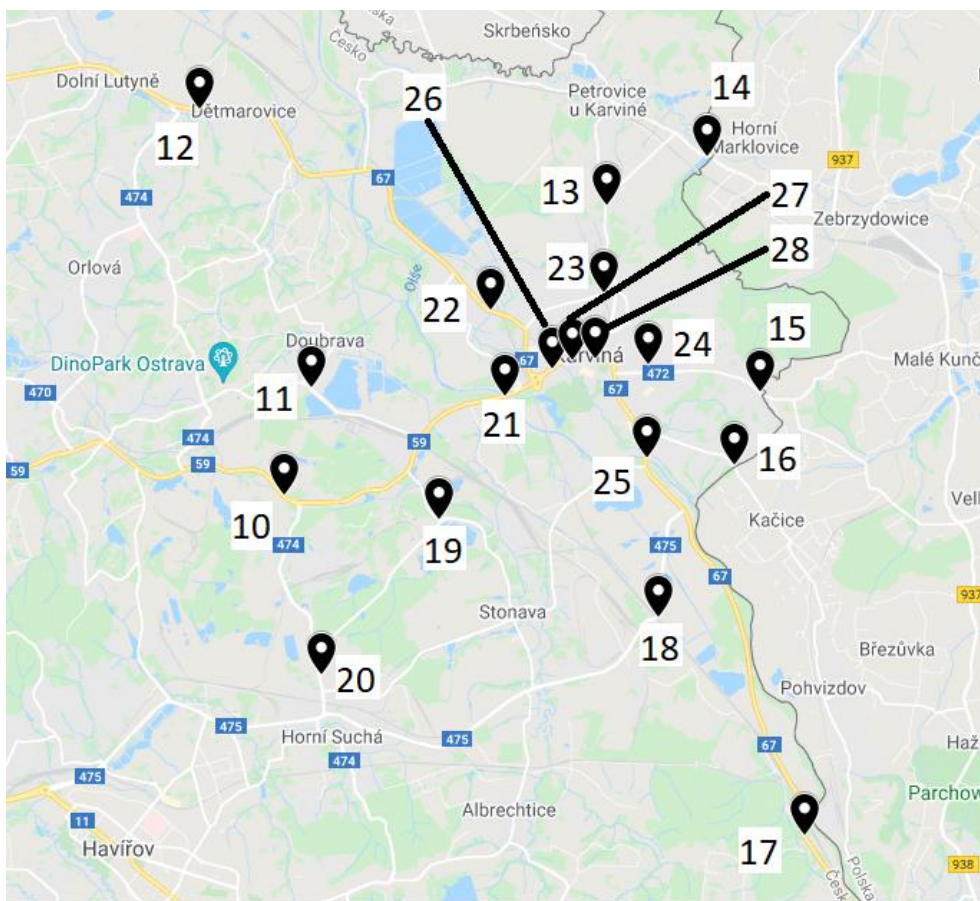


2 Směrový průzkum

2.1 Základní informace o směrovém průzkumu

Prvním krokem byla rekognoskace lokalit pro průzkum. Byly vybrány a zdokumentovány lokality vhodné pro umístění kamerové techniky. Následně byly tyto lokality schváleny zadavatelem a v součinnosti se zadavatelem jsme oslovili dotčené orgány státní správy s žádostí o umístění zařízení na sloupy veřejného osvětlení či sloupy elektrického vedení. Z důvodu nevhodného typu sloupů veřejného osvětlení pro osazení kamerové techniky bylo nakonec rozhodnuto o využití jen klasických kamer se stativem. Dále byly připraveny podklady pro realizaci průzkumu, které obsahují např. mapové podklady, podrobné informace k jednotlivým lokalitám, školení pro brigádníky apod.

V mapě a tabulce níže jsou profily směrového průzkumu:



Obrázek 1: Mapa lokalit směrového průzkumu

Tabulka 1: Přehled lokalit směrového průzkumu

Lokalita	Popis	GPS
10	I/59	49.83491, 18.47008
11	III/47214	49.85154, 18.47648

Lokalita	Popis	GPS
12	I/67	49.8945, 18.44985
13	III/4689	49.87955, 18.54737
14	III/4753	49.88722, 18.5715
15	II/472	49.85092, 18.58392
16	II/47216	49.83946, 18.57798
17	I/67	49.78228, 18.59482
18	II/475	49.81608, 18.55951
19	III/4749	49.83122, 18.50727
20	II/474	49.80726, 18.47886
21	I/59	49.85019, 18.5231
22	I/67	49.86345, 18.5194
23	ul. Havířská	49.86605, 18.54657
24	III/4688	49.85496, 18.55728
25	I/67	49.84065, 18.55698
26	I/67	49.8543, 18.53426
27	ul. Karola Sliwky	49.85565, 18.53916
28	ul. Poštovní	49.85597, 18.54474

2.2 Průběh směrového průzkumu

Směrový průzkum proběhl 7. 9. 2021 (úterý) v čase 7–17 hod. na lokalitách č. 10–28 viz tabulka č. 1. Průzkum byl proveden s využitím kamerové techniky (kamera Panasonic HC), která zaznamenávala RZ projíždějících vozidel a softwaru (AVES Traffic od společnosti NITTA Systems s.r.o.) na analyzování RZ z videa. Tento systém dosahuje přesnosti až 95 %.

Na dvoupruhových komunikacích byly použity vždy 2 kamery, pro každý směr jedna. V případě čtyřpruhových komunikací byly osazeny 4 kamery, pro každý jízdní pruh jedna, kvůli eliminaci zákryvů. Dohled nad kamerami prováděli brigádníci, kteří měli navíc za úkol sčítat motocykly a cyklisty do formuláře.

2.3 Profilové intenzity ze směrového průzkumu

Vyhodnocená data z jednotlivých profilů jsou uvedena podrobně v příloze č. 1. Data jsou rozdělena do 15 minutových intervalů s rozlišením na kategorie vozidel.

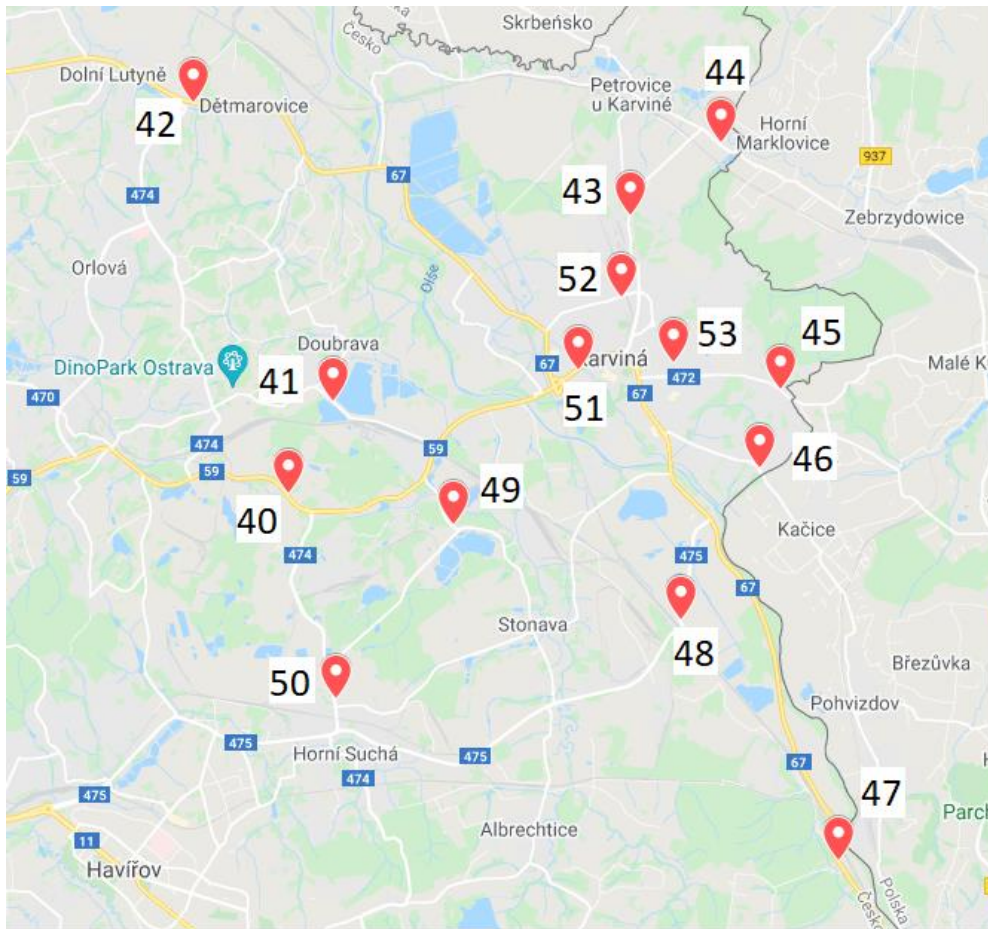


3 Profilový průzkum

3.1 Základní informace o profilovém průzkumu

Prvním krokem byla rekognoskace lokalit pro průzkum. Byly vybrány a zdokumentovány lokality vhodné pro umístění automatických sčítacích detektorů. Následně byly tyto lokality schváleny zadavatelem. Dále byly připraveny podklady pro realizaci průzkumu, které obsahují např. mapové podklady, podrobné informace k jednotlivým lokalitám a rozhodnutí, jaký typ a počet detektorů bude na dané lokalitě osazen.

V mapě a tabulce níže jsou lokality profilového průzkumu:



Obrázek 2: Mapa lokalit profilového průzkumu

Tabulka 2: Přehled lokalit profilového průzkumu

Lokalita	Popis	GPS
40	I/59	49.83632, 18.46826
41	III/47214	49.85154, 18.47648
42	I/67	49.8945, 18.44985
43	III/4689	49.87955, 18.54737

Lokalita	Popis	GPS
44	III/4753	49.88722, 18.5715
45	II/472	49.85092, 18.58392
46	II/47216	49.83946, 18.57798
47	I/67	49.78228, 18.59482
48	II/475	49.81608, 18.55951
49	III/4749	49.83122, 18.50727
50	II/474	49.80726, 18.47886
51	I/67	49.8543, 18.53426
52	ul. Havířská	49.86605, 18.54657
53	III/4688	49.85496, 18.55728

3.2 Průběh profilového průzkumu

Profilový průzkum proběhl v týdnu od 6.–12. 9. 2021 (pondělí–neděle). K průzkumu byly využity dva typy ASD:

Tabulka 3: Technické parametry radaru Sierzega

Radar Sierzega SR4	Přesnost zařzení
Intenzita	neuvezené
Délka vozidla	± 20 %

Tabulka 4: Technické parametry radaru Wavetronix

Radar Wavetronix	Přesnost zařzení
Intenzita	± 2 %
Délka vozidla	± 10 %

Radar Sierzega se využívá na dvoupruhových komunikacích. Na méně významných komunikacích byl využit jeden pro oba směry a na významnějších komunikacích dva, tedy pro každý směr jízdy jeden. Radar se osazuje na dopravní značení.

Radar Wavetronix se využívá na vícepruhových komunikacích. Byl využit na dvou lokalitách, kde je čtyřpruhová komunikace. Radar se osazuje na veřejné osvětlení.

3.3 Profilové intenzity z profilového průzkumu

Vyhodnocená data z jednotlivých profilů jsou uvedena podrobně v příloze č. 1. Týdenní data z ASD jsou rozdělena do hodinových intervalů s rozlišením na kategorie vozidel.



3.4 Zpracování směrového průzkumu

Nasbíraná data ze směrového průzkumu byla zpracována ve vlastních prověřených výpočetních skriptech v programovacím jazyku R. Automatické zpracování dat eliminuje lidské chyby a pro soubory dat s desítkami nebo stovkami tisíc záznamů je automatické zpracování takřka nezbytné.

Všechna získaná data ze směrového průzkumu prošla následujícími procesy:

- kontrola struktury dat,
- sjednocení názvosloví parametrů a datových typů,
- anonymizace dat,
- výpočet cest,
- výpočet O/D matice,
- výpočet a vizualizace intenzit dopravy.

Kontrola struktury dat, sjednocení názvosloví parametrů a další úpravy jsou ryze programátorského charakteru. Tyto procesy zpravidla odhalí a opraví strukturální chyby v datech, což by při zpracování např. v MS Excel nebylo jednoduché. Integrita dat a jistota určité spolehlivosti je zásadní pro další analýzy a následné závěry.

Anonymizace dat je důležitým krokem, který předchází dalšímu zpracování. Vzhledem k metodice sběru, kdy jsou součástí dat registrační značky vozidel, je nutné takové „osobní“ údaje striktně oddělit. Samotné původní registrační značky nejsou dále předmětem zpracování a v žádných následných analýzách se z nich nevychází. Během anonymizačního procesu byly původní registrační značky nahrazeny jiným identifikátorem tak, aby bylo stále možné rekonstruovat trasu vozidla během dne, ale nebylo možné v budoucnu vozidlo spojit s jeho majitelem.

Anonymizovaná data následně prošla procesem na výpočet tzv. cest. Cestou je myšlena posloupnost míst v řešeném území, kterými vozidlo bez většího prodlení projelo. Výpočet cest je poměrně sofistikovaný a uvažuje reálné časy průjezdů vozidel během dne dopravního průzkumu. V rámci celodenní trajektorie vozidla bylo zapotřebí tuto trajektorii rozdělit na cesty, např. z domova do zaměstnání, ze zaměstnání na nákup, z nákupu domů. K takovému rozdělení je potřeba znát obvyklou dobu jízdy mezi dvěma místy ve městě. Tato doba byla určena ze všech průjezdů vozidel danými místy a jde přibližně o 90. percentil všech průjezdních časů, čímž je odfiltrována doprava jedoucí evidentně pomaleji, než je obvyklé. Pokud byla u sledovaného vozidla doba mezi dvěma místy vyhodnocena jako obvyklá, spadá celý posuzovaný úsek do jedné cesty. V případě, že mezi dvěma místy byla doba jízdy delší, pak byla cesta rozdělena na cesty dvě. K takovým případům dochází právě v místech, kde je vykonávána nějaká aktivita (nákup, zaměstnání apod.). Obdobným způsobem byla rozdělena veškerá doprava na vnitřní, vnější a tranzitní.

Data doplněná o atribut pořadí cesty byla použita pro výpočet OD matice (*origin-destination*, zdroj-cíl). Ze všech cest bylo extrahováno pouze první (zdroj) a poslední (cíl) místo cesty. Tyto kombinace zdrojů a cílů byly agregovány do zón. Výsledná OD matice tak obsahuje počty cest v každé kombinaci zdroj-cíl. OD matice byly vygenerovány pro všechny dopravní módy zvlášť i dohromady, stejně tak také z celodenního pohledu i v dobách dopravních špiček.

Zpracovaná data sloužila mj. k vyhodnocení intenzit dopravy na všech sčítacích místech. Pro všechny dopravní módy zvlášť i dohromady byly určeny dopravní intenzity v době průzkumu, v dobách dopravních špiček i s přepočtením na RPDl (roční průměrná dopravní intenzita). Právě hodnoty RPDl jsou používány pro vytvoření a kalibraci dopravního modelu. Intenzity vozidel byly zpracovány v tabulkové podobě i v podobě grafů pro 15-minutové, 30-minutové a 60-minutové intervaly.



4 Seznamy

4.1 Seznam zdrojů

Edip s.r.o. (2018). TP 189 - Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích.

4.2 Seznam zkratek

CDV Centrum dopravního výzkumu

PUM Plán udržitelné mobility

RZ Registrační značka

4.3 Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa lokalit směrového průzkumu..... 6

Obrázek 2: Mapa lokalit profilového průzkumu..... 8

4.4 Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled lokalit směrového průzkumu 6

Tabulka 2: Přehled lokalit profilového průzkumu 8

Tabulka 3: Technické parametry radaru Sierzega 9

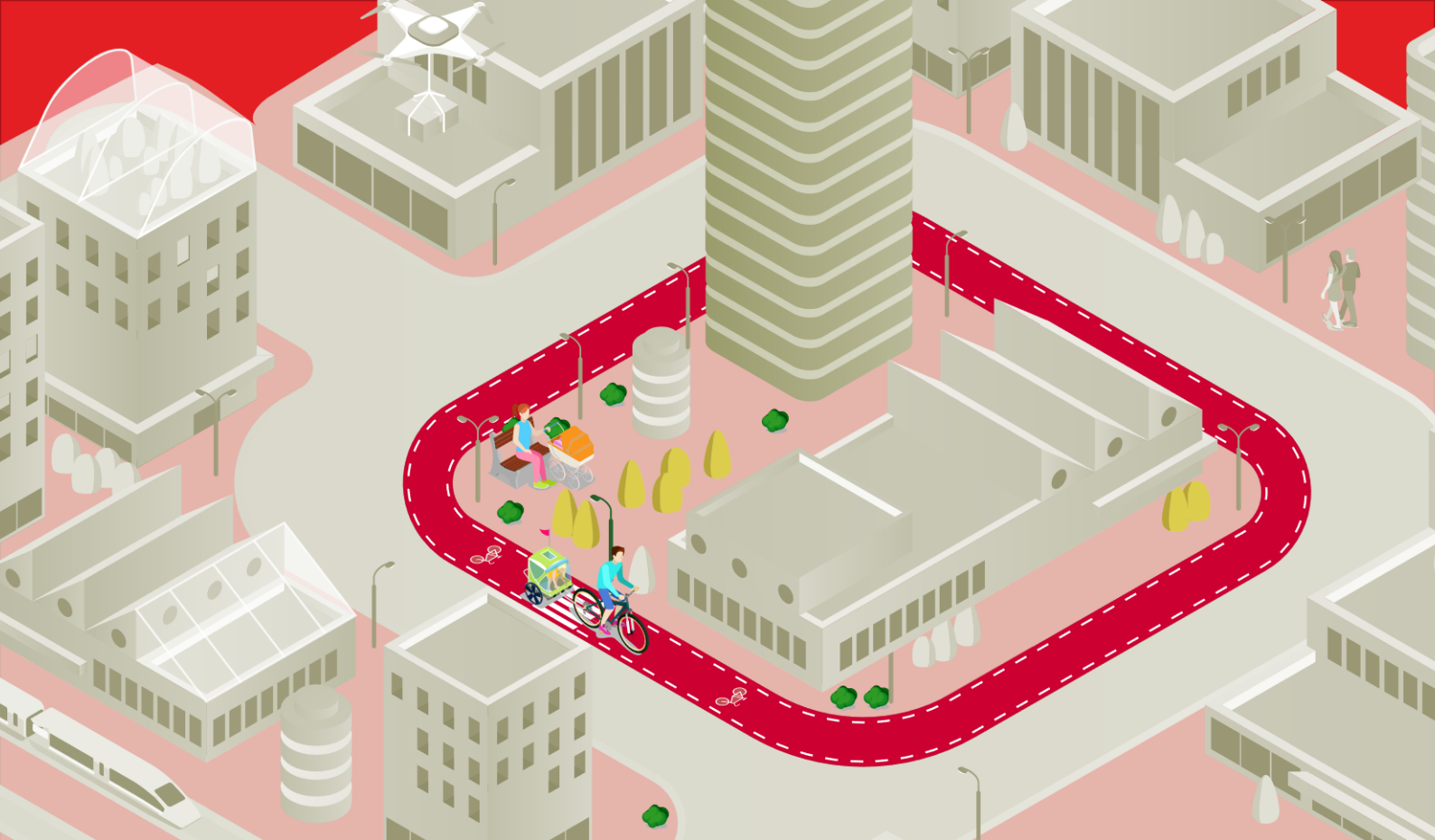
Tabulka 4: Technické parametry radaru Wavetronix 9

4.5 Seznam příloh

Příloha 1: Intenzity dopravy

Příloha 2: Denní variace intenzit dopravy

Příloha 3: O/D matice



Technická zpráva 3.2.5

Průzkum cyklistické a pěší dopravy

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.5

Průzkum cyklistické a pěší dopravy

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autor

Ing. Adam Bystrianský

Datum zpracování

20. října 2021

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Základní údaje o průzkumech	4
2	Profilové průzkumy	5
2.1	Průběh průzkumů	5
2.2	Sběr dat	7
2.3	Zpracování a vyhodnocení dat	8
3	Seznamy	9
3.1	Seznam zdrojů	9
3.2	Seznam zkratk	9
3.3	Seznam obrázků	9
3.4	Seznam tabulek	9
3.5	Seznam příloh	9



1 Základní údaje o průzkumech

Dopravní průzkumy cyklistické a pěší dopravy byly provedeny v souladu s technickou specifikací, která je přílohou zadávací dokumentace:

- v jeden běžný pracovní den, minimálně 6–10 hod. a 14–18 hod.,
- v jeden víkendový den, minimálně 6–18 hod.,
- současně cyklistická a pěší doprava,
- minimální rozsah 10 měřících míst v obou směrech.



2 Profilové průzkumy

Průzkum pěší a cyklistické dopravy proběhl souběžně na stejných lokalitách. Po dohodě se zadavatelem bylo vybráno 17 profilů, na kterých byli cyklisté a chodci zaznamenávání pro každý směr zvlášť. Profily byly rozděleny do dvanácti stanovišť. Na 5 stanovištích sčítal jeden sčítač dva profily, na zbylých 7 stanovištích byl sčítán jeden profil. Přehled profilů je v tabulce níže. Stanoviště byla umístěna na body, na kterých se dá předpokládat vysoký výskyt chodců a cyklistů, největší hustota sčítacích bodů se tak nachází v okolí centra města a na významných trasách spojujících centrum města s okolními a okrajovými oblastmi. Pro ověření, že vybraná sčítací stanoviště cyklistické dopravy jsou vhodná, byl použit mapový podklad na serveru www.mestemnakole.cz.

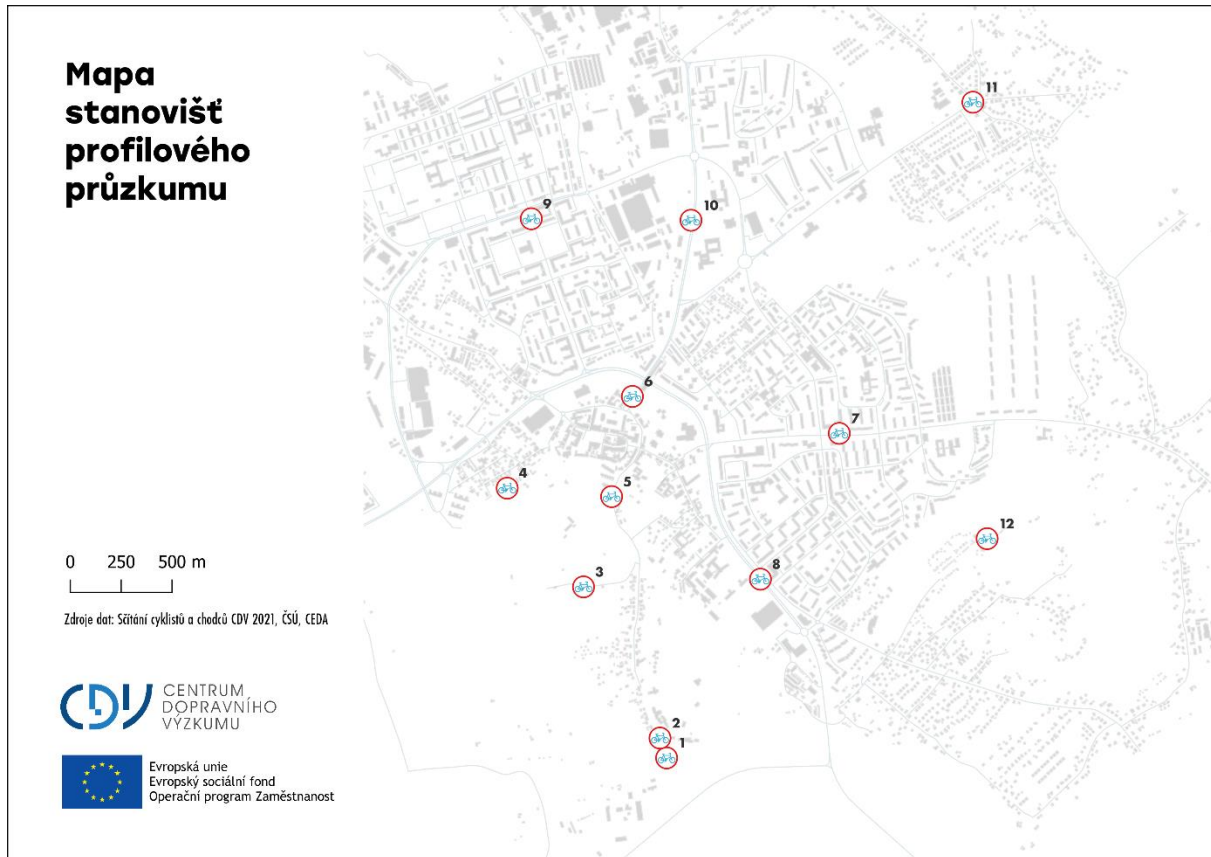
2.1 Průběh průzkumů

Průzkumy proběhly v běžný pracovní den a víkendový den:

- 15. 6. 2021 (úterý) 6:00–10:00, 14:00–18:00
- 19. 6. 2021 (sobota) 6:00–18:00

V týdnu, kdy probíhaly průzkumy bylo slunečné počasí bez srážek a ve městě ani okolí neproběhla žádná významná událost, která by ovlivnila průzkumy.





Obrázek 1: Mapa stanovišť profilového průzkumu

Na Obrázku č. 1 je přehledná mapa všech dvanácti stanovišť. Stanoviště č. 12 bylo navrženo zadavatelem.

Tabulka 1: Přehled stanovišť a sčítaných profilů

Stanoviště	Měřené profily	Počet profilů	GPS
01 (1A+1B)	ul. Stonavská + trasa na Louky	2	49.83994, 18.5459
02 (2A+2B)	ul. Lázeňská + trasa kolem Olše	2	49.84083, 18.54551
03	park Boženy Němcové	1	49.84765, 18.54078
04	ul. Slámova	1	49.85216, 18.53589
05 (5A+5B)	ul. Karola Sliwky + 17. listopadu	2	49.85157, 18.54299
06 (6A+6B)	ul. Poštovní + 17. listopadu	2	49.85594, 18.54473
07	ul. Borovského	1	49.85388, 18.55873
08	tř. 17. listopadu (Ráj)	1	49.84762, 18.55288
09	ul. Osvobození	1	49.86398, 18.5384
10	ul. Rudé armády	1	49.86358, 18.5493
11 (11A+11B)	ul. Žižkova + trasa od Petrovic	2	49.86819, 18.56893
12	ul. Bažantnice	1	49.84893, 18.56848

2.2 Sběr dat

Průzkum probíhal za pomoci brigádníků a námi naprogramované mobilní aplikace, která umožňuje průzkum až na dvou profilech v obou směrech. Brigádníci byli zaškoleni, jak používat mobilní aplikaci a sčítací formulář. Brigádník kliká na dané ikony a tím zapisuje na server informace o intenzitách dopravy. Pro případ problémů s aplikací byl poskytnut každému brigádníkovi sčítací formulář.

Brigádníci dostali několik dní předem dokumenty s předem připravenými informacemi o stanovišti a profilech, které jim byly přiděleny. Příklad informačního dokumentu je zobrazen na obrázku č. 2. Během dopravního průzkumu byl ve městě koordinátor CDV, který objížděl dané lokality a kontroloval práci brigádníků a pomáhal jim, když nastal nějaký problém. Brigádníci dostali před průzkumem přidělené lokality a v den průzkumu se na ně dostavili.

Dopravní průzkumy proběhly v souladu s TP189. (EDIP, s.r.o., 2018)

Lokalita 2

Typ průzkumu	průzkum cyklistické a pěší dopravy
Počet sčítaných profilů	2
Popis	ul. Lázeňská + trasa kolem Olše
GPS lokality	49.84083, 18.54551
Profil 2A	trasa kolem Olše
Směry	od mostu, k mostu
Profil 2B	ul. Lázeňská
Směry	do centra, z centra

Autorizační kód: **FZBZeEMM**

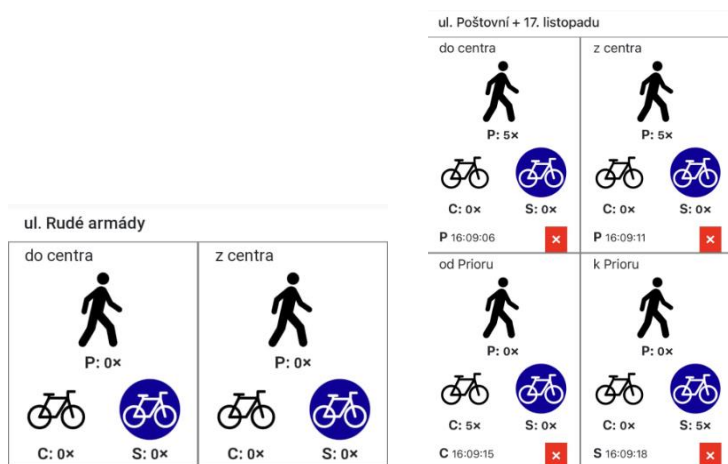
Mapa lokality



Obrázek 2: Ukázka podrobného popisu lokality pro brigádníka

Při průzkumu zaznamenávali brigádníci cyklisty a chodce do aplikace pro chytré telefony, která byla pro tento průzkum speciálně vytvořena. Jedná se o webovou aplikaci, která funguje také v režimu offline (datové připojení v průběhu průzkumu nebylo nutné), pro odeslání dat ale bylo nutné být online (např. na domácí wi-fi síti). Do aplikace se brigádníci přihlásili unikátním autorizačním kódem, který byl přiřazen ke konkrétní sčítací lokalitě, zaznamenaná data se tak rovnou připisovala k daným profilům. Pro seznámení se s aplikací měli

brigádníci možnost si ji vyzkoušet přepnutím do testovacího módu. Ukázka aplikace pro jednoprofilové a dvouprofilové stanoviště je zobrazena na obrázku č. 3.



Obrázek 3: Ukázka mobilní aplikace

Brigádníci zaznamenávali procházející chodce a projíždějící cyklisty klikáním na ikonky v aplikaci. Každý směr zahrnoval tři ikonky – chodec, cyklista jedoucí po souběžné silnici a cyklista jedoucí po cyklostezce nebo chodníku. Pro případ nefunkčnosti aplikace nebo vybití mobilního telefonu měl každý brigádník k dispozici papírové formuláře.

2.3 Zpracování a vyhodnocení dat

Z mobilní aplikace se data z průzkumu odesílaly na server, kde byly dále zpracovávány pracovníkem CDV. V případě využití formuláře byl tento formulář od brigádníka vyzvednut koordinátorem na konci směny. Intenzity byly zpracovány do tabulek s rozdělením na profily a příslušné směry a jsou v příloze č. 1. V tabulce níže je přehled intenzit za celou dobu průzkumu s rozdělením na dny a profily.

Tabulka 2: Přehled intenzit za celou dobu průzkumu

Lokalita	BPD (úterý)		Víkend (sobota)	
	Pěší	Cyklisti	Pěší	Cyklisti
1	151	300	1605	1974
2	252	546	633	1307
3	214	246	247	214
4	338	197	269	307
5	1051	437	653	581
6	1438	553	627	620
7	1087	327	708	280
8	2225	590	1870	638
9	1460	316	1024	344
10	530	279	323	360
11	216	410	212	599
12	144	30	152	37

3 Seznamy

3.1 Seznam zdrojů

EDIP, s.r.o. (2018). TP 189 - Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích.

3.2 Seznam zkratk

CDV Centrum dopravního výzkumu

PUM Plán udržitelné mobility

3.3 Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa stanovišť profilového průzkumu 6

Obrázek 2: Ukázka podrobného popisu lokality pro brigádníka 7

Obrázek 3: Ukázka mobilní aplikace 8

3.4 Seznam tabulek

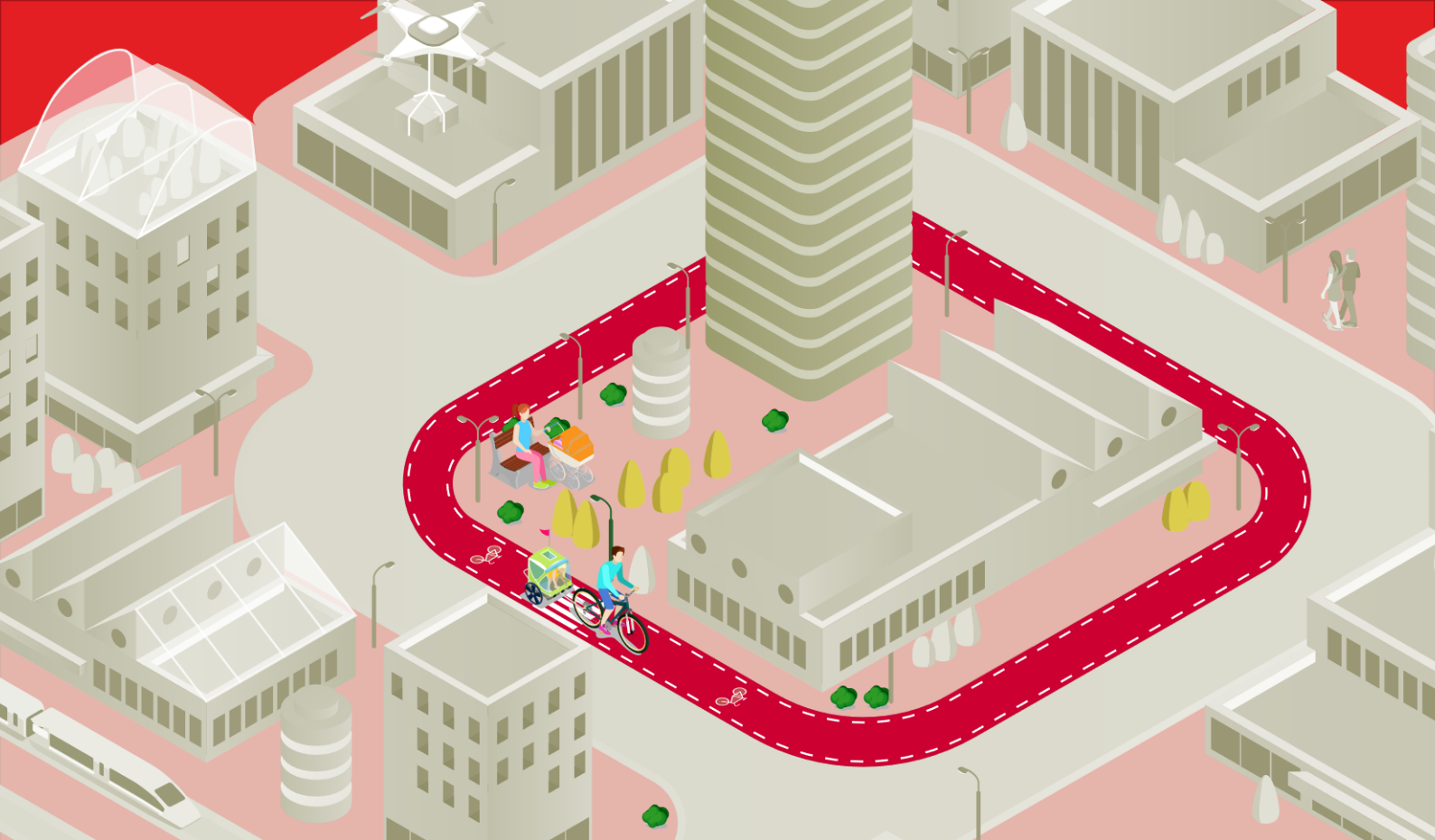
Tabulka 1: Přehled stanovišť a sčítaných profilů 6

Tabulka 2: Přehled intenzit za celou dobu průzkumu 8

3.5 Seznam příloh

Příloha 1: Intenzity cyklistů a pěších





Technická zpráva 3.2.6

Průzkum statické dopravy

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.6

Průzkum statické dopravy

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Ing. Adam Bystrianský
Ing. Zbyněk Mikolajek
Ing. Karel Ježík

Datum zpracování

3. listopadu 2021

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Základní informace o průzkumu	4
1.1	Průzkum aktuální nabídky parkovacích míst a jejich obsazenosti	4
1.2	Průzkum u významných odstavných parkovišť a nákupních center	5
1.3	Zmapování aktuální nabídky parkovacích míst dle režimu provozu	6
2	Realizace průzkumů	7
3	Zpracování a vyhodnocení dat	9
4	Seznamy	10
4.1	Seznam zkratk	10
4.2	Seznam obrázků	10
4.3	Seznam příloh	10



1 Základní informace o průzkumu

Dopravní průzkumy statické dopravy byly provedeny v souladu s technickou specifikací, která je přílohou zadávací dokumentace:

- průzkum aktuální nabídky parkovacích míst a průzkum jejich obsazenosti včetně odstavování na komunikacích a včetně zjištění legálního/nelegálního parkování,
- průzkum aktuální nabídky parkovacích míst a průzkum jejich obsazenosti u významných odstavných parkovišť a u nákupních center,
- zmapování aktuální nabídky parkovacích míst dle režimu provozu parkoviště (placené/neplacené/časově omezené apod.).

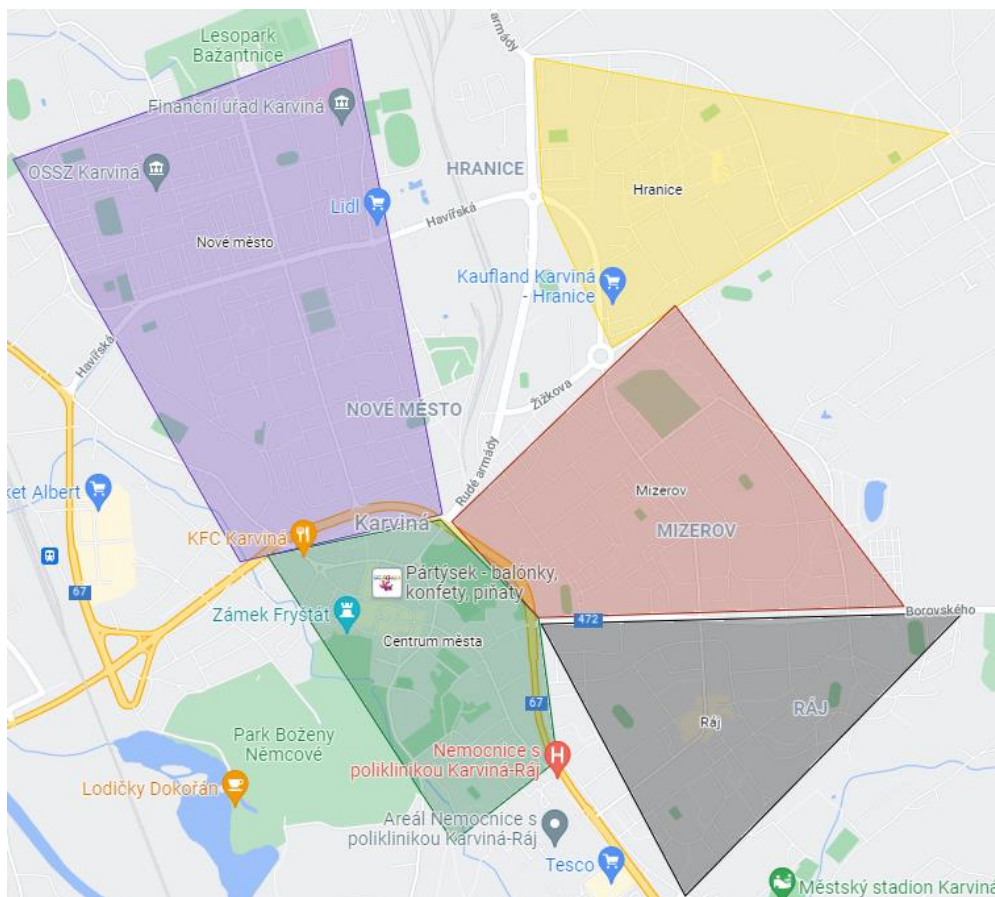
1.1 Průzkum aktuální nabídky parkovacích míst a jejich obsazenosti

Jednalo se o více jednorázových průzkumů – po dohodě proběhly průzkumy na každém místě ve městě celkem dvakrát, a to vždy v běžný pracovní den:

- jednou v dopoledním sedle v čase od 9:00 do 13:00 hod. (doba, kdy je většina lidí v práci),
- jednou v noci v čase od 23:00 do 4:00 hod. (doba, kdy je většina lidí doma).

Tento průzkum byl dále doplněn o odpolední průzkum obsazenosti (15:00–17 hod.) v oblasti centra města. Pro lepší prostorovou organizaci průzkumu bylo město rozděleno na 5 částí (centrum, Nové Město, Hranice, Mizerov, Ráj), které zahrnují oblasti, které si jsou blízké jak geograficky, tak typem zástavby. Jedná se převážně o oblasti s vyšší a bytovou zástavbou.





Obrázek 1: Rozdělení města na části

Průzkumy probíhaly v tyto termíny:

- Noční průzkum – z 6. 9. na 7. 9. a z 7. 9. na 8. 9. 2021, vždy v čase mezi 23:00 a 4:00.
- Dopolnední průzkum – 7. 9. a 8. 9. 2021, vždy v čase mezi 9:00 a 13:00.

Doplňkový odpolední průzkum v centru města proběhl 6. 9. 2021 v čase mezi 15:00 a 17:00.

V rámci každého průzkumu byla v oblasti projeta monitorovacím vozidlem vždy celá uliční síť včetně veřejně přístupných parkovišť a byla zaznamenávána legálně a nelegálně zaparkovaná vozidla.

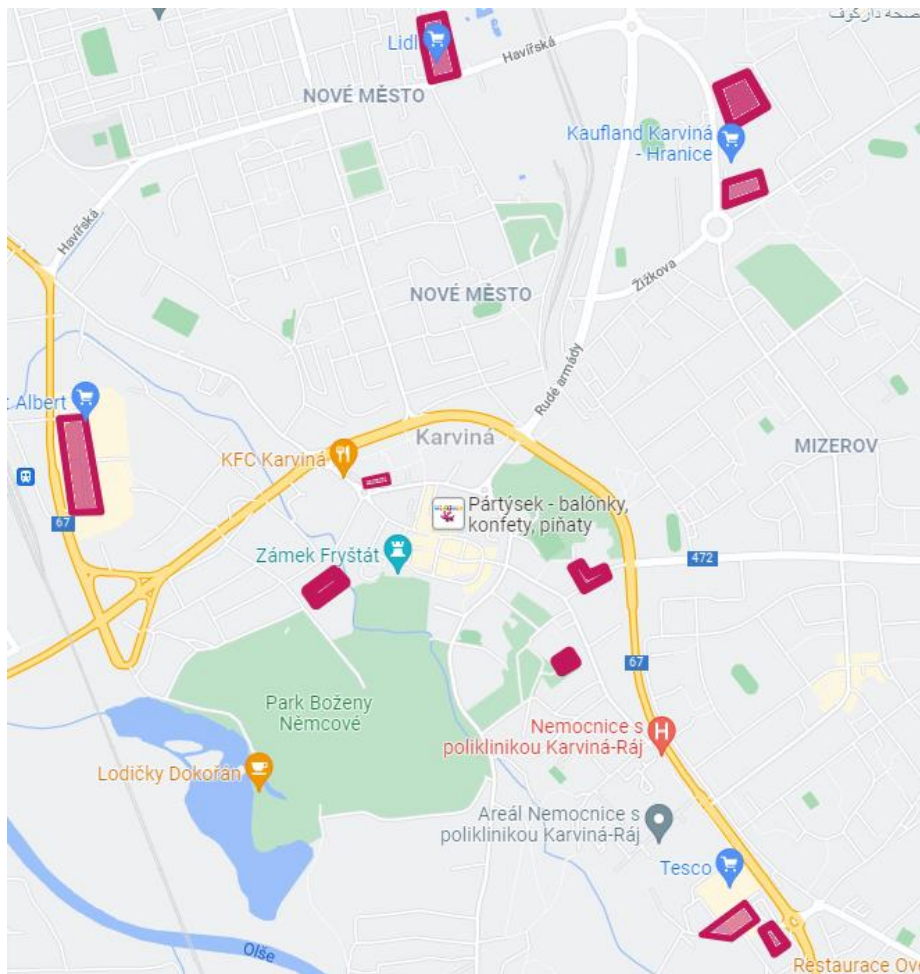
1.2 Průzkum u významných odstavných parkovišť a nákupních center

Další z části průzkumu parkování byl průzkum obsazenosti u nákupních center. Princip průzkumu spočíval v manuálním sčítání vozidel na parkovištích u obchodních center v předem definovaných časech. Průzkum probíhal na následujících lokalitách: Parkoviště u Prioru, Obchodní centrum Korso, Kaufland, Lidl (ul. Sportovní), Lidl (tř. 17. listopadu), u Letního kina, u Permonu, u univerzity a u KD Družba.

Časy průzkumů byly zvoleny s ohledem na otevírací dobu obchodních domů a na běžný časový průběh pracovní doby většiny obyvatel města (doba dopravních špiček a sedel):

- Ranní špička – v čase cca 10:00-11:00.
- Odpolední špička – v čase cca 15:00-16:00.
- Po zavírací době.

Průzkum na obchodních a odstavných plochách probíhal jako jednorázové sčítání, a to celkem třikrát v jeden den ve výše definovaných časech. Průzkum probíhal v úterý 7. 9. 2021.



Obrázek 2: Lokality průzkumů na odstavných parkovištích a u nákupních center

1.3 Zmapování aktuální nabídky parkovacích míst dle režimu provozu

V rámci průzkumu byly mapovány také jednotlivé režimy parkování parkovišť. Průzkum se zaměřil na definování celkového počtu parkovacích míst podle jejich charakteru (placené/neplacené/časově omezené). Při vyhodnocování průzkumu byl tento parametr sledován.

2 Realizace průzkumů

Průzkumy nabídky parkovacích míst a jejich obsazenosti byly provedeny speciálně upraveným monitorovacím vozidlem, které je určeno právě k průzkumům statické dopravy. Monitorovací vozidlo má následující funkce:

- čtení a záznam RZ zaparkovaných vozidel ve dne i v noci pomocí 4 vyhodnocovacích kamer s infra přísvity,
- rozlišení typu parkování na tři typy – podélné, kolmé, šikmé (v závislosti na vzájemné poloze snímaného a snímajícího vozidla),
- záznam GPS polohy snímaných vozidel (ke každé RZ se generuje její GPS poloha) i záznam trasování snímajícího vozidla včetně časové značky,
- přiřazení bližších informací o lokalitě podle GPS polohy (město, PSC, ulice) ke každé zaznamenané RZ,
- kontinuální video záznam z levé a pravé kamery umístěné na střeše.

Od Ministerstva dopravy ČR bylo vydáno Osvědčení o schválení technické způsobilosti typu konstrukční části vozidla č. 3540/I (zařizovala firma CAMEA). Přesnost záznamu se pohybuje v rozmezí 92-97 % podle světelných podmínek, rychlosti a vzájemné vzdálenosti mezi snímajícím a snímaným vozidlem.



Obrázek 3: Vozidlo pro monitorování statické dopravy

Průzkumy aktuální nabídky parkovacích míst a průzkum jejich obsazenosti u významných odstavných parkovišť a u nákupních center byly realizovány manuálně, kdy byla zaznamenávána zaparkovaná vozidla do

připravených formulářů, včetně informací o počtu vyhrazených parkovacích míst (např. pro vozidla ZTP, pro vozidlo s konkrétní registrační značkou atd.).



3 Zpracování a vyhodnocení dat

Z nasbíraných dat byly vyhodnoceny následující parametry:

- údaje o zaparkovaných vozidlech v noci a dopoledne v celém městě,
- legálnost/nelegálnost parkování,
- obsazenost veřejných parkovišť,
- obsazenost parkovišť u nákupních center,
- prostorové zmapování nabídky a poptávky po parkování,
- počet parkovacích míst podle charakteru (placené, neplacené, časově omezené).

Data z průzkumů byla zpracovávána pracovníky CDV z několika formátů – papírové formuláře (z průzkumů u obchodních center a u významných ploch) a elektronické datové soubory a videa z monitorovacího vozidla.

Data z papírových formulářů byla zpracována do elektronické formy. Data z monitorovacího vozidla byla převedena do mapové aplikace QGIS, kde byla kontrolována. Byla kontrolována správnost zaznamenávání dat (kontrola s videem z vozidla), proběhlo odstranění duplicit, přiřazení zaparkovaných vozidel k jednotlivým uličním segmentům a vyhodnocení legálnosti stání. Následně byla zkontrolována a zpracovaná data exportována do tabulek a dále zpracována podle požadovaných parametrů. Data z obou průzkumů nebyla slučována (jsou odevzdána ve dvou neprolínajících se souborech), aby nedošlo k nechtěnému zkreslení počtu parkovacích míst v oblasti, kde se nachází parkoviště obchodního centra.

Jako nelegálně zaparkované vozidlo bylo označeno takové vozidlo, které nesplňuje definici legálního stání. Jedná se např. o stání, při kterém průjezdná šířka pro jeden směr zůstává nižší než 3 m, vozidlo je zaparkováno v křižovatce, na chodníku, na trávníku, v zóně platnosti značek „Zákaz stání“ nebo „Zákaz zastavení“, v obytných zónách mimo vyznačená parkovací místa, apod.

Na některých uličních segmentech neodpovídá celkový počet parkovacích míst naměřených v noci a ve dne. Toto bylo způsobeno několika vlivy. Převážně se jedná o uliční segmenty, kde nejsou parkovací místa přesně vyznačena vodorovným dopravním značením, a záleží tak čistě na šikovnosti řidičů při parkování. Tím se stalo to, že dopoledne byla vozidla zaparkovaná jinak než v noci, byly nechávány rozdílné mezery mezi zaparkovanými vozidly. Z těchto důvodů mohl vzniknout nesoulad mezi nočním a denním měřením.



4 Seznamy

4.1 Seznam zkratek

CDV	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
GPS	globální polohový systém
PSČ	poštovní směrovací číslo
PUM	Plán udržitelné mobility
RZ	registrační značka

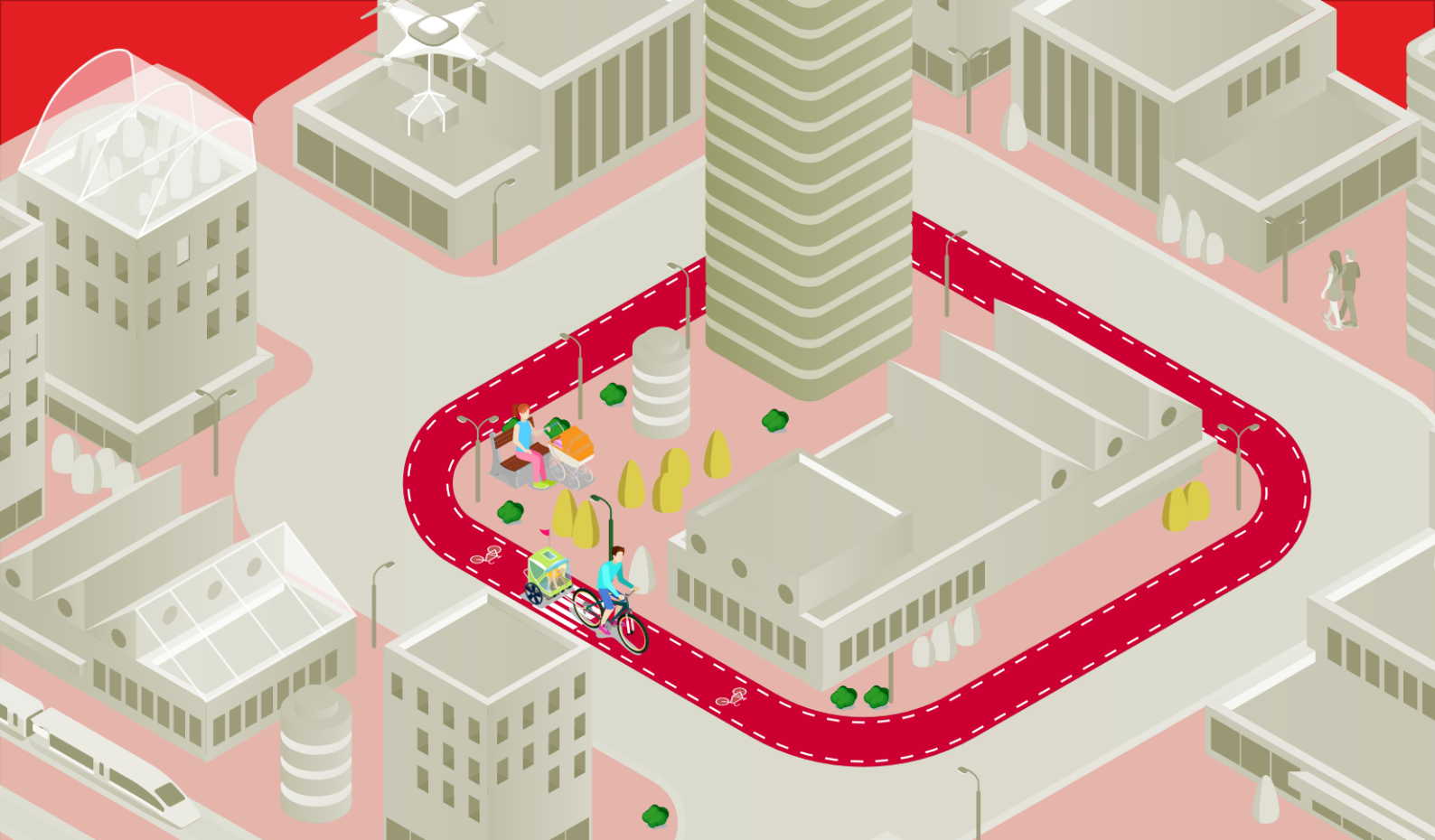
4.2 Seznam obrázků

Obrázek 1: Rozdělení města na části.....	5
Obrázek 2: Lokality průzkumů na odstavných parkovištích a u nákupních center.....	6
Obrázek 3: Vozidlo pro monitorování statické dopravy.....	7

4.3 Seznam příloh

- Příloha 1: Mapové podklady statické dopravy – uliční síť
- Příloha 2: Mapové podklady statické dopravy – zóny
- Příloha 3: Obsazenost u obchodních center





Technická zpráva 3.2.7

Průzkum v městské hromadné dopravě

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.7

Průzkum v městské hromadné dopravě

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Ing. Jan Krátký
Ing. Richard Turek, Ph.D.

Datum zpracování

26. listopadu 2021

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



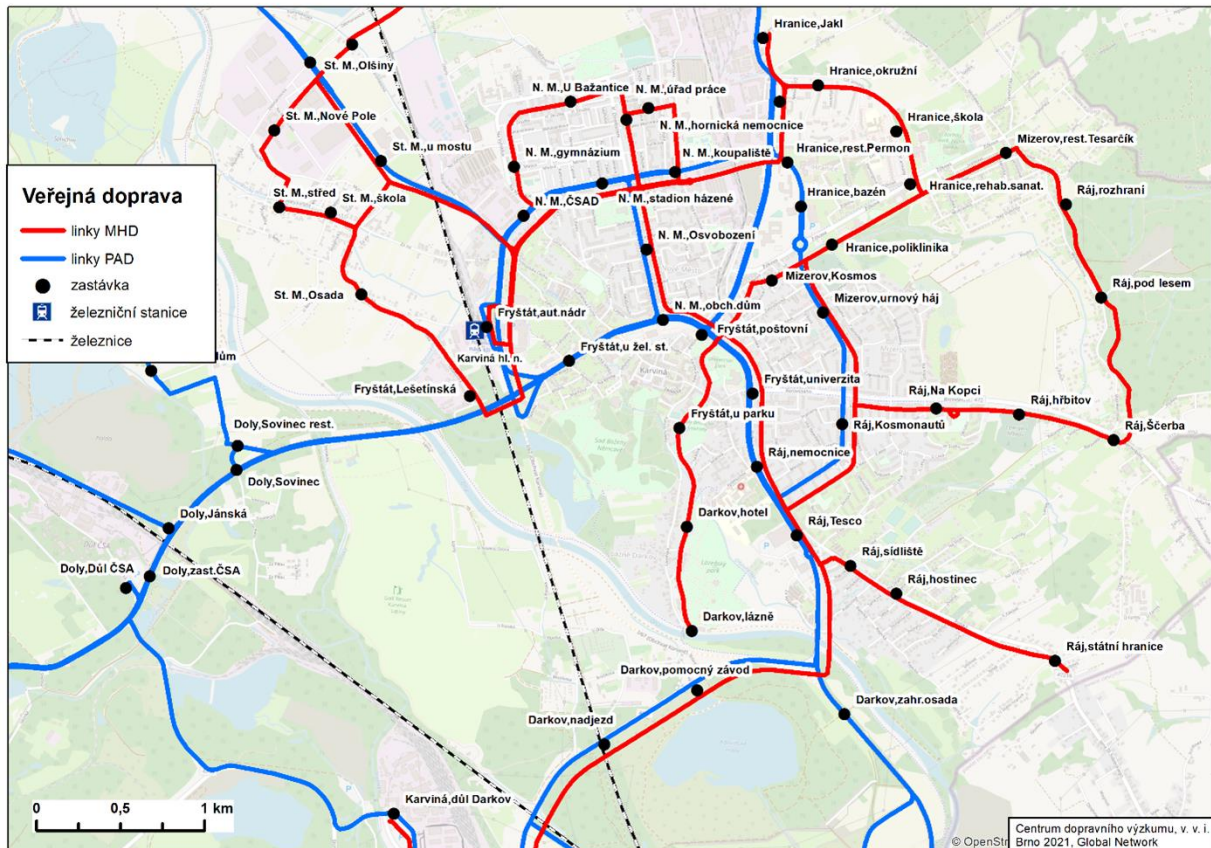
Obsah

1	Charakteristika sítě linek MAD	4
1.1	Vozidla MAD	5
2	Realizace průzkumu	6
3	Zpracování průzkumu	8
3.1	Charakteristika linek	8
3.2	Analýza přepravních charakteristik	8
3.3	Kapacitní posouzení	9
4	Seznamy	12
4.1	Seznam zdrojů	12
4.2	Seznam zkratk	12
4.3	Seznam obrázků	12
4.4	Seznam tabulek	12
4.5	Seznam grafů	12
4.6	Seznam příloh	12



1 Charakteristika sítě linek MAD

Městskou hromadnou dopravu ve městě Karviná zajišťuje dopravce ČSAD Karviná, akciová společnost, který zajišťuje dopravu v rámci města, okresu i kraje již několik let. Území města je obsluhováno prostřednictvím 10 linek MAD. Kromě sítě linek MAD je v rámci města možné využít také spoje PAD, na kterých platí shodný tarif (ODIS). Schéma sítě linek MAD Karviná je znázorněno na obr. č. 1.



Obrázek 1 Schéma sítě veřejné dopravy na území města Karviné (Zdroj: ODIS, OSM)

Ze schématu uvedeného na obr. 1, resp. je patrné že linková síť zahrnuje diametrální a radiální vedení tras linek.

Zastávky veřejné dopravy mají obvyklé uspořádání a vybavení, většina je vybavena přístřeškem. Na síti MAD Karviná se nachází celkem 47 zastávek, z toho 9 je konečných. U konečných zastávek je zpravidla vybudováno obratiště.

Většina linek projíždí přes autobusové nádraží, příp. zde začíná/končí. V jeho bezprostředním okolí se nachází žel. stanice Karviná, hl.n., je tak zajištěna poměrně časově nenáročná možnost přestupu mezi MAD, PAD a železniční dopravou na jednom místě. Významné cíle cest (úřady, školy, divadlo apod.) jsou z převážné většiny MAD dosažitelné.

1.1 Vozidla MAD

Dopravce ČSAD Karviná, a.s. má v současnosti k dispozici 17 standardních autobusů MAD (kloubová vozidla nejsou zastoupena). Vozidlový park dopravce tvoří autobusy Iveco Citelis a Urbanway, SOR a Scania o délce 12 metrů, které mají pohon na CNG (16 vozidel) a jeden elektrobus (SOR NS 12 electric). Všechny vozy jsou nízkopodlažní a jsou vybaveny odbavovacím a informačním systémem. Na rozdíl od vozidel PAD nedisponují autobusy MAD klimatizací. Průměrné stáří vozidel je cca 4 roky.

Autobusy ČSAD Karviná obsluhují linky MAD podle předem stanovených turnusů. V jednotlivých turnusech jsou pro každé vozidlo definovány činnosti (přistavení, spoje, přestávky, apod.), zastávky, časové údaje, rychlost, ujetá vzdálenost atd. Autobusy v současné době nejsou zcela přiřazeny určité lince, ale v průběhu dne obsluhují spoje různých linek, které na sebe navazují v konečných zastávkách. Na většině linek je využíván převážně taktový jízdní řád nebo se tomuto blíží.



2 Realizace průzkumu

Dopravní průzkum v městské hromadné dopravě byl proveden v souladu s technickou specifikací, která je přílohou zadávací dokumentace. Na základě podkladů (jízdní řády, turnusy vozidel) poskytnutých dopravcem byly vytvořeny směny pro sčítače. Následně byly směny, jednotlivé spoje a časy nahrány do databáze. Souhrnný popis průzkumu je uveden níže.

Termín realizace: 15. 9. 2021

Počet pracovníků: cca 16 osob + 5 náhradníků

Doba průzkumu: Období přepravní špičky (ranní, odpolední)

Přibližné směny (jednotlivé časy se mohou lišit):

- Ranní špička: 4:00–8:45
- Odpolední špička: 13:00–17:45

Školení:

- Školení elektronickou formou prezentace.
- Školitelé zaměstnanci CDV.

Rozsah činnosti:

- Všechny linky systému městské hromadné dopravy na území města Karviná.

Popis činnosti:

- Jízda v konkrétním autobuse ze sítě MAD Karviná a to po celé trase (z konečné na konečnou) podle dodaných jízdních řádů po celou dobu průzkumu.
- Na konečné stanici pracovník vystoupí a nastoupí opět do stejného vozu. Pokud mu bude řidičem umožněno zůstat ve voze, nemusí vystupovat.
- Počítání nastupujících a vystupujících osob na každé zastávce a kalibrační počítání počtu osob jedoucích v autobuse mezi jednotlivými zastávkami.
- Jízdní řády – jízdy konkrétního vozu dostane pracovník k dispozici při školení.
- Neprodleně kontaktování zodpovědné osoby v případě jakéhokoliv problému.
- Odevzdání vyplněného formuláře pracovníkovi CDV na domluveném místě po ukončení průzkumu.

Podklady pro propůjčení pracovníkům:

- Jízdní řád daného autobusu, ve kterém bude pracovník po celou dobu provádět průzkum cestujících.
- Formuláře a desky pro zápis dat.
- Reflexní vesta.
- Desky pro zápis, reflexní vesta budou po skončení průzkumu vráceny pracovníkům CDV.



Organizační pokyny pro pracovníky:

- Absolvování školení BOZP a metodického školení pro průzkumy MAD.
- Přítomnost na určeném stanovišti 15 min před vlastním započítáním průzkumu.
- Předat agentuře osobní data – aktuální mobilní kontakt, který bude platný po dobu provádění vlastního průzkumu.
- Přítomnost po celou dobu v daném autobuse, v případě přestávky na konečné stanici v těsné blízkosti dané zastávky, v průběhu průzkumu bude probíhat kontrola pracovníků.
- Po ukončení průzkumu odevzdání vyplněných formulářů zodpovědnému pracovníkovi CDV.

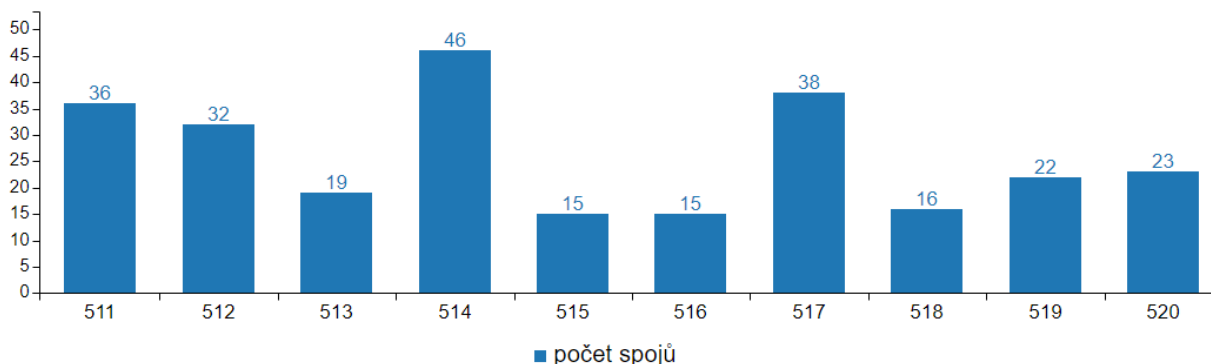


3 Zpracování průzkumu

Data získána při vozidlovém průzkumu MAD byla přepsána do tabulkového procesoru MS Excel a následně zpracována v aplikačním software zpracovatele. Výstupy jsou uvedeny v dalším textu.

3.1 Charakteristika linek

Počet spojů podle linek

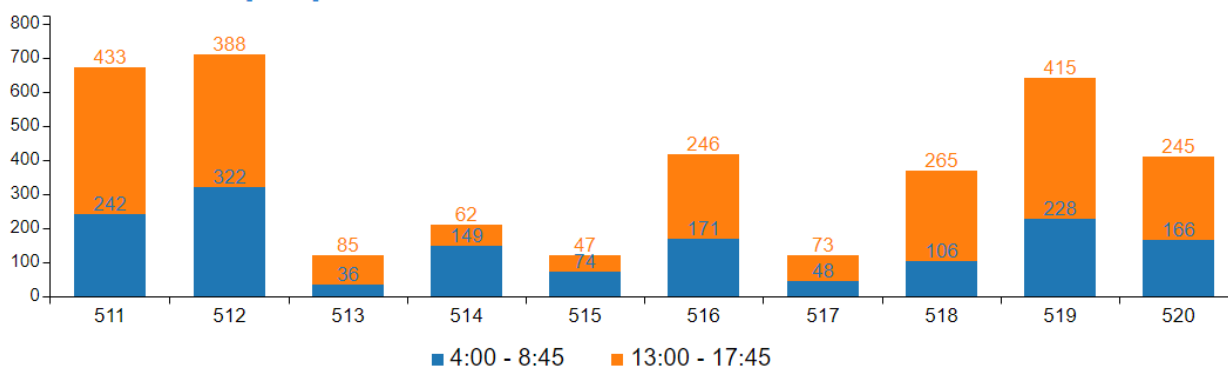


Graf 1: Počty spojů linek MAD v pracovní den (Zdroj: ČSAD Karviná)

V případě okružních linek je nejvíce spojů vypraveno na linkách č. 511 a 512. Následují linky č. 519, 520 s o třetinu nižším počtem spojů a linky č. 516 a 518 s polovičním počtem spojů. Na neokružních linkách je nejvíce spojů zajištěno na linkách č. 514 a 517. Na linkách č. 513 a 515 je počet spojů přibližně poloviční.

3.2 Analýza přepravních charakteristik

Suma nástupů podle linek



Graf 2: Počty přepravených os. v pracovní den – přepravní špička

Největší podíl na počtu přepravených osob mají spoje na okružních linkách č. 511, 512 a lince 519. K dalším linkám s velkým počtem přepravených cestujících patří linky č. 516, 518, 520. Nejnižší počty přepravených osob jsou evidovány u zbylých linek č. 513, 514, 5115 a 517.

Z uvedeného grafu je patrné, že mírně převažuje četnost nástupů (přepravených osob) v odpoledním období.

Daná skutečnost přibližně odpovídá charakteru daného období – vyšší četnosti/častější frekvence spojů po delší čas i určitému podílu cest za jiným účelem (volnočasové aktivity, nákupy apod.).

Zastávky, na kterých dochází k největší výměně cestujících se nachází především na autobusovém nádraží a v širším centru města s obytnou zástavbou, přes které jsou vedeny trasy většího počtu linek. Zároveň mají vzhledem k výraznému obratu významný potenciál (zdroj/cíl).

Tabulka 1: Výměna cestujících na zastávkách

Zastávka	Nastoupilo	Vystoupilo	Obrat
Karviná, Fryštát, aut.nádr.	433	479	912
Karviná, Ráj, Kosmonautů	349	352	701
Karviná, Nové Město, Osvobození	344	281	625
Karviná, Ráj, nemocnice	288	287	575
Karviná, Nové Město, stadion házené	212	234	446
Karviná, Hranice, poliklinika	216	213	429
Karviná, Mizerov, urnový háj	194	215	409
Karviná, Nové Město, úřad práce	203	179	382
Karviná, Nové Město, obch.dům	182	186	368
Karviná, Fryštát, univerzita	178	187	365
Karviná, Hranice, rehab.sanatorium	170	190	360

3.3 Kapacitní posouzení

Modely na tvorbu systému linek MAD v tuzemsku a zahraničí, které řeší specifické problémy strategického plánování, využívají pokročilé metody operačního výzkumu. Problémy výběru linek z dané množiny linek, resp. její posouzení na základě poptávky cestujících a dopravní nabídky určené počtem a kapacitou autobusů resp. odjezdy spojů jsou formulované a řešené jako:

- úlohy celočíselného lineárního programování,
- úlohy dynamického programování,
- optimalizační úlohy v grafech.

K posouzení potřebného počtu vozidel na linkách MAD Karviná z hlediska pokrytí poptávky cestujících, byla využita optimalizační metoda PRIVOL (Přirazení Vozidel Linkám), která patří mezi úlohy celočíselného lineárního programování. Cílem této metody je určit potřebný počet vozidel, který je třeba přiřadit jednotlivým linkám za podmínky, že bude nabídnuto alespoň tolik míst, kolik je za stanovený čas požadováno. S ohledem na výpočetní náročnost bylo pro výpočet zvoleno období přepravní špičky.

Vstupními údaji v případě metody PRIVOL jsou:

- širší množina linek,
- intenzity cestujících na jednotlivých úsecích za zvolené časové období,

- informace o vozidlovém parku (typy vozidel a jejich kapacita),
- oběžné doby na jednotlivých linkách (počty oběhů).

Údaje o intenzitách cestujících pro jednotlivé proudy vychází z přepravního průzkumu MAD. Oběžné doby a počty oběhů byly vypočítány dle standardních technologických vzorců. Potřebné technologické časy vychází z reálných jízdních dob. Oběžné doby a počty oběhů jsou uvedeny v tab. č. 2.

Vlastní matematický model je blíže popsán v samostatné příloze.

Tabulka 2: Technologické údaje na jednotlivých linkách

Linka	Doba spoje	Doba konečné	Doba linky	Oběžná doba	Počet oběhů/hod
511	35okr	5	40	40	1,5
512	35okr	5	40	40	1,5
513	20	5	25	50	1,2
514	30	5	35	70	0,85
515	35	5	40	80	0,75
516	35okr	5	40	40	1,5
517	20	5	25	50	1,2
518	35okr	5	40	40	1,5
519	50okr	5	55	55	1,09
520	60okr	5	65	65	0,92

Matematický model byl v rámci zpracování přepsán do textu programu v příslušném programovacím jazyce, se kterým pracuje matematický software R.

Vyhodnocení

K analýze pokrytí intenzit přepravního proudu, zaměřené na porovnání nabízených a objemu požadovaných míst na úsecích dané sítě za jednotku času, byl využit model PRIVOL, který patří do oblastí operační analýzy, koncept použité metody je popsán v samostatné příloze.

Výsledky, které byly získány po provedení optimalizačního výpočtu, jsou uvedeny v tabulce č. 3:

Tabulka 3: Výsledky matematického modelu

Linka	Počet vozidel dle modelu
511	2
512	2
513	1
514	2
515	1
516	2
517	2

518	2
519	1
520	2

Počet nasazených autobusů dle matematického modelu činí 17 vozidel. Uvedený počet přibližně odpovídá počtu autobusů nasazovaných na linky MAD, resp. stávajícím intervalům v období přepravní špičky. Na základě uvedené analýzy lze konstatovat, že na žádné lince nebyly zjištěny kapacitní nedostatky. Zároveň je třeba sledovat jednotlivá data z reálného provozu s ohledem na případné signály o možných výkyvech v obsazenosti.

Data byla zpracovaná v matematickém software R a tabulkovém procesoru MS Excel.



4 Seznamy

4.1 Seznam zdrojů

Černý, J., Kluvánek, P. (1999). *Základy matematickej teórie dopravy*. Bratislava.

4.2 Seznam zkratek

CDV	Centrum dopravního výzkumu
MAD	Městská hromadná doprava
PAD	Příměstská autobusová doprava
PRIVOL	Přidělování vozidel linkám
ODIS	Ostravský dopravní integrovaný systém
OSM	Openstreetmap

4.3 Seznam obrázků

Obrázek 1 Schéma sítě veřejné dopravy na území města Karviné (Zdroj: ODIS, OSM)4

4.4 Seznam tabulek

Tabulka 1: Výměna cestujících na zastávkách.....	9
Tabulka 2: Technologické údaje na jednotlivých linkách	10
Tabulka 3: Výsledky matematického modelu.....	10

4.5 Seznam grafů

Graf 1: Počty spojů linek MAD v pracovní den (Zdroj: ČSAD Karviná).....	8
Graf 2: Počty přepravených os. v pracovní den – přepravní špička	8

4.6 Seznam příloh

Příloha 1: Pentlogramy linek

Příloha 2: Suma nástupů dle linek

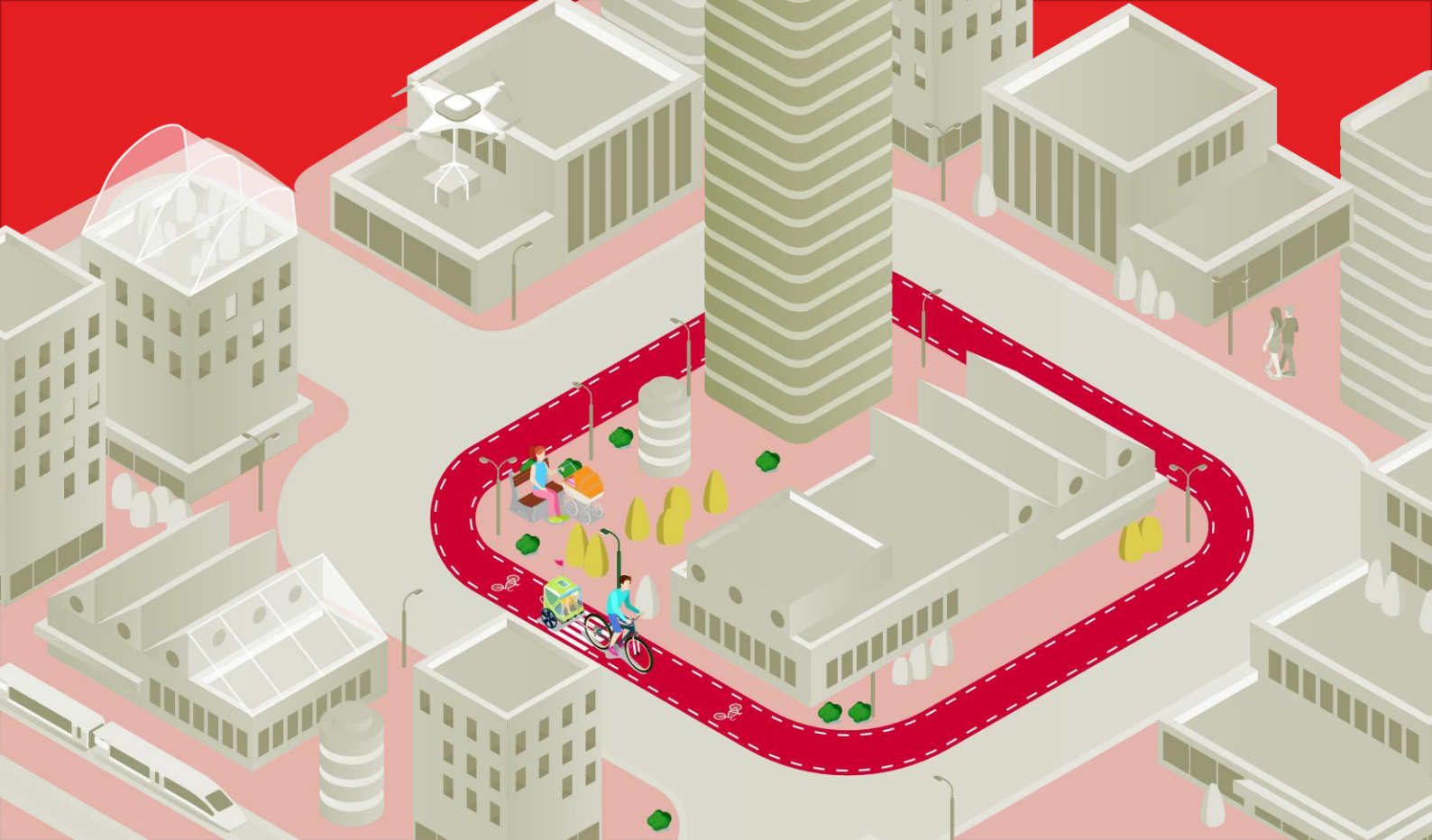
Příloha 3: Obraty na zastávkách

Příloha 4: Zatížení úseků

Příloha 5: Model PRIVOL

Přílohy 6-15: MAD Karviná data





Technická zpráva 3.2.8

Analýza a prognóza demografie

**Plán udržitelné mobility
města Karviná**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.8

Analýza a prognóza demografie

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Mgr. Alena Klímová
Mgr. Michal Šimeček, Ph.D.

Datum zpracování

30. června 2021

Realizováno v rámci projektu "Strategické dokumenty statutárního města Karviné",
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

Obsah 3

1	Úvod.....	5
2	Analýza vývoje a současného stavu obyvatelstva Karviné	6
2.1	Rozmístění obyvatelstva	6
2.2	Vývoj obyvatelstva.....	7
2.2.1	Pohyb obyvatelstva	8
2.2.2	Věková struktura obyvatelstva	10
2.3	Struktura obyvatelstva	14
2.3.1	Struktura domácností.....	14
2.3.2	Struktura ekonomické aktivity, zaměstnanosti, nezaměstnanosti a vzdělání	15
2.3.3	Struktura zaměstnanosti	16
2.3.4	Vzdělanostní struktura	17
2.3.5	Nezaměstnanost.....	18
2.4	Vývoj procesů plodnosti, porodnosti a úmrtnosti	18
3	Dojížděkové vztahy a denně přítomné obyvatelstvo	22
3.1	Pracovní dojíždka a vyjíždka	22
3.2	Školská dojíždka a vyjíždka.....	24
3.3	Denně přítomné obyvatelstvo	26
4	Prognóza sdemografického vývoje	28
4.1	Vlastnosti demografického modelu	28
4.2	Struktura demografického modelu	28
4.2.1	Komponenta populace	28
4.2.2	Komponenta porodnosti	28
4.2.3	Komponenta úmrtnosti.....	29
4.2.4	Komponenta migrace.....	29
4.3	Demografická prognóza a rozvoj území.....	29
5	Zdroje.....	32
6	Zkratky.....	33
7	Seznamy	34
7.1	Seznam tabulek	34
7.2	Seznam obrázků.....	34





1 Úvod

Prognóza vývoje početního stavu obyvatelstva a jeho ekonomické aktivity je jedním ze základních vstupů pro konstrukci dopravního modelu města. Demografická prognóza se opírá o předchozí socio-ekonomickou a demografickou analýzu území a rozbor procesů demografické reprodukce a jejich proměny v čase, a to především těch, které přímo ovlivňují vývoj počtu obyvatel a vstupují do prognózy (úmrtnost, porodnost, stěhování). Tato analýza představuje důležitý zdroj informací jak pro správnou interpretaci výstupů demografické prognózy, tak pro interpretaci analytické části plánu udržitelné městské mobility a souvisejících technických zpráv.



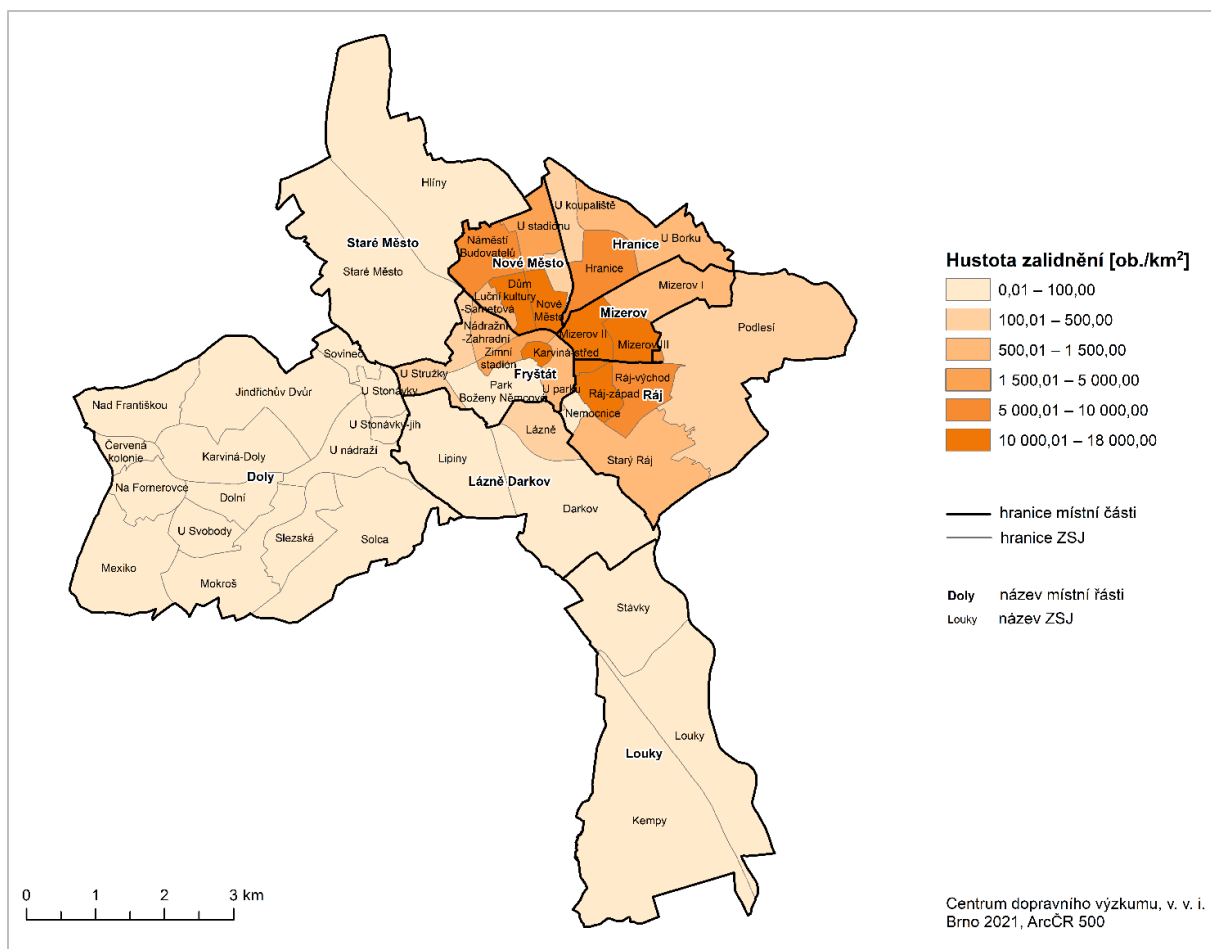
2 Analýza vývoje a současného stavu obyvatelstva Karviné

Statutární město Karviná má 50 902 trvale bydlících obyvatel (31. 12. 2020), což ji co do velikosti podle počtu obyvatel řadí na 17. pozici mezi českými městy. Následující kapitola detailněji analyzuje rozmístění obyvatelstva a také vývoj počtu obyvatel, struktury a základních procesů demografické reprodukce v Karviné, které jsou důležitými charakteristikami pro představu o budoucím vývoji dopravní poptávky.

2.1 Rozmístění obyvatelstva

Obyvatelstvo Karviné je koncentrováno do západní části katastrálního území, do místních částí Nové město, Hranice, Mizerov a Ráj a dále do vnitřního centra města v oblasti místní části Fryštát (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). V ostatních místních částech Karviné (Staré Město, Doly, Lázně Darkov a Louky) je hustota zalidnění nízká, neboť se vesměs jedná o území v minulosti samostatných obcí, v nichž obytnou zástavbu stále tvoří téměř výhradně rodinné domy. Nízká hustota zalidnění je v těchto lokalitách i z hlediska jednotlivých základních sídelních jednotek (ZSJ), neboť většina z nich má větší rozlohu, než mají ZSJ v historickém jádru města a jeho bezprostředním okolí. Nejvyšší hustota zalidnění je v ZSJ Ráj-západ, tedy v oblasti sídliště Karviná-Ráj, v ZSJ Karviná-střed a Mizerov III, což je rovněž lokalita se zástavbou panelových bytů, která sousedí se sídlištěm Ráj. Vyšší hustotu zalidnění než 10 tis. obyvatel na km² mají dále ZSJ Dům kultury a Nové Město, nacházející se severně od centra, a Mizerov II. Nejvyšší absolutní počty obyvatel jsou v ZSJ Hranice (území stejnojmenného panelového sídliště), Ráj-západ, Mizerov III a Mizerov II. Rozmístění obyvatelstva v Karviné je tedy ovlivněno především lokalitami se sídlištní či bytovou zástavbou, do nichž je soustředěno nejvíce obyvatelstva.

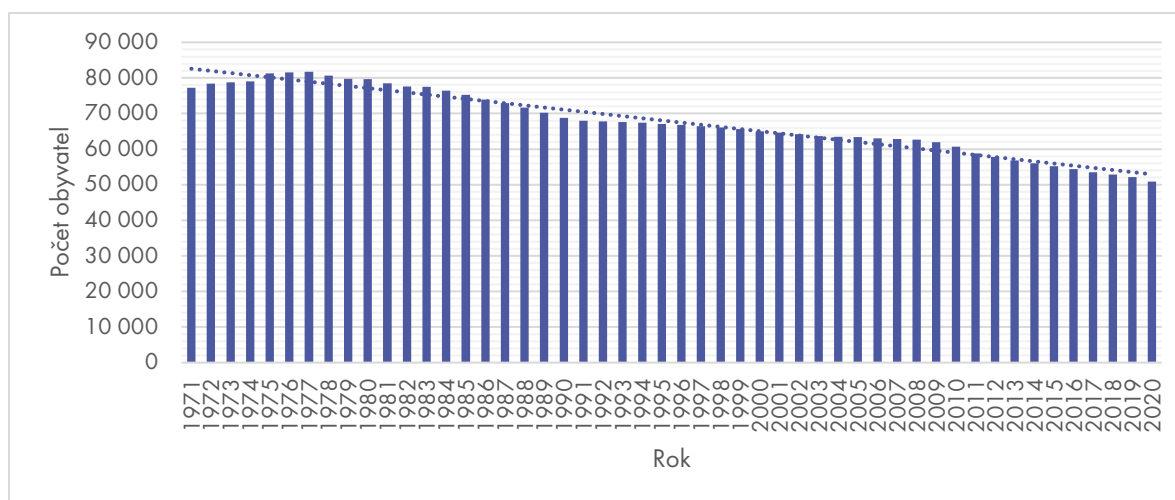




Obrázek 1 Hustota zalidnění základních sídelních jednotek Karviné (k 31. 12. 2020) (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

2.2 Vývoj obyvatelstva

Graf na **Chybal Nenalezen zdroj odkazů**. znázorňuje populační vývoj města Karviná od roku 1971. V průběhu sedmdesátých let minulého století počet obyvatel Karviné významně rostl v důsledku rozvoje těžby černého uhlí a také státem podporované bytové výstavby. Nejvyšší počet obyvatel mělo město v roce 1977, kdy v něm žilo přes 80 tisíc obyvatel (81 693). Od roku 1978 však kontinuálně dochází k lineárnímu poklesu počtu obyvatel až na současných 51 tisíc a jenom za posledních třicet let poklesl počet obyvatel o čtvrtinu. Úbytek obyvatelstva je způsoben především výraznými migračními ztrátami, k nimž docházelo nejprve v 80. letech minulého století v důsledku útlumu státem podporované bytové výstavby na území města a které pokračovaly s příchodem politické a hospodářské transformace státu po rozpadu Československa a související privatizace státem vlastněných těžbařských podniků a postupného útlumu těžby v regionu od 90. let. Jak je patrné z křivky populačního vývoje, tempo úbytku obyvatelstva se ještě zrychlilo po světové ekonomické krizi v roce 2008. V důsledku toho se z hlediska populace za posledních deset let Karviná zmenšila o 13,5 %. S úbytkem obyvatelstva se potýká také Moravskoslezský kraj, u nějž byl rok 2008 posledním rokem se zaznamenaným kladným přírůstkem obyvatel.



Obrázek 2 Vývoj počtu obyvatel v Karviné v letech 1971–2020 k 31. 12. daného roku (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

Tabulka 1 uvádí vývoj obyvatelstva Karviné v posledních deseti letech podle pohlaví. V populaci jsou více zastoupeny ženy, které tvoří 51,2 % obyvatel města, zatímco muži 48,8 %. Vyšší podíl žen v populacích je obecně dán faktem, že se muži dožívají nižšího věku než ženy (tzv. mužská nadúmrtost), i přesto, že chlapců se rodí více než dívek. V uplynulých deseti letech se poměr mužů a žen v Karviné téměř neměnil, s výjimkou roku 2020, kdy se podíl žen oproti předchozímu roku zvýšil o 0,6 p. b. (procentního bodu). Při srovnání s rokem 2011 je jejich podíl na obyvatelstvu města vyšší o 0,4 p. b. Vývoj změny bazického indexu ukazuje srovnatelné tempo úbytku počtu mužů a žen v obyvatelstvu od roku 2011 do roku 2019 a rychlejší úbytek počtu mužů v roce 2020, kdy index klesl o 3,1 p. b., zatímco u žen pouze o 1,1 p. b. Za sledované desetileté období je změna (pokles) bazického indexu u mužů 14,2 p. b., zatímco u žen 12,8 p. b. Město Karviná má shodný podíl žen v obyvatelstvu jako okres Karviná a nepatrně vyšší, než Moravskoslezský kraj (51,0 %).

Tabulka 1 Populační vývoj mužů a žen v Karviné v letech 2011–2020 (k 31. 12.) (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

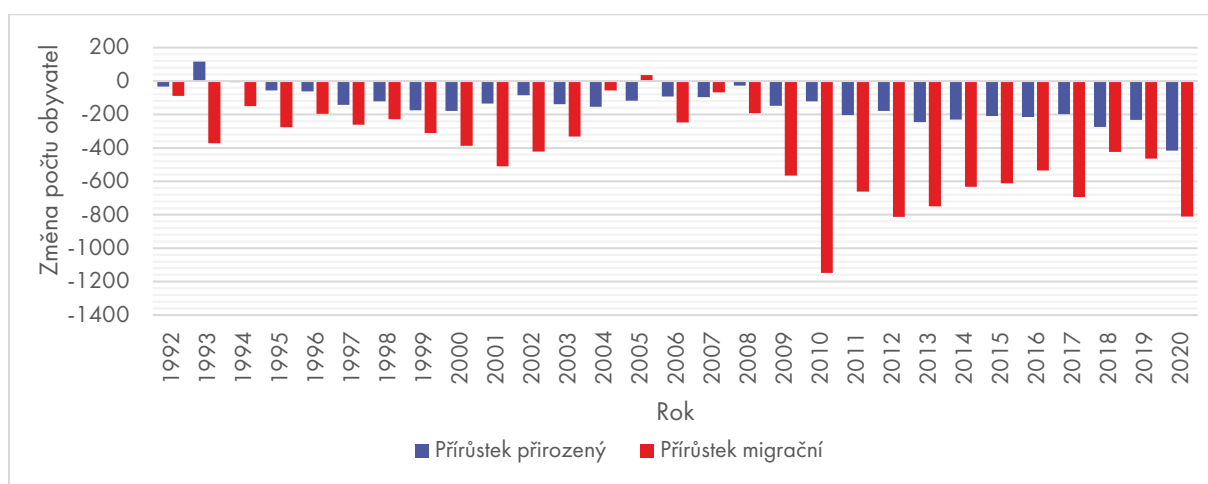
Rok	Stav obyvatel k 31. 12.			Podíl [%]		Bazický index		
	celkem	muži	ženy	muži	ženy	celkem	muži	ženy
2011	58 833	28 951	29 882	49,2	50,8	100,0	100,0	100,0
2012	57 842	28 408	29 434	49,1	50,9	98,3	98,1	98,5
2013	56 848	27 982	28 866	49,2	50,8	96,6	96,7	96,6
2014	55 985	27 528	28 457	49,2	50,8	95,2	95,1	95,2
2015	55 163	27 161	28 002	49,2	50,8	93,8	93,8	93,7
2016	54 413	26 787	27 626	49,2	50,8	92,5	92,5	92,5
2017	53 522	26 387	27 135	49,3	50,7	91,0	91,1	90,8
2018	52 824	26 100	26 724	49,4	50,6	89,8	90,2	89,4
2019	52 128	25 734	26 394	49,4	50,6	88,6	88,9	88,3
2020	50 902	24 835	26 067	48,8	51,2	86,5	85,8	87,2

2.2.1 Pohyb obyvatelstva

Jak je patrné z grafu pohybu obyvatelstva od roku 1992 (viz **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**), počet obyvatel Karviné klesá především vlivem stěhování. Ve všech sledovaných letech s výjimkou roku 2005 byl



zaznamenán migrační úbytek. Přirozený úbytek neboli rozdíl počtu narozených a zemřelých byl vyšší než migrační úbytek pouze v letech 2004, 2005 a 2007, což bylo z celkového pohledu období s nižšími hodnotami migračního salda (tj. rozdílu počtu přistěhovalých a vystěhovalých). Přibližně od roku 2011 lze pozorovat nárůst hodnot u přirozeného úbytku obyvatelstva, a tedy nárůstu počtu zemřelých obyvatel k počtu narozených dětí. Migrační úbytek byl ve sledovaném období let 1992–2020 vyšší v období po roce 2009 v důsledku světové ekonomické krize z roku 2008, přičemž nejvyšší záporné migrační saldo bylo zaznamenáno v roce 2010 (-1 148 osob). K migračním ztrátám města v současnosti negativně přispívají i další faktory, jako je např. environmentální zátěž regionu v důsledku těžební činnosti či nedostatek kvalifikované práce pro mladé absolventy. V roce 2020 bylo zaznamenáno druhé nejvyšší záporné migrační saldo od roku 1992, kdy vlivem stěhování ubylo městu 810 obyvatel.



Obrázek 3 Vývoj struktury přírůstu obyvatelstva v Karviné v letech 1992–2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

Z hlediska vývoje jednotlivých složek mechanické a přirozené změny obyvatelstva uvedeného v Tabulka 2, byly nejnižší počty přistěhovalých obyvatel zaznamenány na počátku tisíciletí, především v letech 2000 a 2001) a v období po ekonomické krizi, především mezi roky 2009 až 2013. Nejvíce obyvatel se z Karviné vystěhovalo v 80. letech, v období před rozpadem Československa. V absolutním i relativním vyjádření jsou vysoké hodnoty vystěhovalých obyvatel v období posledních dvanácti let, s výjimkou roku 2010 jsou ale nižší než v letech 1988 až 1992. Trend snižování počtu narozených dětí je patrný po celé období od roku 1988, největší pokles nastal mezi rokem 1988 až 1996, kdy byl zaznamenán pokles živě narozených dětí o dvě pětiny. Od roku 2011 se počet živě narozených dětí drží na stabilně nízké úrovni okolo 500 dětí ročně. Počet úmrtí byl v rámci sledovaného období nejvyšší v letech 1988 až 1992, kdy se roční úmrtí pohybovala mezi hodnotami 809–975, a v roce 2020, kdy zemřelo 868 obyvatel Karviné. Na nárůstu počtu úmrtí v tomto roce se již podepsal nástup pandemie COVID-19, která zvýšila úmrtnost v celém Česku. Nejnižší počet úmrtí město zaznamenalo v letech 2005, 2006 a především v roce 2008 (653 zemřelých).

Tabulka 2 Pohyb obyvatelstva ve městě Karviná v letech 1988–2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

Rok	Stav 1.1.	Narození	Zemřelí	Přistěhovalí	Vystěhovalí	Přírůstek přirozený	Přírůstek migrační	Přírůstek celkový	Stav 31.12.
1988	72 897	1 048	809	1 189	2 649	239	-1 460	-1 221	71 676

1989	71 676	944	904	1 122	2 603	40	-1 481	-1 441	70 235
1990	70 235	975	975	1 341	2 763	0	-1 422	-1 422	68 813
1991	68 533	920	893	1 562	2 176	27	-614	-587	67 946
1992	67 946	881	914	1 730	1 818	-33	-88	-121	67 825
1993	67 825	875	759	1 148	1 521	116	-373	-257	67 568
1994	67 568	755	762	995	1 144	-7	-149	-156	67 412
1995	67 412	722	778	893	1 170	-56	-277	-333	67 079
1996	67 079	644	705	819	1 014	-61	-195	-256	66 823
1997	66 823	599	741	726	987	-142	-261	-403	66 420
1998	66 420	597	719	766	994	-122	-228	-350	66 070
1999	66 070	604	779	744	1 054	-175	-310	-485	65 585
2000	65 585	549	727	687	1 075	-178	-388	-566	65 019
2001	65 297	564	698	683	1 193	-134	-510	-644	64 653
2002	64 653	615	700	782	1 204	-85	-422	-507	64 146
2003	64 146	569	707	881	1 212	-138	-331	-469	63 677
2004	63 677	607	760	1 018	1 075	-153	-57	-210	63 467
2005	63 467	559	677	929	893	-118	36	-82	63 385
2006	63 385	594	687	775	1 022	-93	-247	-340	63 045
2007	63 045	635	731	972	1 040	-96	-68	-164	62 881
2008	62 881	626	653	801	994	-27	-193	-220	62 661
2009	62 661	594	742	753	1 318	-148	-565	-713	61 948
2010	61 948	600	721	684	1 832	-121	-1 148	-1 269	60 679
2011	59 698	515	718	691	1 353	-203	-662	-865	58 833
2012	58 833	532	710	653	1 466	-178	-813	-991	57 842
2013	57 842	495	740	696	1 445	-245	-749	-994	56 848
2014	56 848	506	736	785	1 418	-230	-633	-863	55 985
2015	55 985	490	700	754	1 366	-210	-612	-822	55 163
2016	55 163	485	700	789	1 324	-215	-535	-750	54 413
2017	54 413	495	692	756	1 450	-197	-694	-891	53 522
2018	53 522	466	741	722	1 145	-275	-423	-698	52 824
2019	52 824	509	741	831	1 295	-232	-464	-696	52 128
2020	52 128	452	868	847	1 657	-416	-810	-1 226	50 902

Pro srovnání vývoje procesů přirozené změny obyvatelstva jsou vzhledem k měnícímu se počtu obyvatel více vypovídající relativní hodnoty a ukazatele vztahující dané procesy k počtu obyvatel města či určité skupině obyvatelstva v daném roce. Tyto ukazatele podrobněji popisuje podkapitola 2.2.2.

2.2.2 Věková struktura obyvatelstva

Budoucí vývoj populace je do značné míry dán aktuální věkovou strukturou daného obyvatelstva, která je odrazem minulých trendů ve vývoji plodnosti, úmrtnosti a stěhování. V posledních deseti letech došlo u produktivní složky obyvatelstva Karviné k poklesu o 5,0 p. b. na současných 64 % a absolutní počet klesl o pětinu (viz Tab. 3). Úbytek je převážně důsledkem nárůstu podílu staršího obyvatelstva v postproduktivním věku (o 4,6 p. b.), nicméně k mírnému nárůstu došlo i u podílu dětské složky (0,4 p. b.). Dětská složka tvoří v současné době přibližně 14 % obyvatelstva, zatímco složka staršího obyvatelstva 22 % a oproti roku 2011 vzrostl počet obyvatel starších 65 let o 9 %. Mírné zvyšování podílu nejmladšího obyvatelstva není dostatečné ke kompenzaci nárůstu nejvyšší kategorie a v Karviné tak dochází k procesu demografického stárnutí (podobně jako ve většině českých měst). Pro srovnání;



v Moravskoslezském kraji byl v roce 2020 podíl seniorů 20,4 % (patří ke krajům s nižším podílem seniorů), v ČR 20,2 %.

Proces stárnutí obyvatelstva Karviné se projevuje jednak uvedeným zvyšováním podílu osob ve věku 65 a více let, jednak růstem hodnot ukazatelů uvedených v Tabulka 4 (index stáří, index ekonomické závislosti) a zvyšujícím se průměrným věkem obyvatel. Nejlépe vyjadřuje proces demografického stárnutí index stáří, jehož hodnota se v daném desetiletém období zvýšila o 29,3 na současných 160,0. Na 100 dětí v Karviné ve věku 0–14 let tak připadá 160 osob starších 65 let. Tato hodnota je výrazně vyšší než index stáří ČR (125,5) i Moravskoslezského kraje (132,3), který je v krajském srovnání na šestém místě.

Obyvatelstvo		Rok 2011		Rok 2020	
		Počet obyvatel	Podíl [%]	Počet obyvatel	Podíl [%]
Celkem		58 833	100,0	50 902	100,0
v tom	ve věku 0 až 14 let	7 914	13,5	7 051	13,9
	ve věku 15 až 64 let	40 573	69,0	32 569	64,0
	ve věku 65 let a více	10 346	17,6	11 282	22,2

Tabulka 3 Změna absolutního a relativního počtu obyvatel Karviné v základních věkových kategoriích mezi rokem 2011 a 2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

Vedle indexu stáří charakterizují stáří věkové struktury dále indexy závislosti vyjadřující poměr dětské složky obyvatelstva (I), příp. obyvatelstva nad 65 let (II), a obyvatelstva v produktivním věku. Zatímco index ekonomické závislosti II obyvatelstva Karviné se v průběhu posledních deseti let zvýšil o 9,1 na současných 34,6, tak index ekonomické závislosti I, týkající se dětské složky obyvatelstva, se zvýšil pouze o 2,1 (na 21,6). Na 100 obyvatel Karviné v produktivním věku tedy připadá cca 35 seniorů a pouze 22 dětí. Ukazatele však vyjadřují hodnocení čistě na základě věkové struktury bez skutečného stavu zaměstnanosti (ne všichni lidé ve věku 15–20 let pracují, část obyvatel nastoupí do penze dříve než v 65 letech, ne všichni v produktivním věku jsou výdělečně činní, ...), a proto je třeba je chápat pouze jako potenciál, jímž město disponuje.

Dalším ukazatelem popisujícím věkovou strukturu obyvatel je index ekonomického zatížení, sloužící k odhadu celkové zátěže, kterou ekonomicky neaktivní část populace (tj. dětská složka a složka seniorů) klade na složku ekonomicky aktivních. Hodnota indexu se za uplynulých deset let zvýšila o 11,3, na aktuálních 56,3, a potvrzuje tak nepříznivý trend vývoje poměru obou složek k osobám v produktivním věku. Ekonomické zatížení je v populaci obvykle vyšší u žen (v Karviné je jeho hodnota 66,4 oproti 46,9 u mužů), což je důsledkem vyššího počtu žen ve vyšších věkových kategoriích způsobeného mužskou nadúmrtností v populaci.

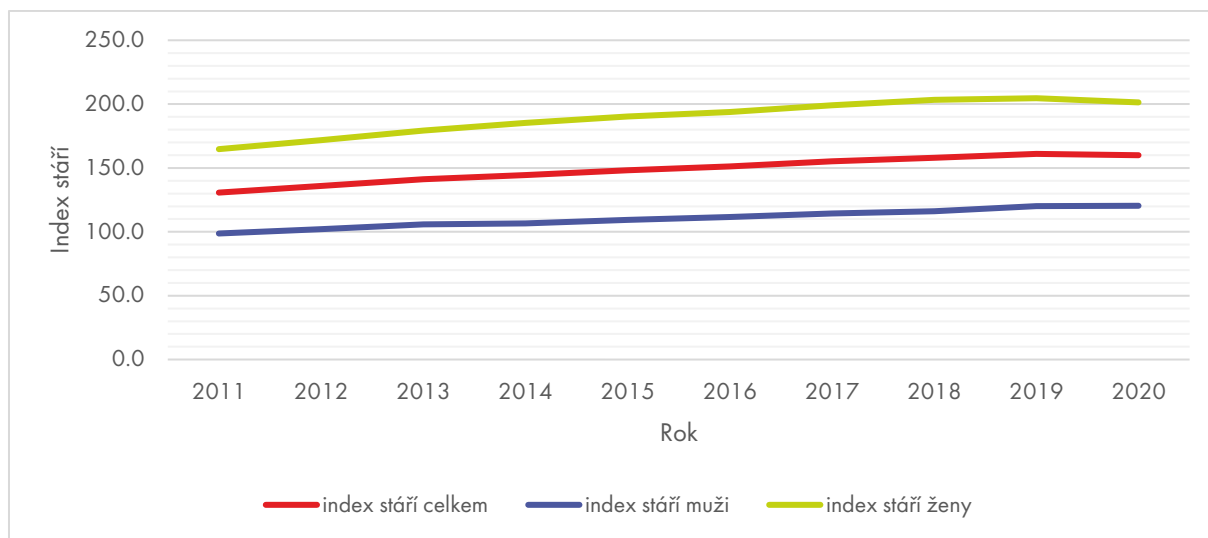
Tabulka 4 Vývoj základních ukazatelů věkové skladby obyvatelstva Karviné v letech 2011–2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Stav obyvatel k 31.12.	58 833	57 842	56 848	55 985	55 163	54 413	53 522	52 824	52 128	50 902
0–14	7 914	7 787	7 615	7 512	7 400	7 353	7 238	7 148	7 031	7 051

v tom ve věku	15–64	40 573	39 478	38 481	37 629	36 799	35 940	35 050	34 388	33 775	32 569
	65+	10 346	10 577	10 752	10 844	10 964	11 120	11 234	11 288	11 322	11 282
Index stáří		130,7	135,8	141,2	144,4	148,2	151,2	155,2	157,9	161,0	160,0
Index ekon. závislosti I		19,5	19,7	19,8	20,0	20,1	20,5	20,7	20,8	20,8	21,6
Index ekon. závislosti II		25,5	26,8	27,9	28,8	29,8	30,9	32,1	32,8	33,5	34,6
Index ekon. zatížení		45,0	46,5	47,7	48,8	49,9	51,4	52,7	53,6	54,3	56,3
Průměrný věk		41,9	42,2	42,6	42,9	43,2	43,5	43,8	44,1	44,4	44,4

Vysvětlivky: index stáří – poměr počtu osob ve věku 65 a více k osobám ve věku 0–14; index ekon. závislosti I – poměr počtu osob ve věku 0–14 k osobám ve věku 15–64; index ekon. závislosti II – poměr počtu osob ve věku 65 a více k osobám ve věku 15–64; index ekon. zatížení – poměr počtu osob ve věku 0–14 a 65 a více k osobám ve věku 15–64

Z hlediska odlišností vývoje indexu stáří obyvatel Karviné podle pohlaví (viz **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) lze konstatovat, že proces demografického stárnutí probíhá rychlejším tempem u žen (změna o 36,5) než u mužů (21,7), a to i přesto, že u mužů je výchozí hodnota indexu výrazně nižší (98,7 v roce 2011). Index demografického stárnutí u žen dosahoval vysokých hodnot již na počátku desetiletého období (164,7) a do roku 2020 stoupl na 201,3, což znamená, že na 100 dívek v dětském věku v Karviné připadá 201 žen starších 65 let, tedy více než dvojnásobek. U mužů je to 120 mužů starších 65 let na 100 chlapců mladších 15 let, rozdíl v indexu stáří mezi muži a ženami je tedy v Karviné značný. Vyšší index stáří u žen lze částečně vysvětlit tím, že se obecně rodí více chlapců než dívek a ženy se dožívají vyššího věku než muži.



Obrázek 4 Vývoj indexu stáří v Karviné v letech 2011 až 2020 dle pohlaví (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

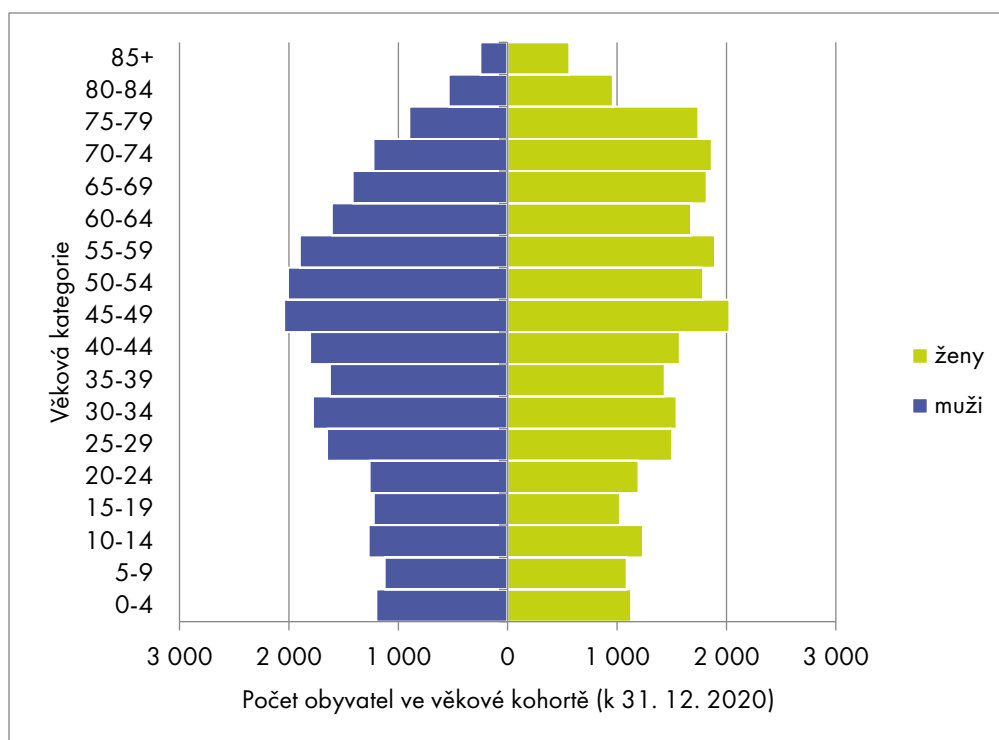
Vývoj průměrného věku potvrzuje již popsané trendy věkového složení a vysokého podílu seniorů v obyvatelstvu Karviné. Průměrný věk obyvatel je 44,4 let, přičemž za posledních deset let došlo k jeho nárůstu o 2,5 roku. V současnosti je hodnota Karviné o 1,4 roku vyšší, než je průměr Moravskoslezského kraje (43,0), který je spolu s Jihočeským krajem a Krajem Vysočina na pátém místě v krajském srovnání, a zároveň téměř o 1,8 let vyšší, než je průměrný věk obyvatel ČR (42,6). Potvrzuje se výraznější počet žen

v Karviné v seniorském věku, neboť průměrný věk žen v Karviné je 46,4 let, zatímco průměrný věk mužů je 42,3 let. Vyšší průměrný věk u žen má z důvodu mužské nadúmrtnosti většina populací. Rovněž tempo nárůstu průměrného věku je vyšší u žen, kdy se v průběhu sledovaného desetiletého období průměrný věk žen zvýšil o 2,8 let, zatímco u mužů o 2,2 let. Celkový rozdíl průměrného věku mezi pohlavími se zvýšil o 0,6 let (z 3,5 na 4,1 let).

Detailnější pohled na strukturu obyvatelstva Karviné podle věku nabízí věková pyramida, znázorněná pro rok 2020 na **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** Nepravidelný tvar a zářezy na pyramidě jsou odrazem předcházejícího demografického vývoje a napomáhají k predikci nejbližšího vývoje. Věková pyramida Karviné je regresivního typu, který se vyznačuje snižováním početního stavu populace v dlouhodobé perspektivě v důsledku nedostatečné úrovně reprodukce. Nejsilnější generaci představují osoby narozené v 70. letech minulého století, které jsou součástí silné natalitní vlny v Česku, která byla důsledkem pronatalitní politiky tehdejšího režimu. Nejpočetnější kategorií v Karviné, tak tvoří osoby ve věku 45–49 let. Početné jsou již generace narozené v 60. letech, kterým je aktuálně 55–59 let, případně 50–54 let. Až po nich následuje generace druhé poloviny 70. let, které je aktuálně mezi 40–44 lety. Všechny uvedené početně silné ročníky se v současnosti nacházejí v produktivním věku a prozatím se nepromítají do indexu stáří, nicméně postupným stárnutím způsobují zvyšování celkového průměrného věku obyvatelstva města.

Z věkové pyramidy je zřejmé, že za stárnutím obyvatelstva v Karviné a výše popsaném nárůstu indexu stáří je zejména navýšení počtu seniorů, a především žen, kterým v roce 2020 bylo mezi 65–69 lety, 70–74 lety a 75–79 lety. Poměr žen vůči mužům u všech kategorií v důchodovém věku (65+) převládá. Tento vývoj je výsledkem vysoké vlny porodnosti doprovázené příznivým vývojem kojenecké a dětské úmrtnosti v poválečném období po 2. světové válce, jenž stále silně ovlivňuje demografickou strukturu v celém Česku. Důvodem výrazně vyššího počtu u těchto kategorií oproti starším je kromě nižší porodnosti v období trvání druhé světové války to, že ve věkových kategoriích 75+ se výrazně zvyšuje pravděpodobnost úmrtí. Zmírnění stárnutí populace díky nárůstu dětské složky je spíše nepatrné, přičemž nejvyšší měrou se na něm podílí kategorie dětí ve věku 10–15 let, narozeným ženám ze silných ročníků 70. let. Současná věková struktura naznačuje, že proces demografického stárnutí v Karviné by v následujících pěti letech v případě stabilního podílu dětské složky měl postupovat přibližně stejným tempem jako v hodnoceném uplynulém desetiletém období či se mírně zpomalit, nicméně v horizontu deseti až dvaceti let by mělo docházet k výraznému nárůstu indexu stáří, neboť se do důchodového věku přesune početná kategorie osob, které jsou v současnosti ve věku 45–59 let. Tyto předpoklady zatím nezohledňují možný vývoj v souvislosti s pandemií COVID-19, která vzhledem k vyšší úmrtnosti starších osob může růst indexu stáří mírně zpomalit.





Obrázek 5 Struktura obyvatelstva Karviné podle pohlaví a věku v roce 2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

2.3 Struktura obyvatelstva

2.3.1 Struktura domácností

V Karviné žije celkem 25 404 hospodařících domácností, z toho 88 % v bytových domech, 11 % v rodinných domech a jedno procento v ostatních budovách (Tabulka 5). Dominujícím způsobem bydlení je tedy bydlení v bytech, což souvisí s převažující sídlištní zástavbou v Karviné koncentrované především v západní a severní části města. Souvislá zástavba rodinných domů se nachází v oblastech původně samostatných obcí v severní, východní a jižní části katastrálního území a v rámci kompaktního jádra potom ve východní oblasti místní části Mizerov a severovýchodní oblasti místní části Fryštát. Rozmístění obyvatelstva v rámci území města již detailněji popisuje podkap. 2.1.

Tabulka 5 Hospodařící domácnosti v Karviné dle způsobu bydlení (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)

Ukazatel		abs.	rel. [%]
Počet hospodařících domácností	Byty celkem	25 404	100,0
	druh domu		
	bytový dům	22 396	88,2
	rodinný dům	2 779	10,9
	ostatní budovy	178	0,7

Nejvíce jsou v Karviné zastoupené domácnosti jednočlenné (35 %), ovšem jejich podíl je srovnatelný s domácnostmi dvoučlennými, které rovněž tvoří přibližně jednu třetinu domácností (Tabulka 6). Zbývající

část připadá na domácnosti vícečlenné, především tříčlenné (17 %) a čtyřčlenné (12 %). Podíl větších domácností je na celkovém počtu pouze nepatrný.

Tabulka 6 Hospodařící domácnosti v Karviné dle počtu členů domácnosti (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)

Ukazatel		abs.	rel. [%]	
Počet hospodařících domácností	celkem	25 404	100,0	
	počet členů v domácnosti	1	8 872	34,9
		2	8 203	32,3
		3	4 377	17,2
		4	3 024	11,9
		5	631	2,5
		6	188	0,7
		7–30	109	0,4

Domácnosti tvořené jednou rodinou odpovídají třem pětinám z celkového počtu domácností v Karviné (Tabulka 7). Téměř stejná část z těchto rodin (59 %) je bez závislých dětí. Jedno závislé dítě ve věku 0–25 let žije ve 24 % domácností složených z jedné (úplné či neúplné) rodiny, dvě v 15 % a pouze dvě procenta domácností mají více než tři závislé děti.

Tabulka 7 Hospodařící domácnosti v Karviné podle počtu závislých dětí (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)

Ukazatel		abs.	rel. [%]	
Počet hospodařících domácností	Domácnosti 1 rodina	15 192	100,0	
	počet závislých dětí	0	8 949	58,9
		1	3 658	24,1
		2	2 232	14,7
		3–30	353	2,3

Vysvětlivky:

* Závislé děti jsou osoby ve věku 0-25 let, které jsou ekonomicky neaktivní a žijí alespoň s jedním rodičem.

2.3.2 Struktura ekonomické aktivity, zaměstnanosti, nezaměstnanosti a vzdělání

Podle dat ze SLDB 2011 (viz Tabulka 8) je v Karviné 45 % obyvatel ekonomicky aktivních, což odpovídá cca 25,6 tisícům obyvatel (v roce 2011), přičemž 52,6 % tvoří muži a 47,4 % ženy. Ekonomicky aktivních bylo 48,9 % všech mužů 41,4 % všech žen. Zaměstnaných obyvatel bylo k datu sčítání 37 % (tj. 21 tis.), přičemž podíl reálně každodenně pracujících po odečtení žen na mateřské dovolené (0,6 %) je 36,4 %. Zaměstnaní jsou opět především muži (53,6 %). Nezaměstnaní tvořili v Karviné 8 % obyvatel (dle SLDB 2011), nicméně v případě nezaměstnanosti jsou v současné době již dostupné aktuálnější údaje ze statistiky Ministerstva práce a sociálních věcí (viz podkapitola 2.3.5).

Podíl ekonomicky neaktivních je dle SLDB 2011 v Karviné 49,5 % (28,1 tis. osob), tedy vyšší než podíl ekonomicky aktivních. Skutečnost, že ekonomicky aktivní jsou především muži, je do značné míry důsledkem většího zastoupení žen ve vyšších věkových kategoriích, v nichž je obyvatelstvo většinou již ekonomicky neaktivní.

Tabulka 8 Struktura ekonomické aktivity obyvatel Karviné celkem a dle pohlaví v roce 2011 (Zdroj dat: ČSÚ, 2011)



Ekonomická aktivita		Obyvatelstvo celkem		v tom		
		[abs.]	[%]	muži	ženy	
Obyvatelstvo celkem		56 897	100,0	27 568	29 329	
Ekonomicky aktivní		25 621	45,0	13 482	12 139	
v tom	zaměstnaní	21 046	37,0	11 279	9 767	
	v tom	zaměstnanci, zaměstnavatelé, samostatně činní, pomáhající	19 484	34,2	10 604	8 880
		pracující studenti a učni	312	0,5	155	157
		pracující důchodci	917	1,6	520	397
		ženy na mateřské dovolené	333	0,6	–	333
	nezaměstnaní	4 575	8,0	2 203	2 372	
	v tom	hledající první zaměstnání	910	1,6	430	480
ostatní nezaměstnaní		3 665	6,4	1 773	1 892	
Ekonomicky neaktivní		28 139	49,5	12 247	15 892	
v tom	nepracující důchodci	15 209	26,7	6 280	8 929	
	ostatní s vlastním zdrojem obživy	734	1,3	116	618	
	osoby v domácnosti, děti předškolního věku, ostatní závislé osoby	4 332	7,6	1 920	2 412	
	žáci, studenti, učni	7 864	13,8	3 931	3 933	
Nezjištěno		3 137	5,5	1 839	1 298	

2.3.3 Struktura zaměstnanosti

Obyvatelstvo města Karviná je z hlediska klasifikace dle odvětví ekonomické činnosti (Tabulka 9) ekonomicky aktivní především v oblasti průmyslu (17,1 %) a těžby a dobývání (11,6 %). Z hlediska sektorů národního hospodářství však mírně větší podíl ekonomicky aktivních pracuje v terciérním sektoru zahrnujícím obchod a služby (28,4 %) nad sekundárním sektorem (25,5 %), do něž spadají činnosti týkající se průmyslu, stavebnictví, dopravy a skladování. Vzhledem k téměř nulovému zastoupení zemědělství, lesnictví, rybářství odpovídá podíl primárního sektoru v Karviné prakticky zcela výše uvedenému podílu těžby a dobývání. V kvartálním sektoru vědy a výzkumu je ekonomicky aktivních 7,9 % obyvatel města.

Tabulka 9 Struktura ekonomicky aktivních obyvatel města Karviná podle odvětví ekonomické činnosti celkem a dle pohlaví v roce 2011 (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)

Odvětví ekonomické činnosti	Ekonomicky aktivní celkem		v tom	
	[abs.]	[%]	muži	ženy
Obyvatelstvo ekonomicky aktivní celkem	25 621	100,0	13 482	12 139
zemědělství, lesnictví, rybářství	75	0,3	52	23
těžba a dobývání	2 979	11,6	2 762	217
průmysl	4 369	17,1	2 906	1 463
stavebnictví	976	3,8	890	86
velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	2 270	8,9	634	1 636

doprava a skladování	1 187	4,6	839	348
ubytování, stravování a pohostinství	878	3,4	238	640
informační a komunikační činnosti	386	1,5	268	118
peněžnictví a pojišťovnictví; činnosti v oblasti nemovitostí	620	2,4	202	418
profesní, vědecké a technické činnosti	364	1,4	150	214
veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	1 460	5,7	754	706
vzdělávání	1 264	4,9	269	995
zdravotní a sociální péče	2 052	8,0	364	1 688
jiné činnosti	2 782	10,9	1 184	1 575
nezjištěno	3 959	15,5	1 970	1 989
I. primér (zemědělství, těžba)	3 054	11,9	2 814	240
II. sekundér (průmysl, stavebnictví, doprava a skladování)	6 532	25,5	4 635	1 897
III. terciér (obchod a služby)	7 280	28,4	2 192	5 088
IV. kvartér (vzdělávání, věda a výzkum, informační technologie)	2 014	7,9	687	1 327

2.3.4 Vzdělanostní struktura

V Karviné jsou ve vzdělanostní struktuře obyvatelstva podle nejvyššího dosaženého vzdělání (Tabulka 10) nejvíce zastoupeni obyvatelé se středním vzděláním (60,1 %), mezi nimiž převažují obyvatelé se středním vzděláním nezakončeným maturitou (37,2 %) nad obyvateli s úplným středním vzděláním (22,9 %).

Vysokoškolsky vzdělaných je pouze 6,8 % obyvatel starších 15 let, což je v porovnání s podílem vysokoškoláků v Česku (12,5 %) velmi nízká hodnota. Z hlediska struktury dle pohlaví je nejvyšší rozdíl u vedoucího středního vzdělání nezakončeného maturitou, které má 44,7 % mužů, zatímco u žen je to pouze 30,3 %. Shodný podíl žen, které má střední vzdělání včetně vyučení bez maturity, má pouze základní vzdělání včetně neukončeného (u mužů je to 18,2 %). Vzdělanostní struktura Karviné je tedy značně nepříznivá a koresponduje s celkovým charakterem města a regionu jako území s vysokým podílem zaměstnanosti v oblasti průmyslu a těžby.

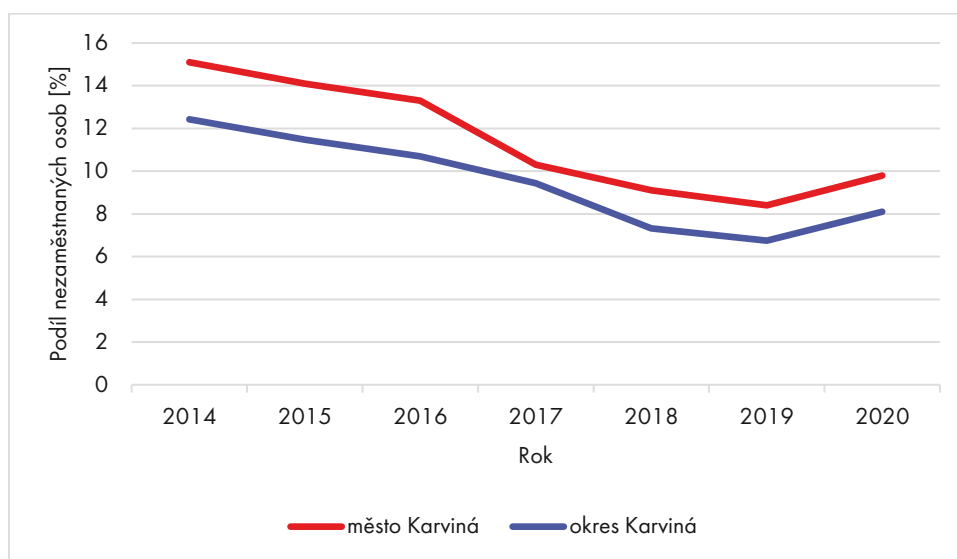
Tabulka 10 Obyvatelstvo Karviné podle nejvyššího dosaženého vzdělání (Zdroj dat: ČSÚ 2011)

Obyvatelstvo podle nejvyššího ukončeného vzdělání	[abs.]	[%]	muži	ženy
Obyvatelstvo ve věku 15 a více	49 237	100,0	23 622	25 615
bez vzdělání	370	0,8	131	239
základní vč. neukončeného	12 048	24,5	4 290	7 758
střední vč. vyučení (bez	18 340	37,2	10 568	7 772
úplné střední (s maturitou)	11 272	22,9	5 080	6 192
nástavbové studium	1 156	2,3	450	706
vyšší odborné vzdělání	331	0,7	120	211
vysokoškolské	3 349	6,8	1 635	1 714
nezjištěno	2 371	4,8	1 348	1 023



2.3.5 Nezaměstnanost

Na **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** je znázorněn vývoj podílu nezaměstnaných osob na obyvatelích ve věku 15–64 let ve městě Karviná a v okrese Karviná dle statistiky Ministerstva práce a sociálních věcí. Vzhledem k rozdílnému způsobu výpočtu je hodnota tohoto ukazatele přirozeně vyšší než údaj ze SLDB přepočítaný na podíl vzhledem k celkovému obyvatelstvu. Přestože po většinu sledovaného časového období nezaměstnanost v Karviné klesala, nezaměstnanost ve městě byla i na konci roku 2019 stále velmi vysoká a po celé období let 2014 až 2020 byla také vyšší než v okrese Karviná, který má dlouhodobě nejvyšší nezaměstnanost z okresů Moravskoslezského kraje. V roce 2020, poznamenaném dopadem opatření a omezení zavedených v Česku i ve světě v souvislosti pandemií COVID-19, nezaměstnanost ve městě i v okrese Karviné stoupla shodně o 1,4 p. b.



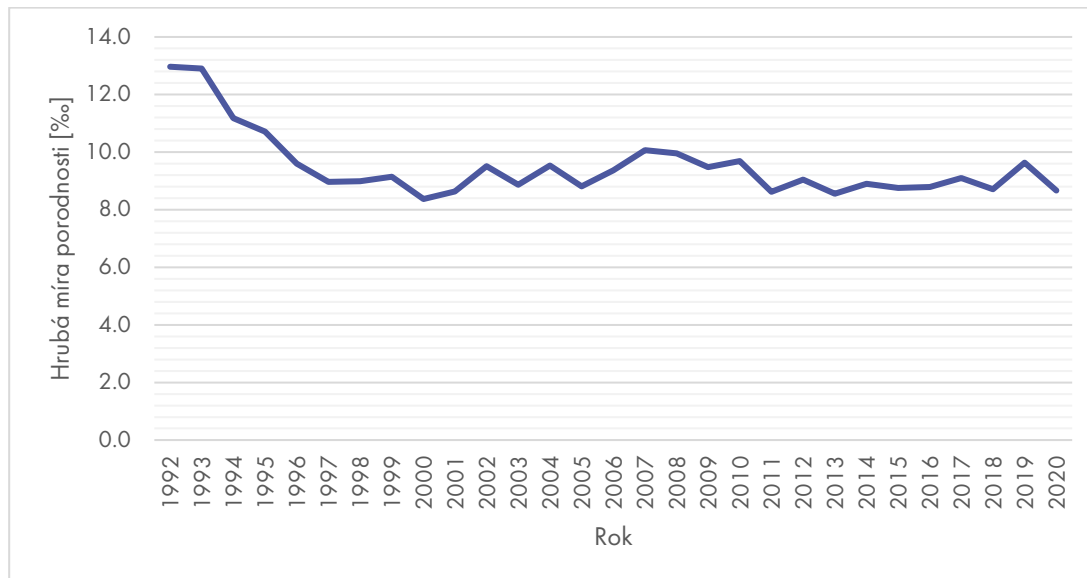
Obrázek 6 Vývoj podílu nezaměstnaných osob ve městě a v okrese Karviná mezi lety 2014 a 2020 (k 31. 12.)
(Zdroj dat: MPSV 2021)

2.4 Vývoj procesů plodnosti, porodnosti a úmrtnosti

Vývoj počtu obyvatel je ovlivněn především demografickými procesy stěhování, plodnosti, (resp. porodnosti) a úmrtnosti. Vývoj procesů přirozené změny obyvatelstva lze poměrně přesně stanovit na základě historického vývoje porodnosti a úmrtnosti a celkové analýzy obyvatelstva a tyto informace tak představují důležitý vklad pro demografickou prognózu.

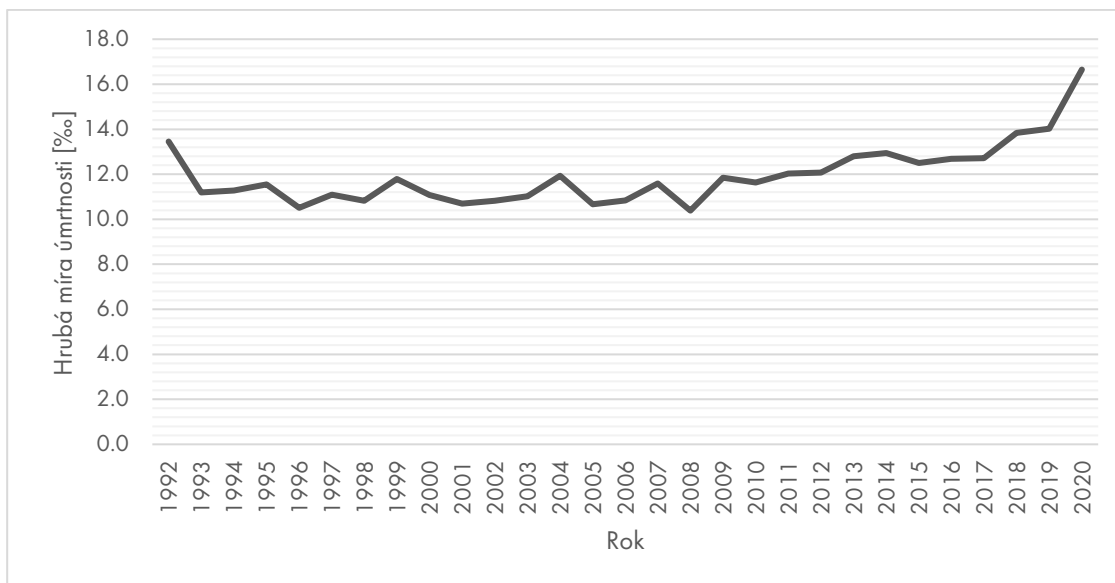
Relativní vyjádření úrovně porodnosti vyjadřuje ukazatel hrubé míry porodnosti, vypočtený jako počet živě narozených dětí připadajících na 1 000 obyvatel města. Z vývoje porodnosti v Karviné za posledních bezmála třicet let (viz **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**), je patrný prudký pokles v letech 1992–1997 a následně již poměrně stabilní hrubá míra porodnosti, pohybující se v rozmezí 8,4–10,1 ‰. Nejvyšší hodnota hrubé míry porodnosti za sledované období byla v roce 1992, kdy činila 13,0 ‰, nejnižší v roce 2000 (8,4 ‰). Při srovnání s rokem 2020 (8,7 ‰) je patrné, že porodnost v Karviné je aktuálně na jedné z nejnižších hodnot v historii a jak znázorňuje graf na **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

zdroj odkazů., tak nízká porodnost trvá již po celé období od roku 2011, a to pouze s výjimkou roku 2019 (9,6 ‰), přičemž průměr v ČR v daném roce byl 10,5 ‰). Obecná míra plodnosti, zpřesňující hrubou míru porodnosti, byla v roce 2020 43,8, což znamená, že na 1 000 žen v reprodukčním věku připadalo pouze 43 živě narozených dětí.

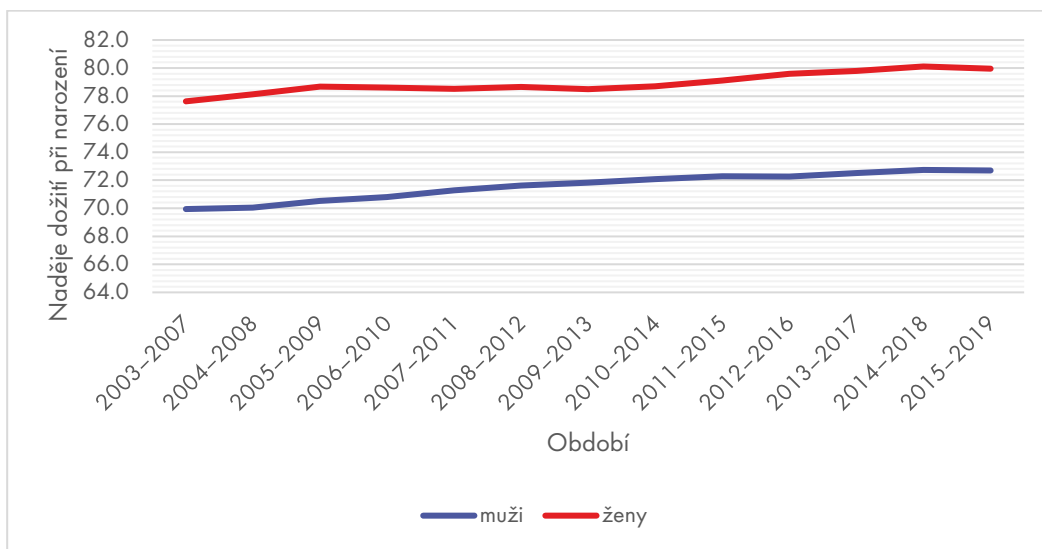


Obrázek 7 Vývoj hrubé míry porodnosti v Karviné v letech 1992–2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

V porovnání s porodností došlo k výraznějšímu poklesu úmrtnosti, resp. ukazatele hrubá míra úmrtnosti, vztaženého k počtu obyvatel Karviné, pouze mezi roky 1992 a 1993 a v následujících letech již byly úmrtnostní poměry na relativně konstantní úrovni (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Nejnižší hodnota hrubé míry úmrtnosti byla ve sledovaném období zaznamenána v roce 2008 (10,4 ‰). Od roku 2011 je patrná vzestupná tendence úmrtnosti, se znatelným nárůstem v letech 2018 (13,8 ‰), 2019 (14,0 ‰), přičemž průměr ČR byl (10,5 ‰) a především pak v roce 2020 (16,7 ‰). Zvyšující se hodnota hrubé míry úmrtnosti je důsledkem úbytku obyvatelstva a procesu demografického stárnutí v Karviné, které způsobují zvýšení poměru zemřelých k celkovému obyvatelstvu (absolutní počet zemřelých byl v roce 2018 i v roce 2019 shodný). Úmrtnostní poměry za rok 2020, kdy byla v Karviné zaznamenána nejvyšší hrubá míra úmrtnosti min. za posledních třicet let, byly ovšem ovlivněny celosvětovou pandemií COVID-19. Vzhledem k tomu, že pandemie v Česku pokračuje i v první polovině roku 2021, a to se zvýšenou intenzitou, dá se i v tomto roce očekávat další nárůst úmrtí i hrubé míry úmrtnosti v Karviné.



Obrázek 8 Vývoj hrubé míry úmrtnosti v Karviné v letech 1992–2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

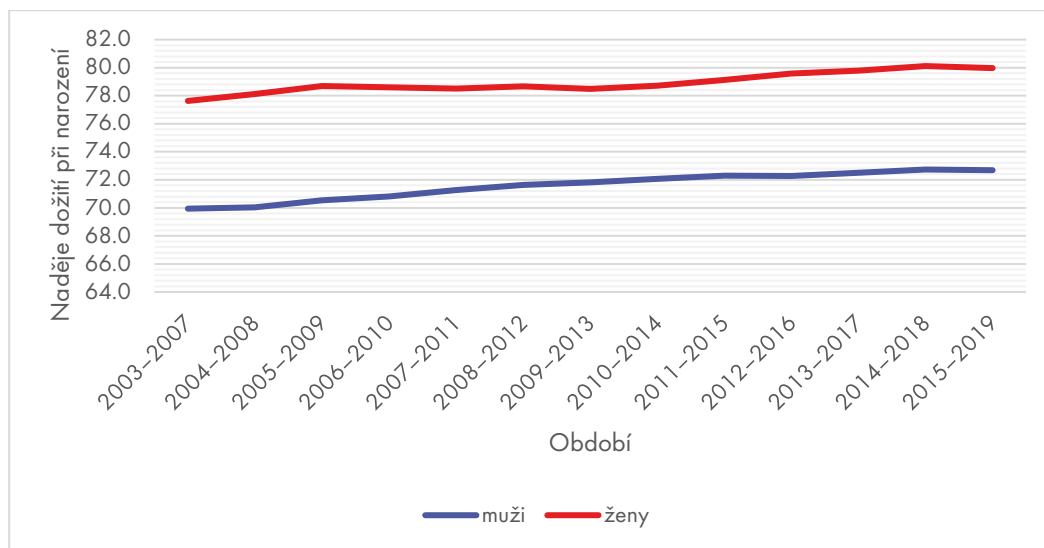


Obrázek 9 Vývoj naděje dožití při narození v SO ORP Karviná dle pohlaví (pětileté průměry za období let 2003–2019) (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

V grafu na **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** je znázorněn vývoj naděje dožití¹ při narození u mužů a žen ve správním obvodu obce s rozšířenou působností (SO ORP) Karviná, který je nejnižší administrativní jednotkou, pro niž jsou ČSÚ zveřejňována data. Podobně jako ve všech demograficky vyspělých státech, prodlužuje se také v Česku délka života obyvatel, a tento trend se projevuje i ve vývojové křivce naděje dožití obyvatel SO ORP Karviná. Naděje dožití při narození u mužů je ovšem pouze 72,7 let (průměr let 2015-2019), což řadí SO ORP Karviná mezi na čtvrté místo mezi českými správními obvody ORP s nejnižší nadějí

¹ Naděje dožití (tj. střední délka života) – Průměrný počet let, který prožije právě x-letá osoba při zachování úmrtnostních poměrů daného období. Jedná se o syntetický ukazatel, který odráží úmrtnostní poměry ve všech věkových skupinách. Naděje dožití vypočítaná jako průměr let 2015–2019 je doposud nejnovějším údajem, neboť data k naději dožití zveřejňuje Český statistický úřad 31. července, přičemž technická zpráva je finalizována k 30. 6. 2021.

dožití mužů. Nižší naději dožití při narození mají muži pouze ve dvou dalších SO ORP v Moravskoslezském kraji, a to v SO ORP Vítkov (72,1) a Orlová (72,2), a SO ORP Rumburk (72,4) v Ústeckém kraji. U žen je naděje dožití při narození 80,0 let (průměr let 2015-2019), což je v rámci českých SO ORP rovněž podprůměrná hodnota.



Obrázek 9 Vývoj naděje dožití při narození v SO ORP Karviná dle pohlaví (pětilleté průměry za období let 2003–2019) (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)

Změny věkové struktury a související demografické stárnutí dále zhoršují předpoklady přirozené změny obyvatel Karviné. V souvislosti s výše uvedeným vývojem procesů přirozené změny (poznamenané i pandemií COVID-19 v období let 2020 a 2021) bude s nejvyšší pravděpodobně záporná bilance přirozené změny pokračovat i nadále a hodnoty přirozeného úbytku obyvatel se budou zvyšovat.

3 Dojíždkové vztahy a denně přítomné obyvatelstvo

Informace o pracovní a školské dojíždce (a vyjíždce) jsou zjišťovány v rámci pravidelných celostátních sčítání lidu, domů a bytů (SLDB).

3.1 Pracovní dojíždka a vyjíždka

Tabulka 11 uvádí strukturu pracovní dojíždky a vyjíždky z posledního sčítání v roce 2011, podle něž dojíždí za prací do Karviné 5 449 osob, z toho 94 % denně (5 100 osob). Z pohledu zaměstnanosti je Karviná dominantním centrem téměř výhradně v rámci svého okresu, z jehož obcí dojíždí do okresního města 86,5 % všech dojíždějících. Pracovní dojíždka do Karviné z jiných okresů v Moravskoslezském kraji tvoří 12,7 % a pouze minimální podíl (0,8 %) osob dojíždí z jiných krajů ČR. Dle SLDB 2011 bylo v Karviné 21 714 obsazených pracovních míst (součet počtu zaměstnaných osob a salda dojíždky), tedy 1 047 na 1 000 zaměstnaných osob.

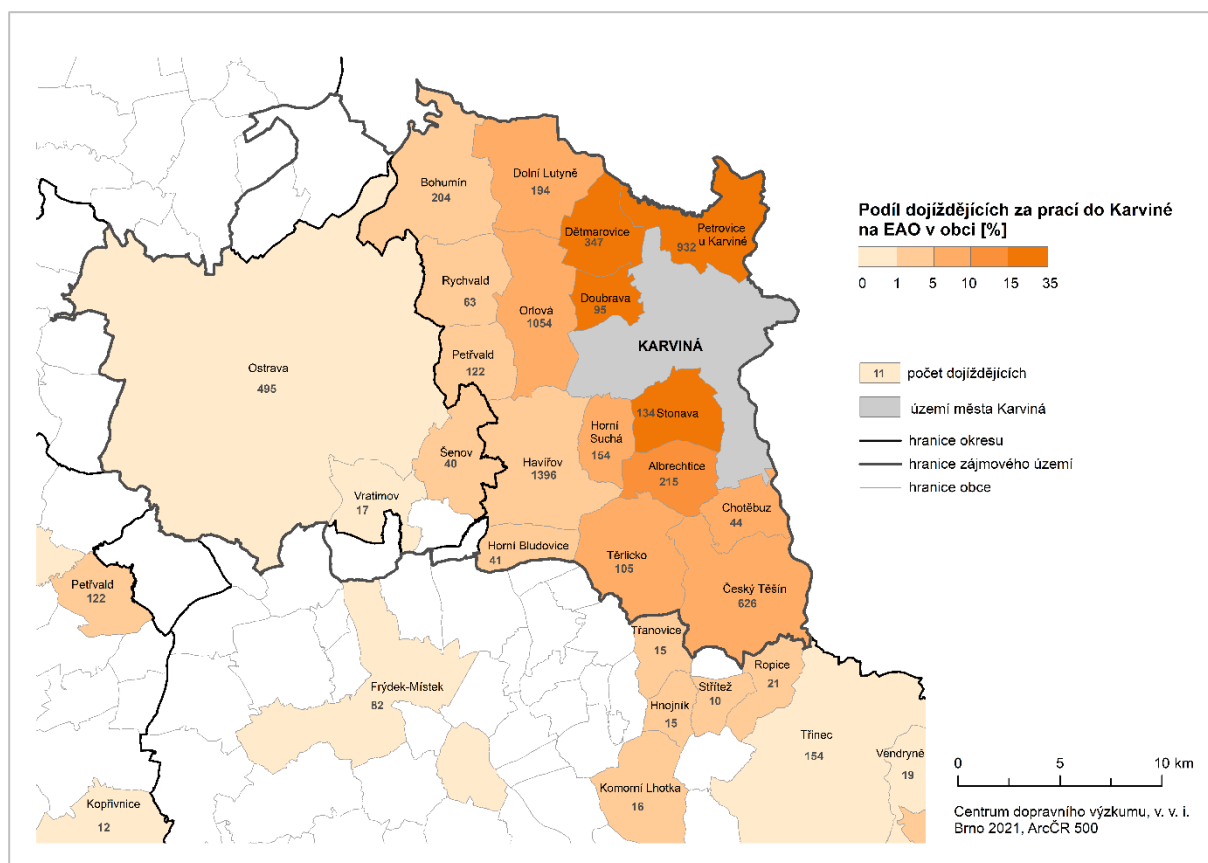
Za zaměstnáním vyjíždí z Karviné 4 437 obyvatel, tedy necelá pětina zaměstnaných. Z tohoto počtu vyjíždí 86 % denně (3 816 osob). Do Karviné tedy dojíždí za prací více osob, než z ní vyjíždí, a saldo pracovní dojíždky je kladné a činí 1 012 osob. Více než polovina vyjíždějících má zaměstnání v jiných obcích okresu Karviná (53,1 %), do jiných okresů Moravskoslezského kraje vyjíždí 35,3 %. Ostatní vyjíždka do jiných krajů a do zahraničí je již nižší a tvoří dohromady 11,6 %.

Tabulka 11 Struktura dojíždky za prací do Karviné a pracovní vyjíždky z Karviné dle SLDB 2011 (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)

Ukazatel	abs.	rel. [%]
Pracovní dojíždka do Karviné celkem (2011)	5 449	100,0
dojíždějící v rámci okresu	4 714	86,5
dojíždějící z jiných okresů kraje	692	12,7
dojíždějící z jiných krajů	43	0,8
Pracovní vyjíždka z Karviné celkem (2011)	4 437	100,0
vyjíždějící do jiné obce okresu	2 357	53,1
vyjíždějící do jiných okresů kraje	1 565	35,3
vyjíždějící do jiných krajů	305	6,9
vyjíždějící do zahraničí	210	4,7

Kartogram na **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** zachycuje vztahy Karviné a okolních obcí z hlediska dojížděky do zaměstnání. Nejvyšší intenzitu pracovní dojížděky do Karviné má s Karvinou těsně sousedící obec Petrovice u Karviné, z níž dojíždí 35,1 % ekonomicky aktivních obyvatel. Následují další obce přímo sousedící s katastrálním územím Karviné či ležící v jeho blízkosti, jako Stonava (18,2 %), Dětmarovice (17,6 %), Doubrava (15,7 %), a s méně než 15% podílem na ekonomicky aktivním obyvatelstvu Albrechtice, Chotěbuz, Dolní Lutyně, Horní Suchá, města Orlová a Český Těšín a obec Těrlicko. Většina z jmenovaných obcí se nachází přímo u státních hranic s Polskem, v oblasti severně a jižně od Karviné. Větší spádovost z hlediska pracovní dojížděky než Karviná, má pro obce dále od hranic krajské město Ostrava. Území pracovní dojížděky tvoří obce okresu Karviná, na něž částečně navazují některé obce okresu Frýdek-Místek a Ostrava-město.

Z pohledu absolutního počtu dojíždějících za práci do Karviné je situace jiná a jasně dominuje dojížděka z Havířova (1,4 tis.) a Orlové (1,1 tis.), zatímco Petrovice u Karviné jsou až třetí v pořadí (přibližně 900 dojíždějících), následované Českým Těšínem (600) a Ostravou (500). Více než 100 osob dále za zaměstnáním dojíždí z Dětmarovic, Albrechtic, Bohumína, Dolní Lutyně, Horní Suché, Třince, Stonavy, Petřvaldu a z Těrlicka.



Obrázek 10 Intenzita pracovní dojížděky do Karviné (Zdroj dat: ČSÚ 2011)

Z Karviné vyjíždí za práci 21 % z celkového počtu zaměstnaných obyvatel. Hlavním cílem pracovní vyjížděky je krajské město Moravskoslezského kraje, Ostrava, do něž směřuje 27 % vyjíždějících, což odpovídá 6 % zaměstnaných obyvatel Karviné (Tabulka 12). Největším zaměstnavatelem v Ostravě je hutní podnik Liberty

Ostrava a.s., s přibližně 5 tis. zaměstnanci v roce 2019 (Statutární město Ostrava, 2020). Obyvatelé Karviné dále pracují v jiných městech Moravskoslezského kraje, přičemž druhý největší podíl vyjíždějících směřuje do přibližně 4 km vzdálené Stonavy, kde se nacházejí černouhelné doly těžební společnosti OKD, a.s., (v daném roce kromě dolu ČSM i důl Darkov), která je i přes útlum těžby stále jedním z největších zaměstnavatelů regionu. V dalším pořadí následují Český Těšín, Bohumín, Orlová, Havířov, Dětmárovice a další města, uvedená v Tabulka 12. Jediným městem mezi hlavními cíli pracovní vyjíždky mimo Moravskoslezský kraj je na osmém místě Praha, do níž směřují necelá 4 % vyjíždějících.

Tabulka 12 Cíle pracovní vyjíždky z Karviné (Zdroj dat: ČSÚ 2011)

Cíl vyjíždky	Počet vyjíždějících	Podíl vyjíždějících na zaměstnaných [%]	Podíl vyjíždějících na celkové vyjíždce [%]
Ostrava	1 193	5,7	26,9
Stonava	553	2,6	12,5
Český Těšín	343	1,6	7,7
Bohumín	330	1,6	7,4
Orlová	278	1,3	6,3
Havířov	265	1,3	6,0
Dětmárovice	171	0,8	3,9
Praha	161	0,8	3,6
Petrovice u Karviné	126	0,6	2,8
Horní Suchá	117	0,6	2,6
Třinec	89	0,4	2,0
Nošovice	81	0,4	1,8
Petřvald	66	0,3	1,5
Rychvald	47	0,2	1,1
Frýdek-Místek	46	0,2	1,0

3.2 Školská dojíždka a vyjíždka

Do školských zařízení nacházejících se v Karviné dojíždí dle SLDB 2011 (viz Tabulka 13) 2 372 žáků, studentů a učňů, z nichž denně dojíždí 61 % (1 457 osob). Zdrojem školské dojíždky jsou především okolní obce nacházející se v okrese Karviná (42,7 %), nicméně oproti pracovní dojíždce pochází větší část dojíždějících také z jiných okresů Moravskoslezského kraje (32,8 %) a z jiných krajů Česka (24,6 %). Počet dojíždějících do škol do Karviné je podobně jako v případě zaměstnání vyšší než počet vyjíždějících a také saldo školské dojíždky je srovnatelné (1 067 osob) se saldem pracovní dojíždky (1 012 osob).

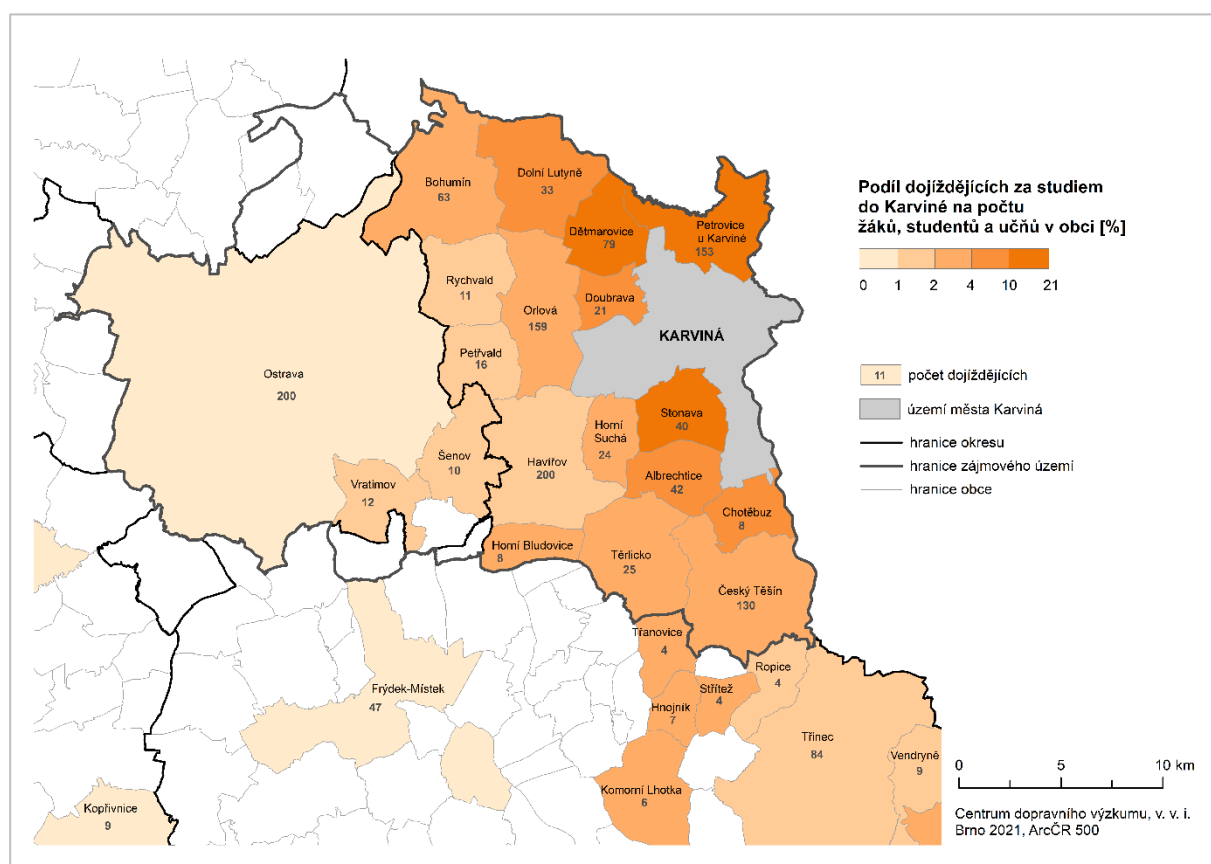
Z Karviné vyjíždí 1 305 žáků, studentů a učňů, z čehož 71,4 % tvoří denní vyjíždka (932 osob). Největší podíl školské vyjíždky se odehrává v rámci okresu Karviná (44,2 %). Celkově lze strukturu školské vyjíždky z Karviné a vztahy v rámci okresu, Moravskoslezského kraje či s jinými kraji v relativním vyjádření, hodnotit jako srovnatelné se školskou dojíždkou.

Tabulka 13 Struktura dojíždky do škol v Karviné a vyjíždky z Karviné do škol dle SLDB 2011 (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)

Ukazatel	abs.	rel. [%]	
----------	------	----------	--



Dojížďka do škol v Karviné celkem (2011)	2 372	100,0	
dojíždějící v rámci okresu	1 012	42,7	
dojíždějící z jiných okresů kraje	777	32,8	
dojíždějící z jiných krajů	583	24,6	
Vyjížďka do škol z Karviné celkem (2011)	1 305	100,0	
vyjíždějící do jiné obce okresu	577	44,2	
vyjíždějící do jiných okresů kraje	387	29,7	
vyjíždějící do jiných krajů	309	23,7	
vyjíždějící do zahraničí	32	2,5	



Obrázek 11 Intenzita dojížďky do školských zařízení v Karviné (Zdroj dat: ČSÚ 2011)

Při srovnání dojížďky do škol v Karviné (kartogram na [Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.](#)) s pracovní dojížďkou [Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.](#) je patrné, že u obou typů jsou dojížďkové vztahy a území dojížďky velmi podobné. Z pohledu významnosti vazeb jsou podobně jako u dojížďky do zaměstnání také u dojížďky do škol dle podílu na počtu žáků, studentů a učňů v obci na prvních pěti místech okolní obce Petrovice u Karviné (20,7 %), Stonava (14,9 %), Dětmarovice (13,3 %), Doubrava (9,6 %), Albrechtice (6,7 %) a více než pět procent studujících obyvatel obce dojíždí do Karviné také z Písečné. Kompaktní území tvořené školní dojížďkou je téměř totožné s územím pracovní dojížďky, přičemž nejvýznamnější vazby tvoří protáhlý region od severu k jihu, ležící převážně v okrese Karviná. Pořadí měst z hlediska absolutních počtů dojíždějících je rovněž velmi podobné tomu u pracovní dojížďky, kdy je na prvním místě Havířov a Ostrava

(200 dojíždějících) a více než sto osob za vzděláním do Karviné dojíždí dále z Orlové, Petrovic u Karviné a z Českého Těšína.

Denní dojízdka do škol je téměř totožná s dojíždkou nedenní, což je dáno tím, že vysoké školy v regionu jsou soustředěny do Ostravy a Opavy (v Karviné se nachází pouze Obchodně podnikatelská fakulta Slezské univerzity) a do Karviné dojíždí pouze minimum studujících z měst mimo Moravskoslezský kraj či ze vzdálenějších okresů.

Z počtu žáků, studentů a učňů v Karviné vyjíždí do škol 17 %. Hlavním cílem školské vyjíždky je krajské město Ostrava, v němž se nachází dvě veřejné vysoké školy – Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (sedmá největší vysoká škola v Česku co do počtu studujících) a Ostravská univerzita. Do Ostravy směřuje 26 % vyjíždějících, tedy téměř shodný podíl jako pracovní vyjíždky, odpovídající 4 % všech žáků, studentů a učňů v Karviné (Tabulka 14). V dalším pořadí cílů vyjíždky do škol následují s 12–10% podíly na celkové školské vyjíždce z Karviné města Orlová, Český Těšín, Havířov a Brno. Vzhledem k tomu, že na prvních čtyřech místech v pořadí školské vyjíždky se nacházejí města ležící v Moravskoslezském kraji, tvoří vyjízdka z Karviné do českých univerzitních měst mimo Ostravu pouze pětinu z celkového počtu, přičemž v první desítku cílových měst je také Olomouc a Praha.

Tabulka 14 Cíle školské vyjíždky z Karviné (Zdroj dat: ČSÚ 2011)

Cíl vyjíždky	Počet vyjíždějících	Podíl vyjíždějících na počtu žáků, studentů a učňů v Karviné [%]	Podíl vyjíždějících na celkové školské vyjíždce z Karviné [%]
Ostrava	337	4,3	25,8
Orlová	155	2,0	11,9
Český Těšín	144	1,8	11,0
Havířov	139	1,8	10,7
Brno	133	1,7	10,2
Petrovice u Karviné	89	1,1	6,8
Olomouc	74	0,9	5,7
Praha	54	0,7	4,1
Bohumín	39	0,5	3,0
Opava	23	0,3	1,8

3.3 Denně přítomné obyvatelstvo

Denní obyvatelstvo neboli počet osob, nacházejících se v průběhu dne na území města, činí v Karviné odhadem 54,6 tis. osob (Tabulka 15). Denně přítomné obyvatelstvo je tak co do počtu přibližně o 4,8 % (2,5 tis. osob) větší než obyvatelstvo s trvalým pobytem v Karviné. Denní obrát obyvatelstva vyjadřující celkový (maximální) počet osob, které se v průběhu dne mohou pohybovat na území města, je zhruba 59,4 tis. osob. Uvedené ukazatele slouží k základní představě o denním obyvatelstvu města využívajícím dopravní infrastrukturu, nicméně jejich konstrukce nezahrnuje dojízdku a vyjíždku v nedenním intervalu (týdenní, měsíční, nepravidelná). Je tedy třeba brát v potaz, že hodnoty nereprezentují stavy, kdy dochází k realizaci všech typů dojíždky a vyjíždky, např. na začátku a na konci pracovního týdne (pondělí, pátek).

Tabulka 15 Trvale bydlící obyvatelstvo, denní obyvatelstvo a denní obrat obyvatelstva na území města Karviná (Zdroj dat: ČSÚ 2011 a 2021; vlastní výpočet)

Ukazatel	Počet osob
počet obyvatel (31. 12. 2019)	52 128
denní pracovní dojíždka do Karviné	5 100
pracovní vyjíždka z Karviné (vyjíždějící denně mimo město)	3 816
denní školská dojíždka do Karviné	1 457
školská vyjíždka z Karviné celkem (vyjíždějící denně mimo město)	932
průměrný počet přenocování v hromadných ubytovacích zařízeních denně	697
denní obyvatelstvo * celkem (odhad)	54 634
denní obrat obyvatelstva * * celkem (odhad)	59 382

Vysvětlivky:

*Denní obyvatelstvo tvoří součet trvale bydlícího obyvatelstva, pracovní a školské dojíždky do Karviné a průměrný počet přenocování v hromadných ubytovacích zařízeních denně. Od tohoto součtu jsou odečteny počty vyjíždějících z Karviné za prací a do školy, kteří se v průběhu dne na území města nevyskytují. Ukazatel představuje celkový počet osob, které se v průběhu dne nacházejí na území města. Dojíždka osob, která není statisticky sledována (např. za nákupy, rekreace či kulturou) není v ukazateli započítána.

**Denní obrat obyvatelstva tvoří součet trvale bydlícího obyvatelstva, pracovní a školské dojíždky do Karviné a průměrný počet přenocování v hromadných ubytovacích zařízeních denně. Ukazatel představuje celkový počet osob, které se v průběhu dne pohybují či mohou pohybovat na území města. Dojíždka osob, která není statisticky sledována (např. za nákupy, rekreace či kulturou) není v ukazateli započítána.

4 Prognóza sdemografického vývoje

Demografická prognóza je zpracována pro cílové roky 2025 a 2040. Zájmové území celé prognózy je v souladu s modelovaným územím, ale v tomto dokumentu je pojednáno pouze o demografické prognóze města Karviná.

Pro potřeby dopravního modelu jsou výsledky dále zpracovány tak, že populace je segmentovaná podle pohlaví a do věkových skupin do 7 let věku, 7 až 15 let, 15 až 64 let a starší 65 let. Populace je v dopravním modelu následně rozdělena do zón modelu.

4.1 Vlastnosti demografického modelu

Demografická prognóza představuje kvalifikovaný odhad vývoje populace. Většina demografických procesů modelovaných kohortně-komponentním modelem je ovlivňována řadou přímých i nepřímých vlivů, které mají původ v různých doménách života společnosti, medicíny, vývoje prostředí a podobně. Tyto faktory jsou často obtížně předpověditelné nebo vůbec nepředpověditelné. Při předpovědi malých populací je dále problém s jejich citlivostí na lokální náhodné (a tedy zcela nepředpověditelné) změny. Tyto změny ovlivňují především mobilitu (migraci) obyvatelstva. Dále je třeba mít na paměti, že spolehlivost jakékoli prognózy klesá s růstem časového horizontu prognózy. U modelů, kde prognóza v jednom kroku závisí na výsledku roku minulého, je nárůst chyby prognózy exponenciální. To je případ i kohortně-komponentního modelu.

4.2 Struktura demografického modelu

4.2.1 Komponenta populace

Komponenta populace je složena z počtu osob v jednotlivých věkových kohortách, muži a ženy jsou odděleni. Tato data jsou k dispozici pro rok 2020. Rozdělení osob starších 85 let muselo být domodelováno podle úmrtnostních tabulek, protože zde jsou k dispozici pouze celková data (85+).

V populačních datech pro rok 2020 se již odráží nadúmrtnost spojená pravděpodobně s epidemií COVID-19.

4.2.2 Komponenta porodnosti

Komponenta porodnosti je složena z relativní plodnosti a úhrnné plodnosti.

Relativní plodnost v jednotlivých letech stáří matky udává pravděpodobnost, s jakou jedno dítě porodí žena příslušného věku. Relativní plodnost je modelována na celorepublikových datech ČR od roku 1950.

Úhrnná plodnost představuje počet dětí, které by se živě narodily každé ženě během celého jejího reprodukčního období (15-49 let), pokud by se během této doby neměnily míry plodnosti žen podle věku a

zůstaly na úrovni roku, za který je úhrnná plodnost vypočítána. Úhrnná plodnost je podle projekce úhrnné plodnosti za Moravskoslezský kraj do roku 2070 (ČSÚ) 1,63 dítěte na jednu ženu. Demografická studie (Fusek, 2019) uvádí průměrnou úhrnnou plodnost za roky 2016-2018 1,57. Z populačních dat pro rok 2020 města Karviná nicméně vyplývá úhrnná plodnost 1,51 dítěte na jednu ženu. Zatímco projekce ČSÚ je vázána na celý Moravskoslezský kraj, jsou údaje z demografické studie a naše zjištění pro město Karviná relevantnější. Rozdíly mohou být způsobeny meziročními fluktuacemi.

Protože nemáme k dispozici data pro přesný výpočet úhrnné plodnosti za více let, rozhodli jsme se stanovit úhrnnou plodnost aktualizací úhrnné plodnosti v demografické studii (Fusek, 2019) a zjištěním pro rok 2020, a to na 1,54 dítěte na jednu ženu.

4.2.3 Komponenta úmrtnosti

Komponenta úmrtnosti je modelována z úmrtnostních tabulek celé republiky, které jsou k dispozici od roku 1920. Tato komponenta je modelována zvlášť pro muže a ženy.

Vzhledem k nedostatku aktuálních dat tato komponenta nezohledňuje epidemii COVID-19, kdy neznáme změnu hrubé míry úmrtnosti v roce 2021 a ani změnu v rozdělení relativní (na věku a pohlaví závislé) úmrtnosti. V roce 2020 byla hrubá míra úmrtnosti v Karviné o 19% vyšší než v roce 2019. Pokud však budeme počítat se zvládnutím krize zejména pomocí očkování, projevila by se zvýšená úmrtnost pouze v roce 2021 prognózy a dále by neměla do výsledků zasahovat.

4.2.4 Komponenta migrace

Migrace se do prognózy měst nebo malých územních celků promítá zásadně, ale těžko předvídatelně, protože je ovlivněna vnějšími, například ekonomickými, nebo politickými, procesy. Migrace tak značně ovlivňuje přesnost predikčního modelu populace.

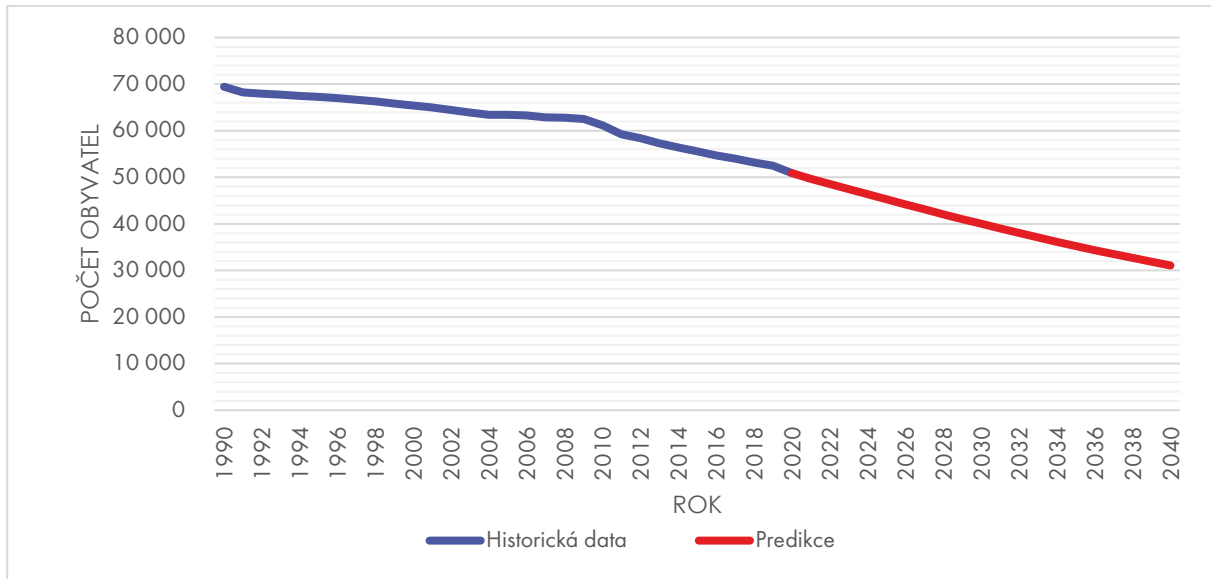
V posledních desíti letech, jak vyplývá z demografické analýzy, je migrační saldo záporné a osciluje na hodnotách od -813 do -423. Výše zmíněná demografická studie (Fusek, 2019) je v tomto ohledu poměrně optimistická a odhaduje střední hodnotu migrace na -300 osob ročně. Modelovaná komponenta migrace vychází z migračního salda od roku 1973 a je postavena na modelu časové řady ARIMA (1,0,0). Podle tohoto modelu stoupá migrační saldo z -769 v roce 2021 na -689 v roce 2040.

Lineární extrapolace migračního salda od roku 2009 ukazuje na postupné zmenšování ztráty obyvatelstva. Do výhledového roku prognózy (2040) se však záporné saldo pravděpodobně potlačit nepodaří.

Prognóza tedy počítá s migračním saldem -676 v roce 2021 a -251 v roce 2040.

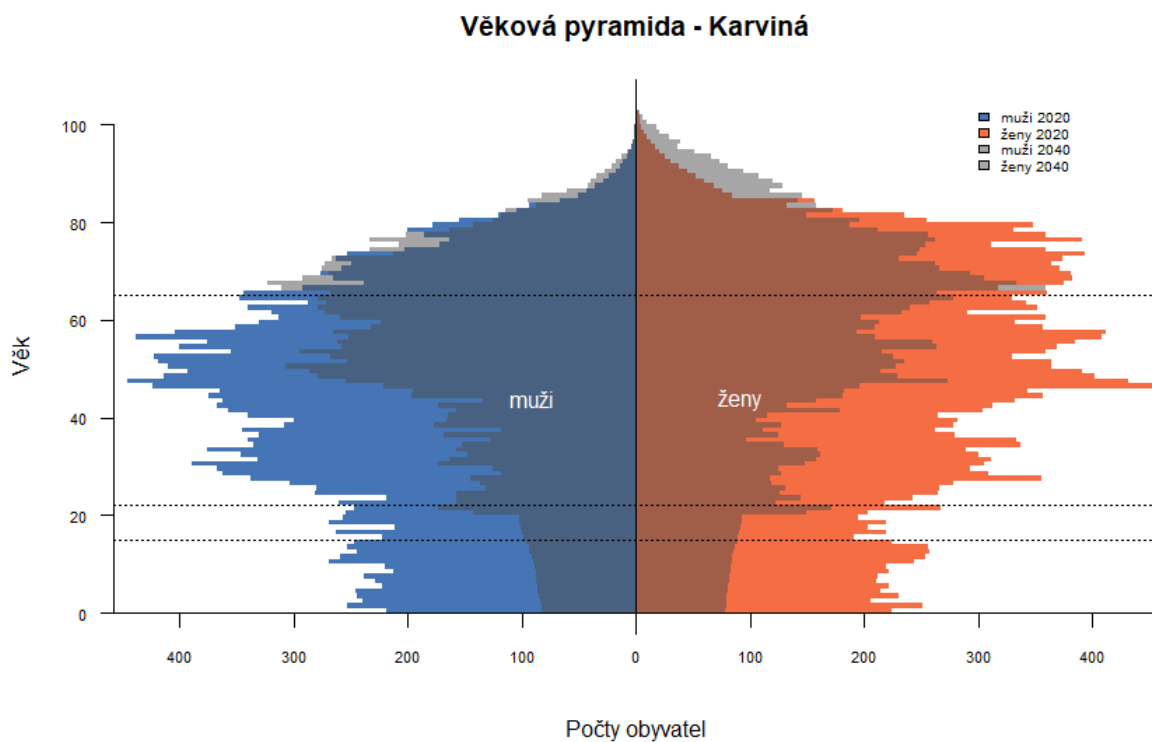
4.3 Demografická prognóza a rozvoj území

Počet obyvatel ve městě Karviná má od roku 2008 zřetelně sestupnou tendenci a tento trend zmenšování populace bude podle prognózy pokračovat i nadále. Na konci roku 2020 žilo v Karviné 50 902 obyvatel. Jejich počet podle prognózy klesne do roku 2040 na 31 071 obyvatel. To je pokles o 39 %. Pokles obyvatelstva Karviné je způsoben stabilně záporným migračním saldem a také velmi nízkou porodností.



Obrázek 12 Vývoj počtu obyvatel Karviné podle demografické prognózy

Věková pyramida města Karviná ukazuje obrázek ustupující populace, která se zmenšuje nejen vlivem nedostatečné přirozené obměny, ale také v důsledku mechanického pohybu obyvatelstva z území města (tj. stěhováním).



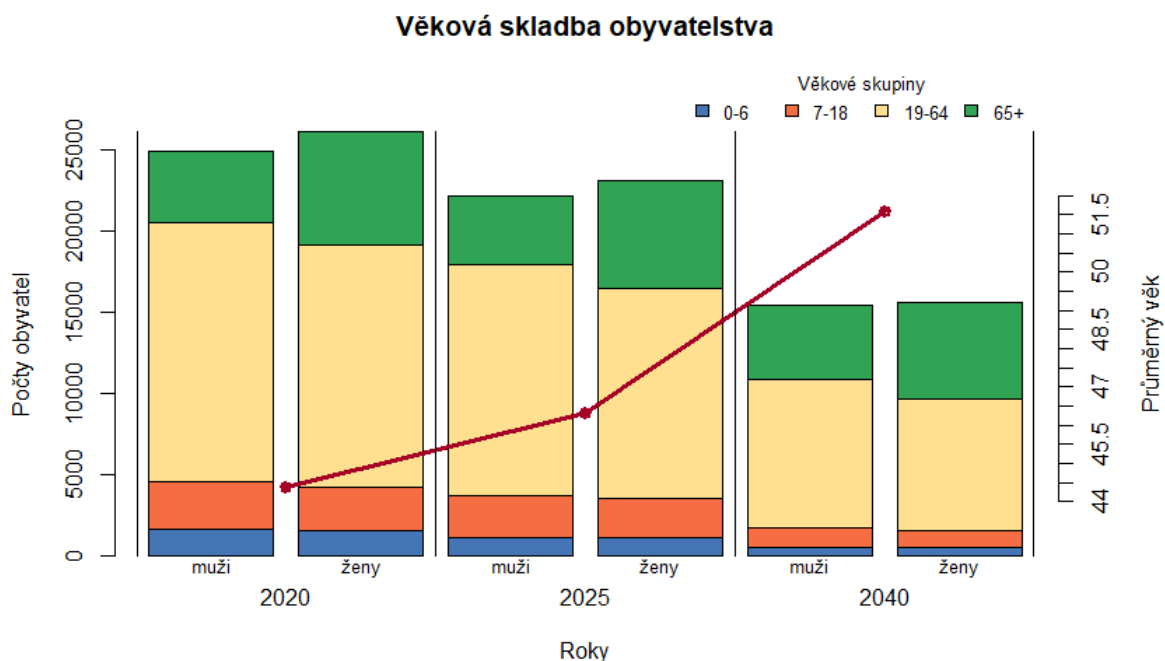
Obrázek 13 Věková pyramida obyvatel Karviné v roce 2020 a 2040

Vlivem nízké porodnosti a také v důsledku toho, že z Karviné odchází především lidé v mladším a středním produktivním věku, a to často s dětmi, dochází ve městě Karviná ke stárnutí obyvatelstva.

Tabulka 16 Charakteristika populace v roce 2020 a v letech prognózy 2025 a 2040

Rok		2020	2025	2040	
Počet obyvatel		50 902	45 267	31 071	
Podíl mužů		0.49	0.49	0.50	
Průměrný věk		44.4	46.4	51.8	
Index stáří		160.0	197.9	410.9	
Index ekonomického zatížení		56.3	56.8	72.8	
Muži	Průměrný věk	42.3	44.3	50.0	
	Počty ve věkových skupinách	0-6 let	1 654	1 197	593
		7-18 let	2 910	2 526	1 130
		19-64 let	15 939	14 169	9 141
		65+	4 333	4 276	4 572
Ženy	Průměrný věk	46.4	48.5	53.7	
	Počty ve věkových skupinách	0-6 let	1 562	1 158	560
		7-18 let	2 723	2 398	1 045
		19-64 let	14 832	12 923	8 078
		65+	6 952	6 620	5 952

Průměrný věk obyvatel se z 44,4 let v roce 2020 zvýší na 51,8 v roce 2040. Index stáří stoupne za toto období ze 160,0 na 410,9. Index ekonomického zatížení nebude stoupat tak výrazně, protože zároveň se zvyšujícím se poměrem seniorů klesá v populaci města Karviná procento dětí.



Obrázek 14 Věková struktura obyvatelstva Karviné v roce 2020 a v letech prognózy 2025 a 2040



5 Zdroje

Český statistický úřad: Krajská správa ČSÚ v Ostravě [online]. Praha: ČSÚ, 2021 [cit. 2021-05-28].
Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xt>

Sčítání lidu, domů a bytů 2011. Český statistický úřad [online]. Praha: ČSÚ, 2011 [cit. 2021-05-28].
Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/sldb/>

Veřejná databáze. Český statistický úřad [online]. Praha: ČSÚ, 2021 [cit. 2021-05-28]. Dostupné z:
<https://vdb.czso.cz/vdbvo2/>

Statistiky. Ministerstvo práce a sociálních věcí [online]. Praha: © Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2021
[cit. 2021-05-28]. Dostupné z: <https://www.mpsv.cz/web/cz/statistiky>



6 Zkratky

ČSÚ – Český statistický úřad

MPSV – Ministerstvo práce a sociálních věcí

OKD – Ostravsko-karvinské doly, akciová společnost

p. b. – procentní bod

SLDB – Sčítání lidu, domů a bytů

ZSJ – základní sídelní jednotka



7 Seznamy

7.1 Seznam tabulek

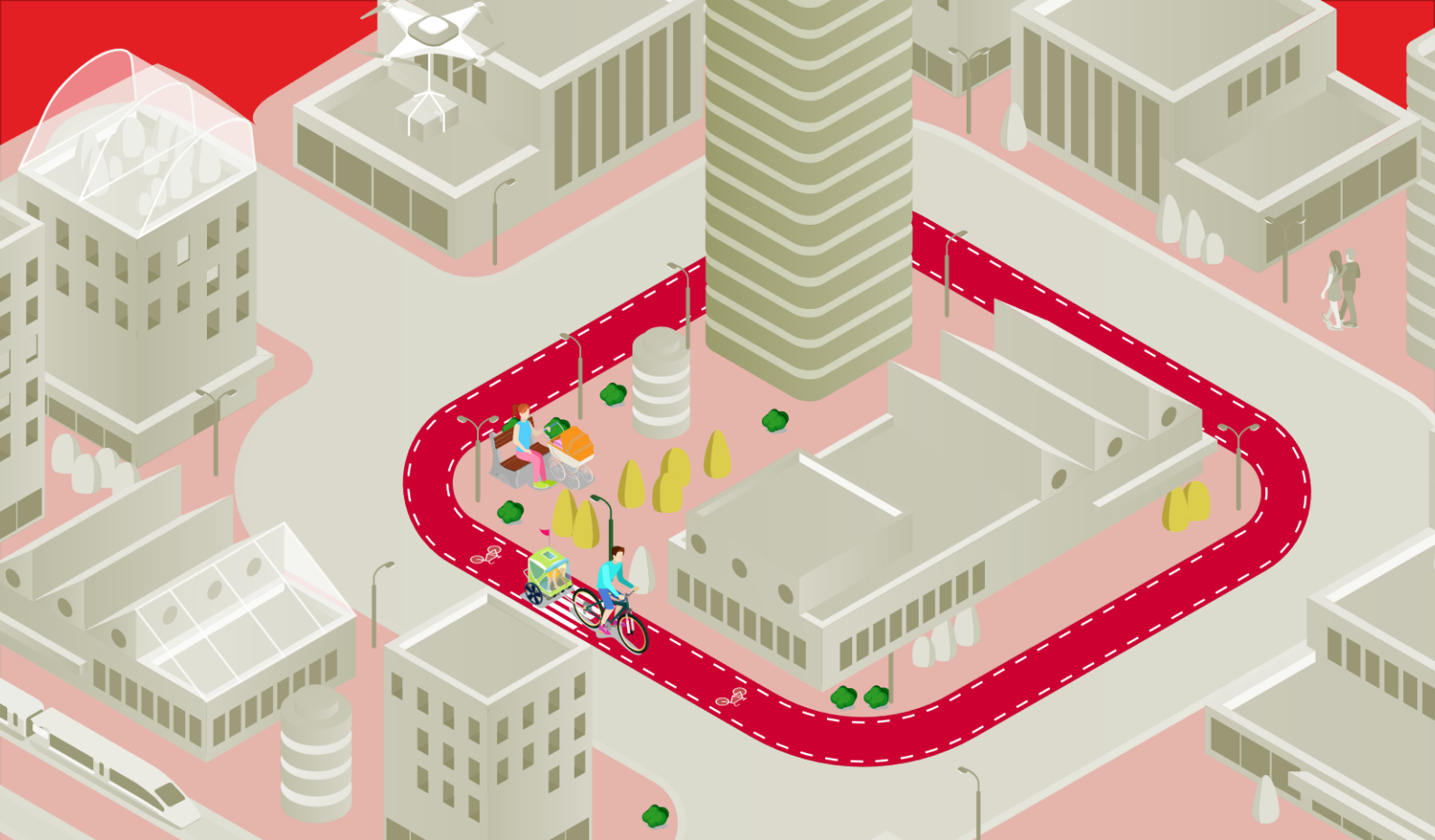
Tabulka 1 Populační vývoj mužů a žen v Karviné v letech 2011–2020 (k 31. 12.) (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)	8
Tabulka 2 Pohyb obyvatelstva ve městě Karviná v letech 1988–2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)	9
Tabulka 3 Změna absolutního a relativního počtu obyvatel Karviné v základních věkových kategoriích mezi rokem 2011 a 2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)	11
Tabulka 4 Vývoj základních ukazatelů věkové skladby obyvatelstva Karviné v letech 2011–2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)	11
Tabulka 5 Hospodařící domácnosti v Karviné dle způsobu bydlení (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)	14
Tabulka 6 Hospodařící domácnosti v Karviné dle počtu členů domácnosti (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)	15
Tabulka 7 Hospodařící domácnosti v Karviné podle počtu závislých dětí (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)	15
Tabulka 8 Struktura ekonomické aktivity obyvatel Karviné celkem a dle pohlaví v roce 2011 (Zdroj dat: ČSÚ, 2011)	15
Tabulka 9 Struktura ekonomicky aktivních obyvatel města Karviná podle odvětví ekonomické činnosti celkem a dle pohlaví v roce 2011 (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)	16
Tabulka 10 Obyvatelstvo Karviné podle nejvyššího dosaženého vzdělání (Zdroj dat: ČSÚ 2011)	17
Tabulka 11 Struktura dojížděky za prací do Karviné a pracovní vyjížděky z Karviné dle SLDB 2011 (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)	22
Tabulka 12 Cíle pracovní vyjížděky z Karviné (Zdroj dat: ČSÚ 2011)	24
Tabulka 13 Struktura dojížděky do škol v Karviné a vyjížděky z Karviné do škol dle SLDB 2011 (Zdroj dat: ČSÚ 2011; vlastní zpracování)	24
Tabulka 14 Cíle školské vyjížděky z Karviné (Zdroj dat: ČSÚ 2011)	26
Tabulka 15 Trvale bydlící obyvatelstvo, denní obyvatelstvo a denní obrat obyvatelstva na území města Karviná (Zdroj dat: ČSÚ 2011 a 2021; vlastní výpočet)	26

7.2 Seznam obrázků

Obrázek 1 Hustota zalidnění základních sídelních jednotek Karviné (k 31. 12. 2020) (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)	7
Obrázek 2 Vývoj počtu obyvatel v Karviné v letech 1971–2020 k 31. 12. daného roku (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)	8
Obrázek 3 Vývoj struktury přírůstku obyvatelstva v Karviné v letech 1992–2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování)	9



Obrázek 4 Vývoj indexu stáří v Karviné v letech 2011 až 2020 dle pohlaví (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování).....	12
Obrázek 5 Struktura obyvatelstva Karviné podle pohlaví a věku v roce 2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování).....	14
Obrázek 6 Vývoj podílu nezaměstnaných osob ve městě a v okrese Karviná mezi lety 2014 a 2020 (k 31. 12.) (Zdroj dat: MPSV 2021)	18
Obrázek 7 Vývoj hrubé míry porodnosti v Karviné v letech 1992–2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování).....	19
Obrázek 8 Vývoj hrubé míry úmrtnosti v Karviné v letech 1992–2020 (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování).....	20
Obrázek 9 Vývoj naděje dožití při narození v SO ORP Karviná dle pohlaví (pětileté průměry za období let 2003–2019) (Zdroj dat: ČSÚ 2021; vlastní zpracování).....	21
Obrázek 10 Intenzita pracovní dojíždky do Karviné (Zdroj dat: ČSÚ 2011)	23
Obrázek 11 Intenzita dojíždky do školských zařízení v Karviné (Zdroj dat: ČSÚ 2011).....	25
Obrázek 12 Vývoj počtu obyvatel Karviné podle demografické prognózy	30
Obrázek 13 Věková pyramida obyvatel Karviné v roce 2020 a 2040	30
Obrázek 14 Věková struktura obyvatelstva Karviné v roce 2020 a v letech prognózy 2025 a 2040	31



Technická zpráva 3.2.9

Analýza stavu jednotlivých dopravních systémů

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.9

Analýza stavu jednotlivých dopravních systémů

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Adam Bystriansky
Lukáš Caha
Roman Čampula
Petr Daněk
Jiří Dufek
Zdeněk Dytrt
Eva Havlíčková

Zdeněk Hejkal
Alena Klímová
Jana Kočková
Daniel Szabó
Michal Šimeček
Markéta Zvardoňová

Datum zpracování

22. března 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Úvod	5
1.1	Kapitoly a zprávy Analytické části	5
1.2	Plánování udržitelné mobility	7
2	Analýza stavu jednotlivých dopravních systémů	9
2.1	Doprava obecně	9
2.1.1	Stav zařízení k řízení provozu	10
2.2	Využitelnost současného hardwarového řešení pro inteligentní řízení dopravy	11
2.2.1	Bezpečnost a nehodovost	11
2.2.2	Spotřeba energií	22
2.2.3	Investice do dopravních systémů	23
2.3	Doprava v klidu	24
2.3.1	Nabídka parkovacích míst	25
2.3.2	Poptávka po parkovacích místech	27
2.3.3	Závady a problémové oblasti	31
2.3.4	SWOT	32
2.4	Individuální automobilová doprava	33
2.4.1	Stav infrastruktury	33
2.4.2	Dostupnost území	36
2.4.3	Přepravní vztahy	37
2.4.4	Zdrojová a cílová doprava	38
2.4.5	Stupeň automobilizace	43
2.4.6	Oblasti regulace	45
2.4.7	SWOT	47
2.5	Nákladní doprava	48
2.5.1	Přepravní vztahy	48
2.5.2	Dynamická skladba vozového parku	52
2.5.3	Oblasti regulace	54
2.5.4	Závady a problémové oblasti	55
2.5.5	SWOT	56



2.6	Veřejná hromadná doprava	57
2.6.1	Koordinace jednotlivých složek dopravního systému	58
2.6.2	Organizace dopravního systému	59
2.6.3	Stav infrastruktury	60
2.6.4	Dostupnost území	62
2.6.5	Přepravní vztahy	64
2.6.6	Skladba vozového parku	71
2.6.7	Intervaly spojů	72
2.6.8	Integrace individuální a veřejné dopravy	79
2.6.9	SWOT	80
2.7	Cyklistická doprava	82
2.7.1	Stav infrastruktury	82
2.7.2	Dostupnost území	84
2.7.3	Přepravní vztahy	86
2.7.4	Závady a problémové oblasti	87
2.7.5	SWOT	91
2.8	Pěší doprava	92
2.8.1	Stav infrastruktury	92
2.8.2	Dostupnost území	97
2.8.3	Přepravní vztahy	101
2.8.4	Dostupnost pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace	101
2.8.5	SWOT	104
3	Seznamy	106
3.1	Seznam zdrojů	106
3.2	Seznam zkratk	106
3.3	Seznam obrázků	107
3.4	Seznam tabulek	109
3.5	Seznam grafů	110



1 Úvod

Zpracování Plánu udržitelné mobility Karviná je součástí procesu vytvoření nových příležitostí pro obnovu Karviné s odvážnými cíli – propojených oblastí revitalizace životního prostředí a ekologických zátěží, urbanistického rozvoje kompaktního města, či dostupného bydlení, které vytváří ucelenou vizi města, které odpojuje ekonomický růst od předchozího založení na neudržitelných zdrojích (těžbě uhlí) (Integrovaný plán pro řízení procesů změny a Strategický plán ekonomického rozvoje statutárního města Karviná).

Jedním z hlavních závěrů Analytické části PUM Karviná je, že pokud dochází ke předpokládanému snižování dopadů dopravy na zdraví, snižování dopravního zatížení města nebo snižování tlaku na fond parkovacích míst, děje se tak do velké míry právě kvůli poklesu počtu obyvatel ve městě, případně technologickému rozvoji (obnově vozového parku). Naplňování pozitivní vize rozvoje města tak klade výrazně vyšší úkol pro plánování udržitelné dopravy – docílit růstu města a jeho atraktivity a zároveň výrazného snížení negativních dopadů a potřeb dopravního systému. Vzhledem k silným stránkám dopravního systému Karviné – města krátkých vzdáleností s dobrými podmínkami pro rozvoj cyklo dopravy, dobrým železničním napojením a kvalitním systémem integrované hromadné dopravy – lze předpokládat, že rozvoj udržitelné dopravy bude vysoce synergický s dalšími oblastmi a pilíři plánů rozvoje města.

1.1 Kapitoly a zprávy Analytické části

Analýza současného stavu – poptávky, nabídky a dopadů městské mobility – vychází z nutnosti provádět cesty za určitými cíli (práce, vzdělání, rekreace, nákupy, úřady). Pro podrobnější příčiny současného stavu a možnosti změn je třeba dívat se podrobně na zdroje a cíle cest, jejich závislost na vzdálenosti a na funkční a občanské vybavenosti zón, ve kterých lidé tráví pravidelně čas.

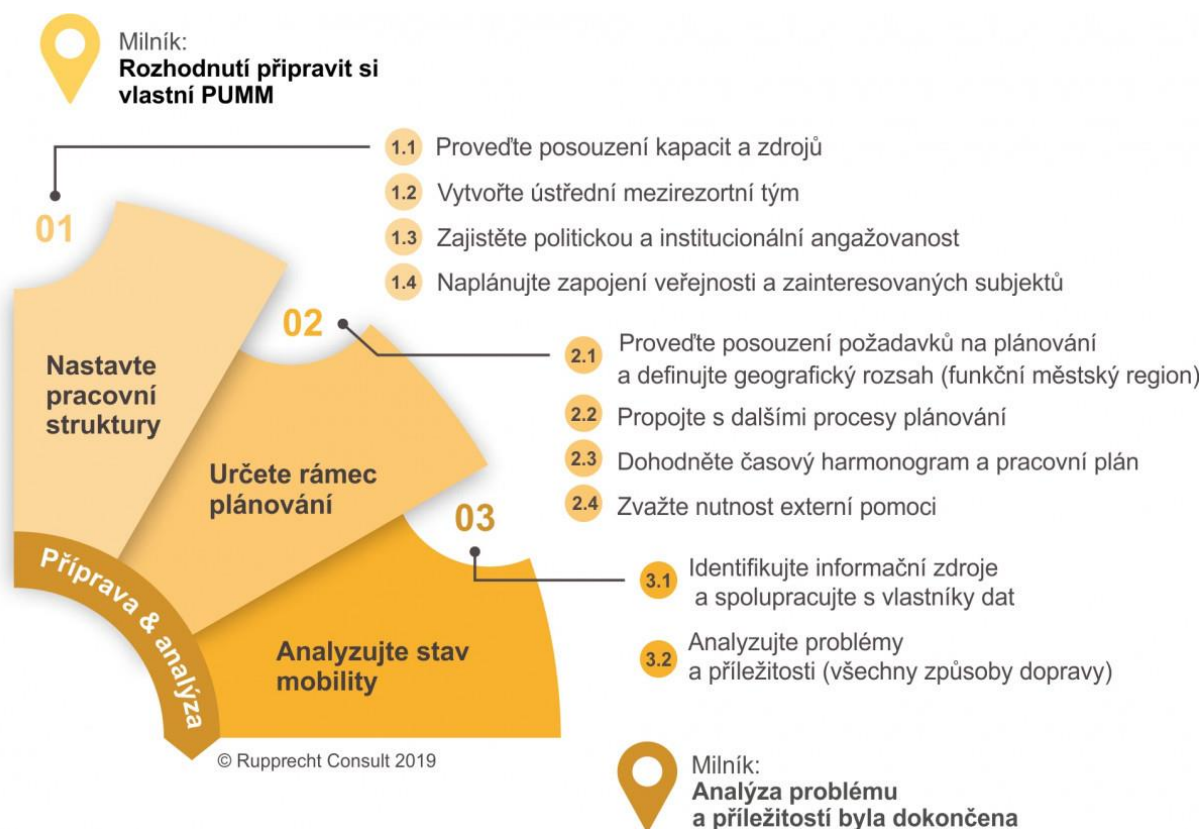
Analytická část sestává z částí, které podrobněji rozepisují analytické a datové podklady k jednotlivým kapitolám: **Průzkum dopravního chování (TZ 3.2.2)** proto s daty o využití území (**TZ 1.3.2 Analýza a prognóza rozvoje území**), údaji o historickém vývoji obyvatelstva, jeho složení a prognóze vývoje budoucího (**TZ 3.2.8 Analýza a prognóza demografie**) a dalšími zdroji informací o cestách utváří obraz toho, jak vypadají běžné dny obyvatel různých částí Karviné, jak vypadají jejich běžné cesty, a jaké jsou faktory, které vstupují do jejich rozhodování. **Dopravní model (TZ 3.2.11)** je analytickým jádrem Plánu udržitelné mobility, které na základě podrobných dat i z dopravních průzkumů (**TZ 3.2.3 Směrový a profilový dopravní průzkum**, **TZ 3.2.5 Průzkum cyklistické a pěší dopravy**, **TZ 3.2.6 Průzkum statické dopravy a TZ 3.2.7 Průzkum v městské hromadné dopravě**) umožňuje definovat makroskopické důsledky zejména velkých a dlouhodobých plánů rozvoje města, dopravní infrastruktury, veřejné a individuální dopravy matematickým modelováním toho, jakým způsobem se na základě nich změň cesty a volby dopravních prostředků.

Výstupy dopravního modelu pak vstupují do navazujících modelů, vyhodnocujících dopady na zdraví a životní prostředí (environmentální a klimatické dopady):



- **Hlukové zátěže (TZ 3.2.14)**, vyhodnocující dopady hluku na obyvatele.
- **Emisní produkce a spotřeby energie (TZ 3.2.12)**, kvantifikující emise znečišťujících látek, včetně např. otěrů pneumatik nebo resuspenze (zvířeného prachu) a spotřeby energie, kvantifikující energetickou náročnost/efektivitu dopravního systému.
- **Rozptylovou studii (TZ 3.2.13)**, vyhodnocující dopady znečištění ovzduší, specificky z dopravy, na zdraví obyvatel a překročení imisních limitů.

Principy udržitelného rozvoje, udržitelné mobility a vize, cíle a opatření, které z nich na základě strategických dokumentů na městské, regionální, národní úrovni, jsou představeny v části **TZ 3.2.1 Analýza strategických dokumentů**.



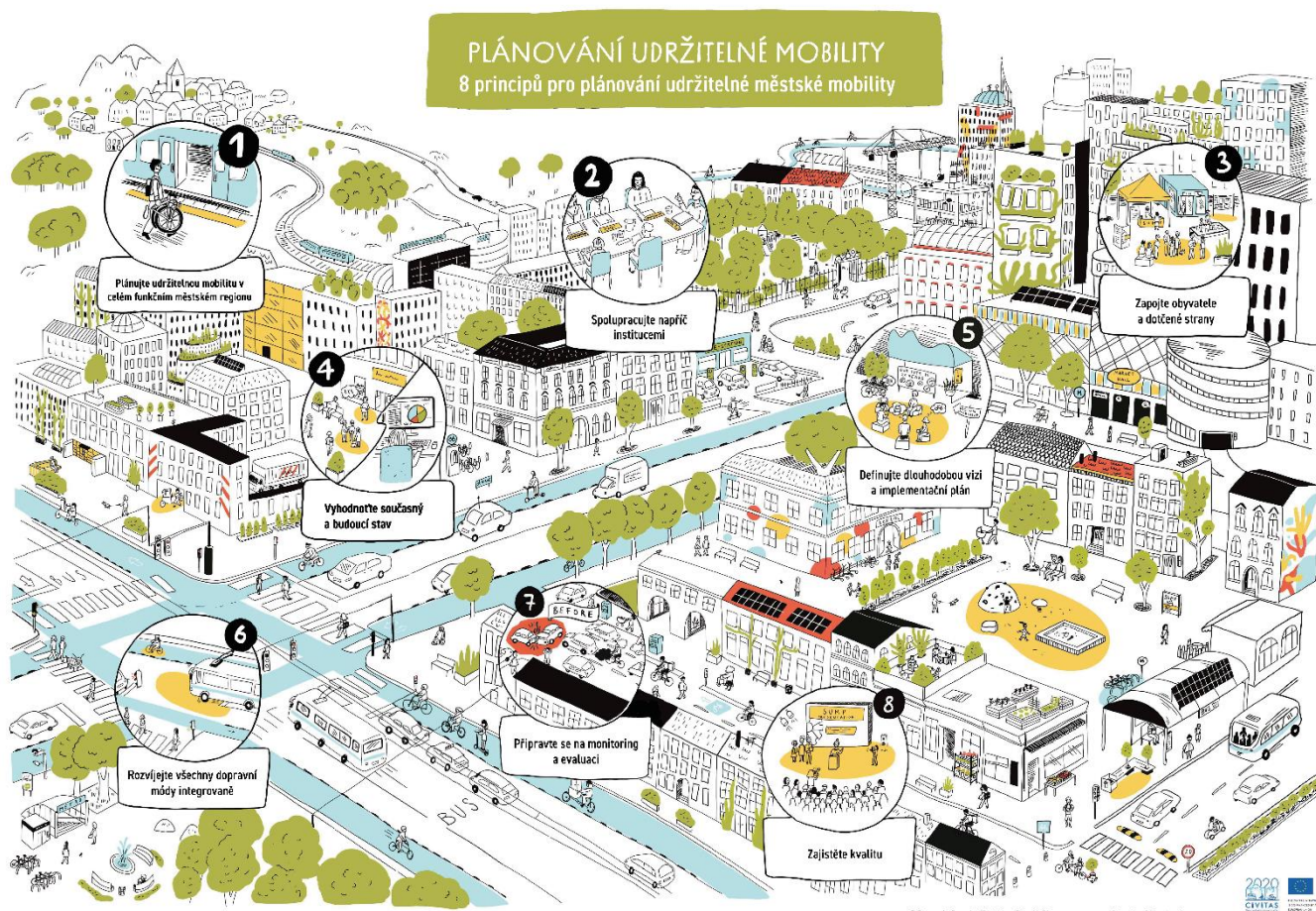
Obrázek 1 Struktura analytické části. Zdroj: Akademie městské mobility, přeloženo z Rupprecht Consult (2019).

Geografická pozice Karviné je jednou z jejích silných stránek – propojení a spolupráce s polskou stranou, na hlavním koridoru železniční i silniční dopravy, ale zároveň (zejména po dobudování obchvatu I/67) bez výrazných dopadů vnější a tranzitní dopravy; relativně kompaktní městská struktura s vysokým podílem zelených ploch a širokými koridory, umožňujícími snižování konfliktů a kolizí.

Analytická část PUM Karviná analyzuje současný stav a trendy vývoje Karviné a funkční městské oblasti Karviné – demografický vývoj a rozvoj území, změny v dopravním chování, stav a rozvoj infrastruktury s cílem zajistit, aby naplnění dopravních potřeb bylo v souladu s rozvojem města, jak je definován ve vizi SPER – **Karviné hrdé, soudržné, bezpečné, atraktivní a progresivní**.

1.2 Plánování udržitelné mobility

Plány udržitelné mobility jsou založeny na principech udržitelného rozvoje. Cílem je najít řešení plánování a organizace dopravy, které vede k dlouhodobému zlepšování negativních dopadů dopravy na zdraví a životní prostředí – na znečištění ovzduší, hladiny hluku, fragmentace a ohrožení ekosystémů – a zároveň vede ke zvýšení bezpečnosti dopravy, zajištění dostupnosti pro všechny skupiny obyvatelstva a neomezuje mobilitu a přístup k příležitostem.



Obrázek 2 Principy Plánování udržitelné mobility (přeloženo z *Eltis*, 2021)

Přístup PUM Karviná je mezioborový – věnuje se analýze dopravního systému z různých ohledů, které jsou s dopravou propojeny, nebo ovlivněny. PUM Karviná pracuje se základními principy pro plánování udržitelné dopravy:

- Plánování udržitelné dopravy v celém funkčním městském regionu.
- Definice dlouhodobé vize a akčního a implementačního plánu.
- Spolupráce napříč institucemi a odbory.
- Nastavení monitoringu a evaluace.

- Vyhodnocení současného stavu a prognózy vývoje v klíčových kvalitativních a kvantitativních indikátorech.
- Zapojení veřejnosti a stakeholderů.
- Integrovaný rozvoj dopravních módů.



2 Analýza stavu jednotlivých dopravních systémů

2.1 Doprava obecně

Cílem Analytické části je co nejdůkladněji popsat vlivy, podmínky a charakteristiky, které formují mobilitu obyvatel a návštěvníků města a jeho zázemí.

PUM Karviná zároveň vychází ze základních cílů, které jsou definovány Metodikou pro přípravu plánů udržitelné mobility měst ČR (Jordová, Sperat, Brůhová Foltýnová, & Martínek, 2015, str. 8):

- *zlepšit kvalitu života;*
- *snížit objemy individuální motorové dopravy a motorové dopravy jako celku jejich náhradou za udržitelné dopravní způsoby;*
- *snížit objem zbytných každodenních cest individuální motorovou dopravou a redukovat vztah mezi ekonomickým růstem a objemem dopravy (ve smyslu infrastrukturního vybavení i výkonu);*
- *snížit dopady z dopravy na životní prostředí vyšší efektivitou všech cest, úsporami a pomocí environmentálně příznivějšího dopravního systému založeného na podpoře udržitelnějších druhů dopravy: veřejné dopravy, pěší a cyklistické dopravy, čistých vozidel a alternativních energií;*
- *snížit negativní dopady dopravy na zdraví;*
- *zajistit přístupnost dopravy pro všechny občany vč. osob se sníženou schopností pohybu a orientace;*
- *zlepšit integraci plánování dopravy a souvisejících sektorů (především: územní plánování, otázky životního prostředí a energetického hospodářství, oblast zdraví, školství a sociální otázky).*

Dosažení těchto cílů vyžaduje znalosti prostředí, v němž se lidé pohybují, setkávají se, oddechují, nebo podnikají:

- struktury osídlení, využití území a sítě a ploch pro pohyb, reliéfu, bariér apod.;
- rozložení funkcí území – poskytnutých pracovních míst, služeb, kulturních a volnočasových a jiných funkcí, které určují, na jaké vzdálenosti je nutné cesty za nimi provádět;
- vybavení domácností a veřejného prostoru dopravními prostředky a prvky pro jejich užívání;
- regionálních a nadregionálních dopravních vztahů;
- podmínek pro jednotlivé druhy dopravy – infrastruktury a organizace dopravy (systému veřejné dopravy, parkování, stavu a údržby komunikací apod.);
- vozového parku místní i tranzitní dopravy, dat o pozemních komunikacích (šířka, povrch, sklon, regulace aj.);

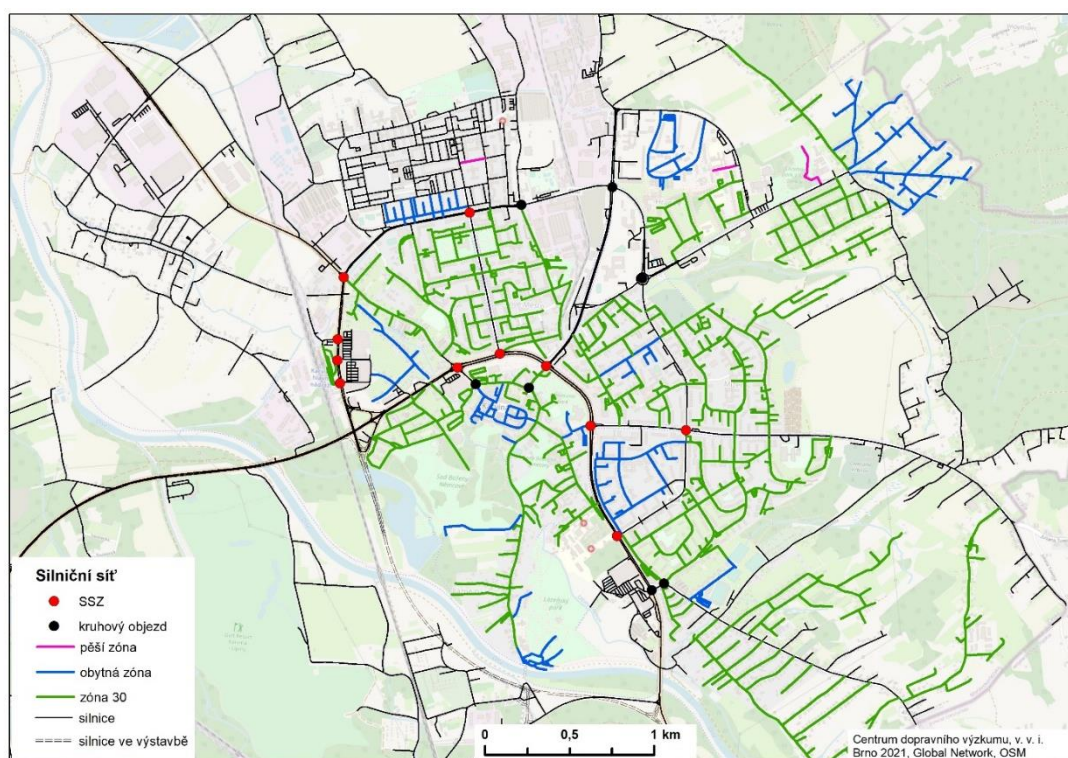
- kvantifikace dopadů mobility na životní prostředí a lidské zdraví – charakter a následky dopravních nehod a nehodové lokality, hlukovou zátěž z dopravy, emise a spotřebu energie a imisní zátěž.

Úvodní analytické oblasti jsou blíže popsány v jednotlivých analytických zprávách, které jsou součástí Analytické části, a které tvoří obecný úvod do socio-demografického a geografického kontextu plánování dopravy:

- TZ 1.3.2 Analýza a prognóza rozvoje území;
- TZ 3.2.8 Analýza a prognóza demografie;
- TZ 3.2.2 Průzkum dopravního chování.

2.1.1 Stav zařízení k řízení provozu

Provoz na pozemních komunikacích pro motorová vozidla na území města Karviné je řízen 12 světelnými signalizačními zařízeními (SSZ), přičemž většina z nich leží na silnici I/67. Světelné křižovatky jsou záměrně seřizeny pro plynulý průjezd na hlavních tazích a zároveň zabezpečují bezpečný pohyb chodců po pozemních komunikacích. Pro bezpečný pohyb chodců slouží také tzv. poptávkové přechody, které jsou instalovány na silnici I/67 mezi dopravním terminálem a OC Korso a v části Louky. Systémová preference vozidel MHD není zatím na SSZ řešena. Na území města Karviné slouží pro plynulost a bezpečnost jízdy také 8 okružních křižovatek. Okružní křižovatky, zejména ty malé jako např. v centru města, jsou považovány obecně za nejbezpečnější formu uspořádání křižovatky se zachováním poměrně vysoké průjezdné kapacity. Většina z těchto okružních křižovatek leží na silnicích nižší třídy. Výjimkou je okružní křižovatka na silnici I/59 v prostoru křížení s II/474 v části Doly a okružní křižovatka na silnici I/67 u obchodního domu Tesco.



Obrázek 1 Vybrané charakteristiky silniční sítě na území města Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s.; OSM)

2.2 Využitelnost současného hardwarového řešení pro inteligentní řízení dopravy

2.2.1 Bezpečnost a nehodovost

Cílem analýz bezpečnosti a nehodovosti je podrobnější analýza charakteru a příčin dopravních nehod s cílem předvídat a předcházet vyhnutelným nehodám úpravami infrastruktury, provozu, intenzit vozidel nebo ochranných prvků pro zranitelné účastníky dopravy. Největší výzvou bezpečnosti mobility je identifikace kritických míst, kterých úpravy mohou zachraňovat životy, zdraví a odůvodnit financování – nebo nezbytné úpravy, vedoucí i k selektivním omezením (např. rychlosti). Na identifikaci kritických prvků nebo faktorů nehodovosti navazuje návrh konkrétních řešení v rámci Návrhové části PUM Karviná. Některá řešení pak mají synergický efekt – zejména zklidňování dopravy ve vhodné podobě vede i k vyššímu subjektivnímu pocitu bezpečí a z něj vyplývající ochotě a možností revitalizace veřejného prostoru.

Z hlediska následků na zdraví je největším viníkem motorová doprava. Pro řešení ohrožení motorovou dopravou nelze spoléhat pouze na infrastrukturní řešení nehodových lokalit – v souladu se strategií BESIP (2021–2030) je nutné zaměřit se na osy:

- Snižování aktivní rychlosti a účinnější vymáhání stanovené maximální povolené rychlosti a/anebo bezpečné rychlosti (předcházení vážným nehodám),
- Podporu aktivní mobility a zvyšování podílu nemotorové dopravy ve městech budováním plošně dostupné, chráněné a preferenční infrastruktury (Ministerstvo dopravy, 2020, str. 20):

„zajištění bezpečnosti zranitelných účastníků dopravy je kritickou výzvou pro zajištění změn v dopravním chování. Výstavba cyklistické infrastruktury, širší chodníky, rozšiřování pěších zón v centrech měst, zklidněných zón v rezidenčních oblastech a dohled nad dodržováním rychlostních limitů je základem zvyšování bezpečnosti provozu ve městech. S ohledem na vysoký podíl motorové dopravy na závažných nehodách, při nichž umírají nebo jsou těžce zraněni chodci a cyklisté, je orientace měst na podporu cyklodopravy a obecně nemotorové dopravy trendem, který jednoznačně přispívá ke zvýšení kvality života ve městech včetně vytváření bezpečnějšího dopravního prostoru. Zaručit bezpečnost cyklistů je možné především systematickým budováním infrastruktury, která umožní v co největší míře oddělit cyklodopravu od motorových vozidel a nabídne cyklistům atraktivní způsob přepravy v městském prostoru.“

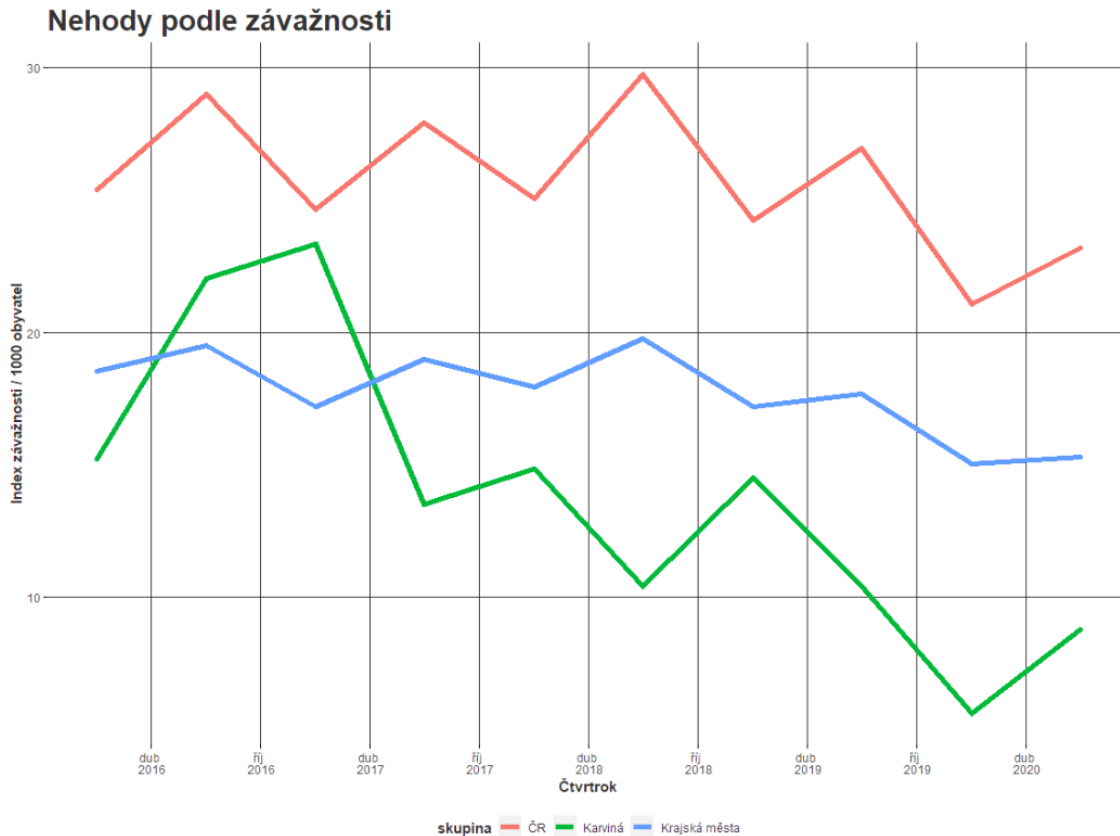
- Odstraňování nehodových lokalit (identifikace shluků);
- Edukaci;
- Obnovu vozového parku a zavádění pokročilých technologií na straně vozidel (ADAS) a infrastruktury (podpora např. zřizováním nízkoemisních zón).

Jelikož samotný počet nebo podíl nehod není vždy vypovídající o následcích a charakteru nehod, pro vyjádření následků nehod je využit tzv. Reinhold index (číslo závažnosti nehody):

- je určen jako součet násobků koeficientů následků nehod: koeficient 130 pro úmrtí člověka, 70 pro těžká zranění, 5 pro lehká zranění a 1 pro nehody bez zranění.

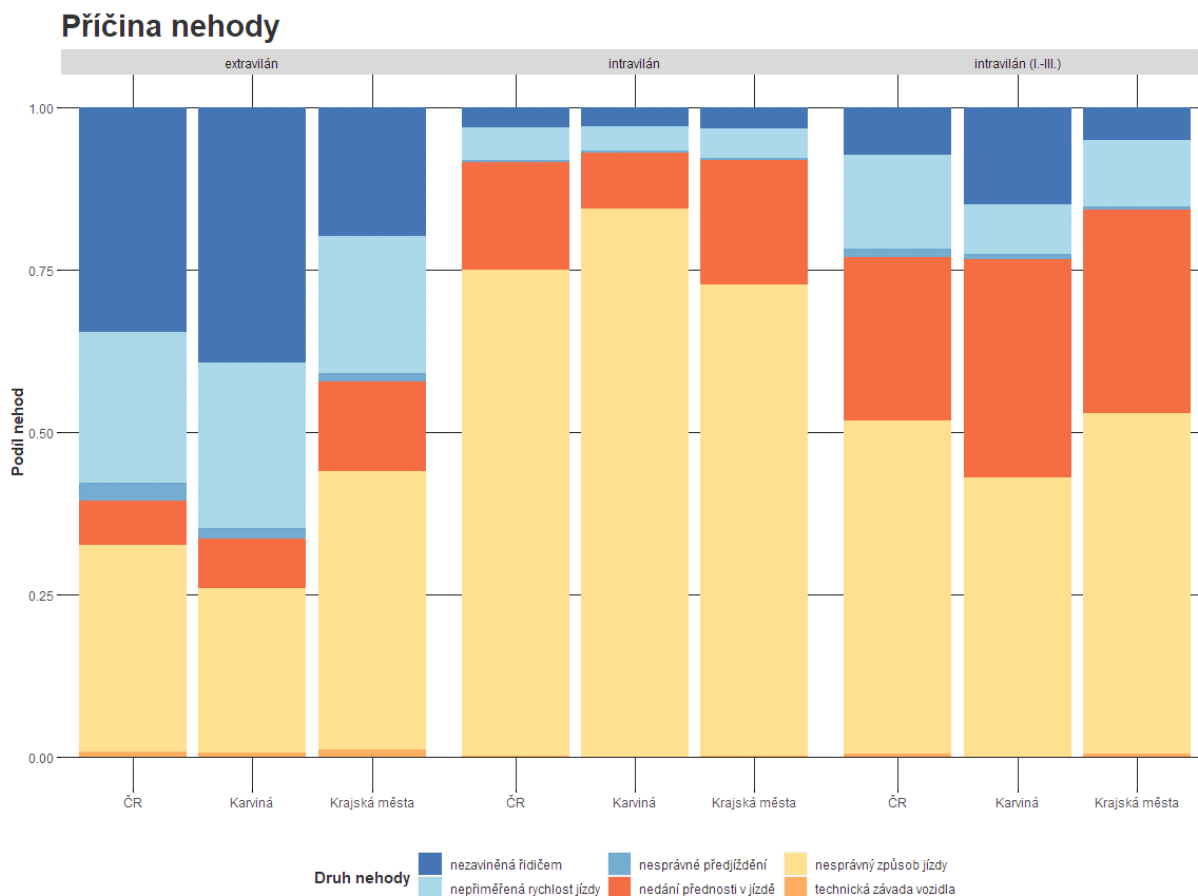
2.2.1.1 Nehodovost v letech 2016–2020

V letech 2016–2020 bylo v rámci katastrálního území Karviné usmrceno 10, těžce zraněno 44 a lehce zraněno 297 lidí. Z celkového počtu 1511 nehod bylo cca 86 % zapříčiněno řidičem/řidičkou motorového vozidla. Rokem s nejvyššími dopady nehod byl rok 2016 – mezi lety 2016 a 2020 došlo přes zvyšující se počet nehod k výraznému poklesu následků nehod.



Graf 1 Nehody dle závažnosti: vývoj indexu závažnosti (2016–2020) (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

2.2.1.2 Nehody dle příčiny



Graf 2 Příčina nehod – srovnání (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

Srovnání je přibližně rovnoměrné, s vyšším podílem nesprávného způsobu jízdy na MK a mírně vyšším nezavinění řidičem v extravilánu.

2.2.1.3 Nehodovost dle konkrétních silnic

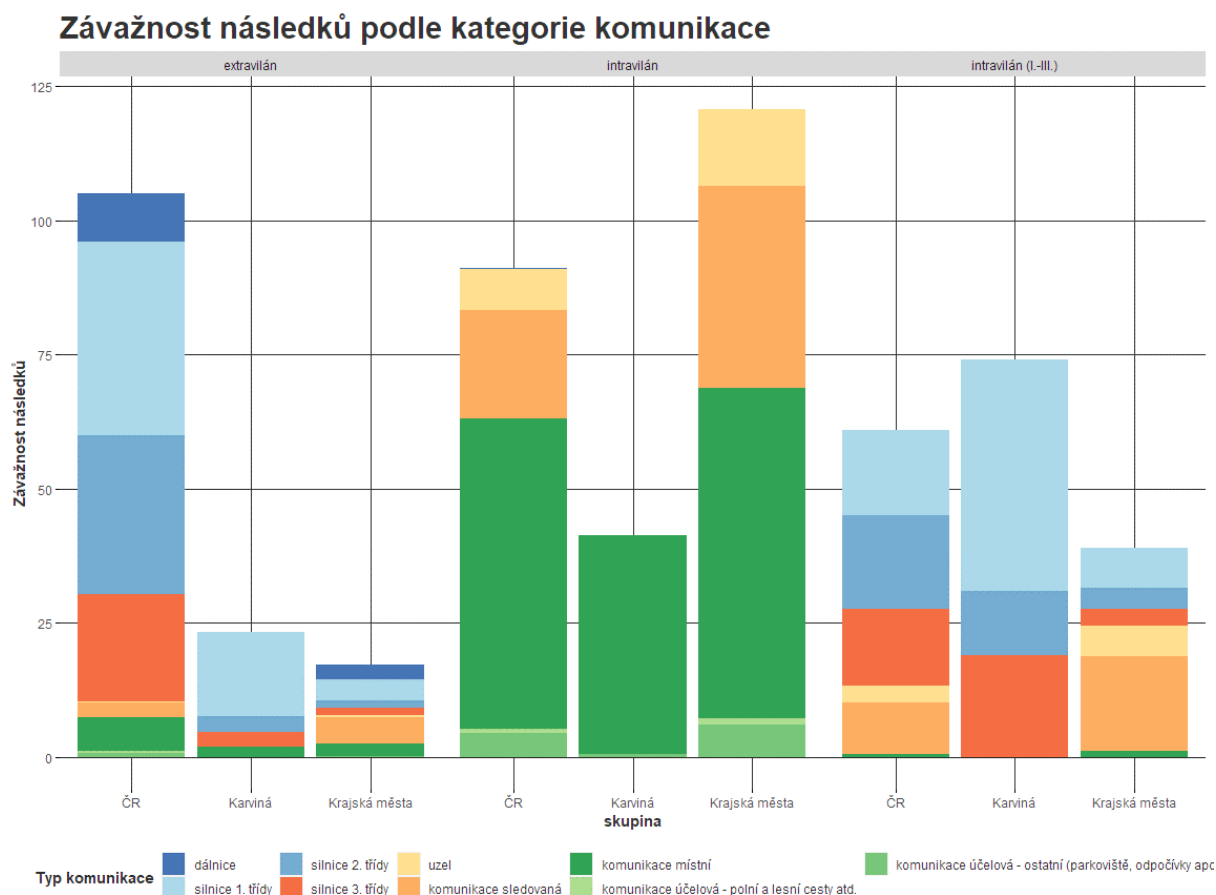
Tabulka 1 Nehodovost dle konkrétních silnic (2016–2020)

Číslo silnice	Smrtelné nehody		Vážná zranění		Lehká zranění		Pouze hmotná škoda	
	Počet nehod	%	Počet nehod	%	Počet nehod	%	Počet nehod	%
59	3	2.01	5	3.36	28	18.79	113	75.84
67	3	0.7	14	3.1	96	21.2	339	75.0
472	0	0.0	2	2.9	5	7.4	61	89.7
474	1	6.7	0	0.0	2	13.3	12	80.0
475	0	0.0	5	7.1	8	11.4	57	81.4
4687	0	0.0	1	2.6	10	25.6	28	71.8
4688	2	1.1	3	1.6	45	24.6	133	72.7
4749	0	0.0	0	0.0	1	3.0	32	97.0
47212	0	0.0	0	0.0	3	16.7	15	83.3
47214	0	0.0	1	9.1	2	18.2	8	72.7



Obrázek 2 Prázdná ulice Havířská: Chodci a cyklisté, čekající na možnost přechodu od zastávky MAD (Zdroj: Mapy.cz, 2021)

Z hlediska počtu i závažnosti nehod je v rámci katastrálního území Karviné jednoznačně nejvíce nehodovou silnicí silnice I/67, do velké míry procházející intravilánem města. Z hlediska smrtelných nehod je vysoce problematická silnice III/4688 Havířská), která je přes relativně nízký dopravní význam široká, vybízející k vysokým rychlostem a zároveň s dlouhými úseky bez přechodů / míst pro přecházení, i při zastávkách MAD.



Obrázek 3 Závažnost následků na 1000 obyvatel dle kategorie komunikace (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

Jelikož různé kategorie silnic mají různý podíl závažnosti nehod, pro propočítání nehodovosti na tisíc obyvatel byl použit Reinhold index (koeficient 140, 70, 5 a 1 pro smrtelné následky, těžká zranění, lehká zranění a hmotné škody). Pro Karvinou je viditelný vyšší podíl (závažnosti) nehod silnicích I.–III. třídy v intraviilánu města ve srovnání s ČR i českými krajskými městy a zároveň výrazně nižší nehodovost na místních komunikacích v intraviilánu.

2.2.1.4 Identifikace kritických nehodových lokalit

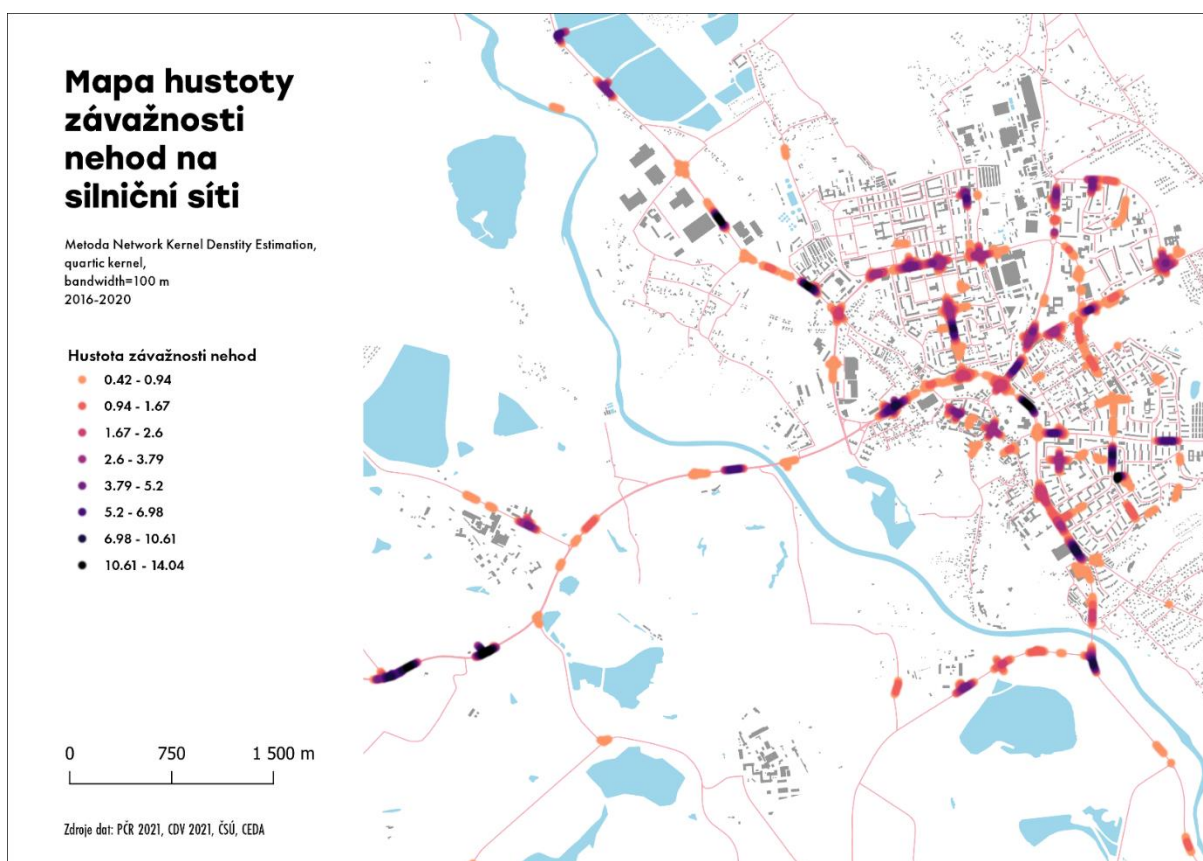
Pro identifikaci shluků nehod ve městě byla využita metoda NKDE (*Network Kernel Density Estimation*, česky *odhad hustoty jádra na síti*). Metoda je založena na identifikaci „hustoty“ dopravních nehod na síti silnic a určení významných nehodových lokalit prostřednictvím zjištění pravděpodobnosti vzniku shluků dané hustoty na daných lokalitách.

Ve srovnání s extraviilánem, kde se nachází relativně řídká síť silnic s malou interakcí jiných účastníků dopravy, v městském prostředí hustota sítě a setkávání se chodců, cyklistů a motorových vozidel v různých vzájemných intenzitách, situacích a infrastruktuře vede k výrazně vyšší diverzitě, ale i náhodnějšímu rozložení nehod. Zejména pak z ohledů podob infrastruktury, která může být problematická nebo vést k problematickému jednání, které lze posoudit pouze prostřednictvím detailního posouzení.

Metoda NKDE je založena na:

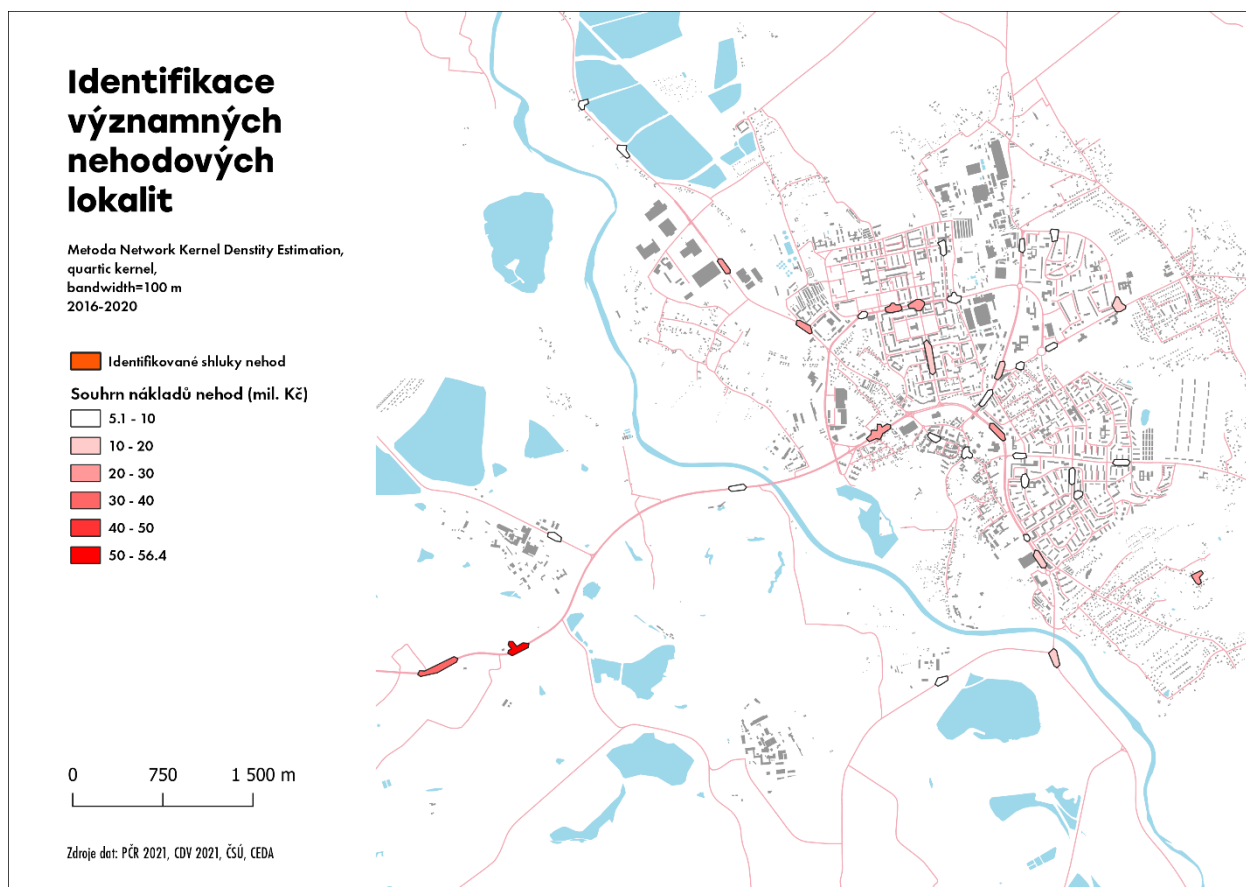
- Přiřazení nehod k nejbližšímu místu na silniční síti;
- Určení „poloměru působnosti“ nehod a funkce rozložení působnosti nehod, která má zpravidla tvar podobný Gaussově křivce;
- Určení závažnosti (váhy) nehod prostřednictvím jejich následků;
- Určení hodnot hustoty pro každý bod na síti;
- Stanovení závažnosti hotspotů nehod prostřednictvím určení pravděpodobnosti výskytu shluku (Monte Carlo test prostorové autokorelace Moranova indexu).

V rámci města je zaznamenáno velké množství prostorově ucelených shluků nehod při parkování, nebo v nízkých rychlostech, zpravidla bez následků na zdraví a s nízkým rizikem ohrožení zdraví (srážky s pevnou překážkou a srážky s vozidlem zaparkovaným, odstaveným). Tyto shluky jsou po zohlednění závažnosti nehod identifikovány jako méně kritické.



Obrázek 4 Odhad hustoty jádra na síti v katastru Karviné se zohledněním závažnosti nehod pro 5 let (2016-2020) (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

V rámci intravilánu města je významnou nehodovou lokalitou na silnici I/67 (ul. Ostravské) okolí zastávky *Karviná, Fryštát, u žel. st.* (časté nehody chodců) v lokalitě s vysokým pohybem chodců a chybějícími přechody pro chodce na křiženkách s místními komunikacemi.



Obrázek 5 Identifikace významných nehodových lokalit (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

V centru města je úsekem významných dopravních nehod úsek tř. 17 listopadu mezi ulicemi Rudé armády–Borovského včetně křižovatek a za kruhovým objezdem s ulicí Polská s jedním usmrcením chodce. Zde je s poklesem intenzit dopravy a rozšířením možností zklidnění vysoký potenciál významného snížení nehodovosti.

Další městské radiály – tř. Osvobození, Rudé armády, Borovského a Žižkova – jako i vnější městský okruh, obsahují lokality vyšší koncentrace závažnosti dopravních nehod, s nejzávažnější lokalitou mezi křižovatkou Havířská–tř. Osvobození a Na Vyhlídce, rovněž s dvěma usmrceními chodců řidiči motorových vozidel.

Vysoký počet nehod na silnici Ostravská má nejvyšší koncentraci v úseku mezi hřbitovem a Památníkem rudoarmějců, kde dochází rovněž k častým smrtelným nehodám, včetně usmrcení chodce. Obdobně vysoká frekvence nehod je na silnici Bohumínská s významnými lokalitami podél rybníků (chybějící paralelní pěší/cyklistická infrastruktura) a při výrobních/průmyslových prostorech podél silnice. Zde rovněž dochází k častým dopravním nehodám na křižení s vnějším městským okruhem (Havířská–Nádražní).

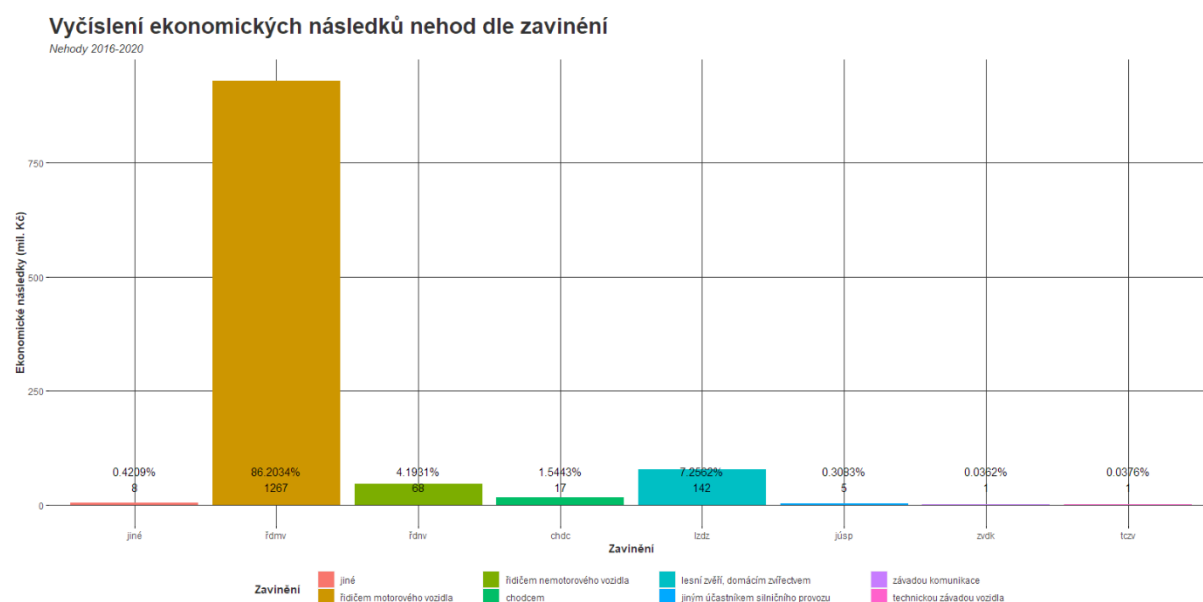
Ulice Na Stráni (3 nehody, z toho jedna smrtelná) je výrazně nehodovou lokalitou ve srovnání s karvinskými ulicemi podobného charakteru.

Na druhé straně, zejména části města Staré město, Mizerov a Hranice (Žižkova–Mickiewiczova a Mickiewiczova–Rudé armády) a do velké míry i Ráj, s výjimkou silnice III/472 16 Polská, **jsou téměř zcela bez nehod** s výjimkou dvou nehod autobusu se zraněními na místní komunikaci Mickiewiczova.

2.2.1.5 Ekonomické dopady nehodovosti

Dopravní nehody obecně znamenají významné společenské ztráty, které zejména pro závažné nehody nelze vyčíslit, ekonomické ohodnocení je spíše součástí vyjádření společenských ztrát, která umožňuje zdůvodnění řešení zejména kritických nehodových míst. Ekonomické ztráty v důsledku dopravní nehodovosti byly vyčísleny dle certifikované metodiky (Vyskočilová, 2017) s předpokládanou výši ztrát pro rok 2020.

Celkové společenské škody nehod v letech 2016–2020 byly v Karviné cca 1.146 miliardy Kč¹, z toho 86 % (téměř miliardu) způsobili řidiči motorových vozidel, cca 4 % řidiči nemotorových vozidel, 1,5 % chodci a 7 % lesní zvěř.



Graf 3 Vyčíslení ekonomických následků nehod dle zavinění (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

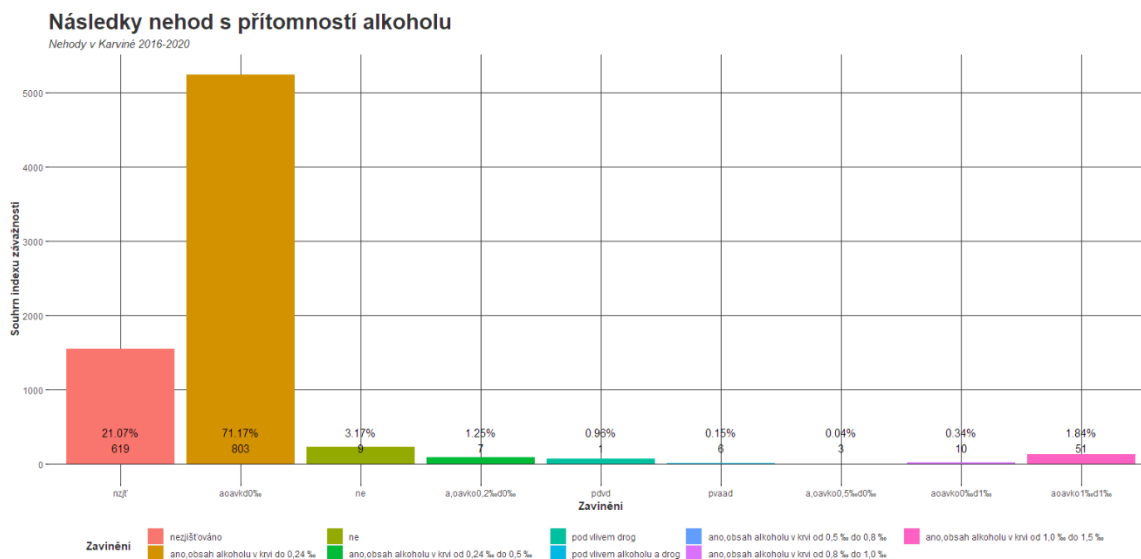
2.2.1.6 Analýza problematických oblastí

Z hlediska zranitelných účastníků dopravy jsou hodnoceny následky nehod dětí, chodců, cyklistů, seniorů, přítomnosti alkoholu, nepřiměřené rychlosti, nedání přednosti a nehody nákladních automobilů.

2.2.1.6.1 Přítomnost alkoholu

Následky nehod s přítomností alkoholu a/nebo drog tvořili cca 8,5 % následků nehod v rocích 2016–2020 s dominancí následků i početního podílu pro nehody s obsahem alkoholu v krvi 1,5 ‰ a více, které tvoří cca 55 % nehod s obsahem alkoholu.

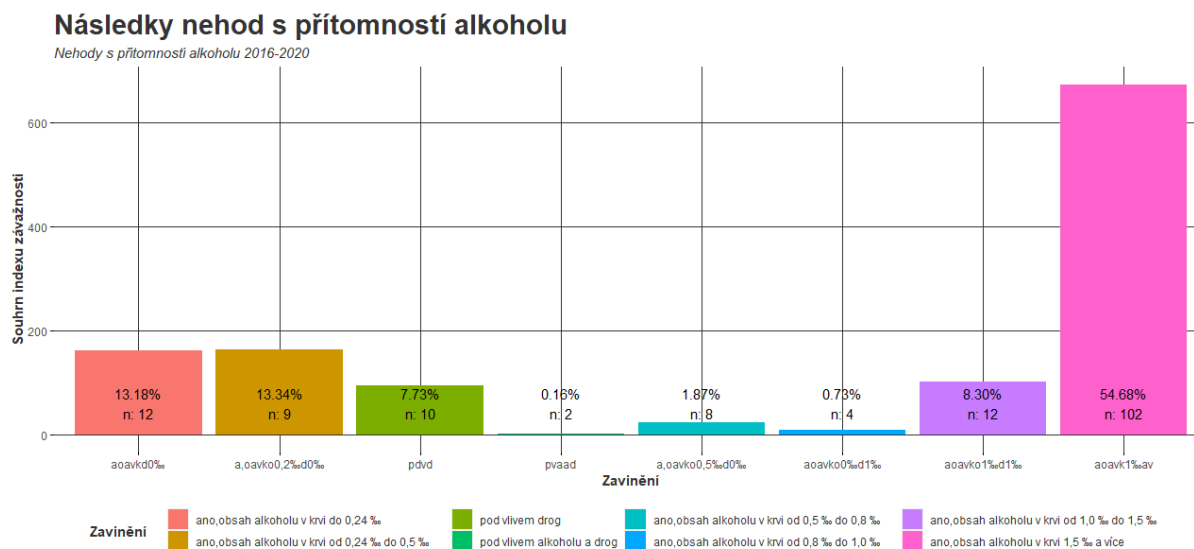
¹ Pro vyšší nákladů pro druhy nehod v roce 2020 byl použit odhad vývoje.



Graf 4 Následky nehod podle přítomnosti alkoholu (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

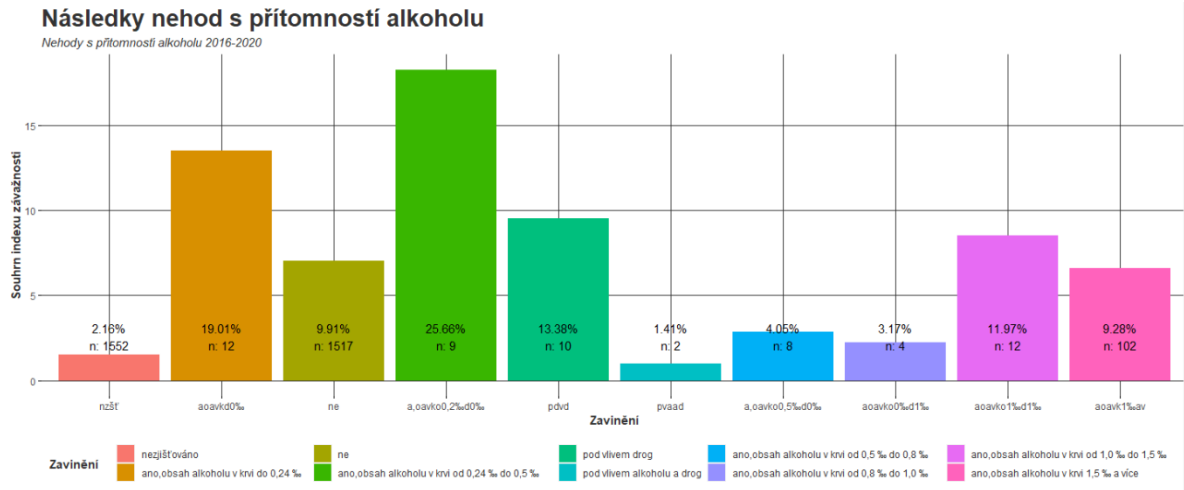
Nejvyšší podíl závažnosti nehod mají nehody s přítomností alkoholu do 0,24 promile – nehody s přítomností vyšší hladiny alkoholu tvoří asi 5 % závažnosti nehod.

Pro nehody s přítomností alkoholu mají nejvyšší souhrnnou závažnost nehody s nejvyšší hladinou alkoholu v krvi (nad 1,5 promile):

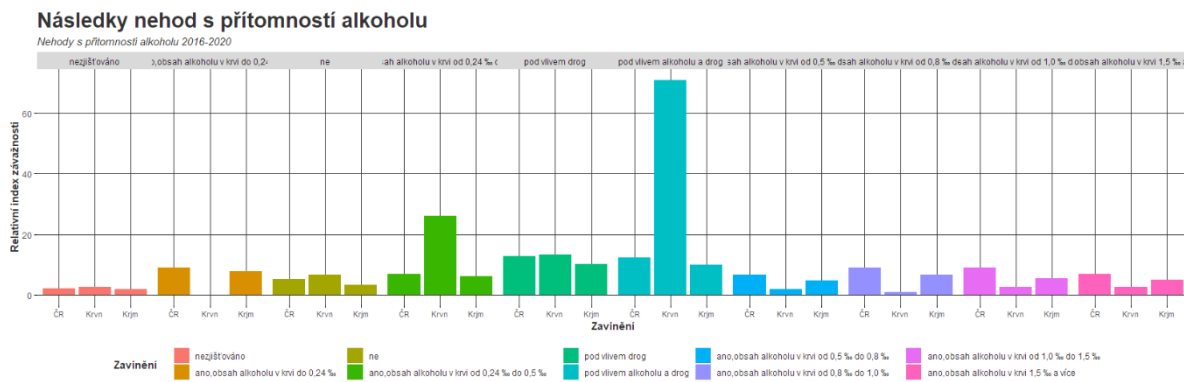


Graf 5 Následky nehod pouze s přítomností alkoholu (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

Nehody s přítomností vyšší hladiny alkoholu v krvi však mají relativně nižší závažnost nehodovosti v přepočtu na nehodu:



Graf 6 Relativní následky nehod s přítomností alkoholu (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

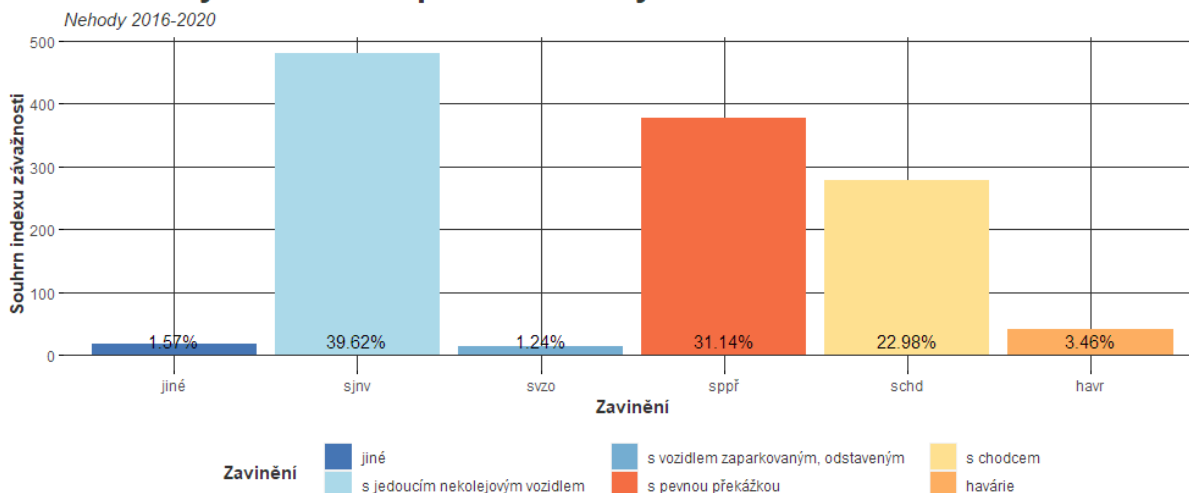


Graf 7 Relativní následky nehod: srovnání pro ČR a krajská města (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

V Karviné mají na počet nehod v kategorii nejvyšší relativní závažnost nehody s přítomností alkoholu a drog, kde se ale jedná pouze o jednu nehodu s těžkými následky na zdraví.

2.2.1.6.2 Nehody s nepřiměřenou rychlostí

Následky nehod s nepřiměřenou rychlostí



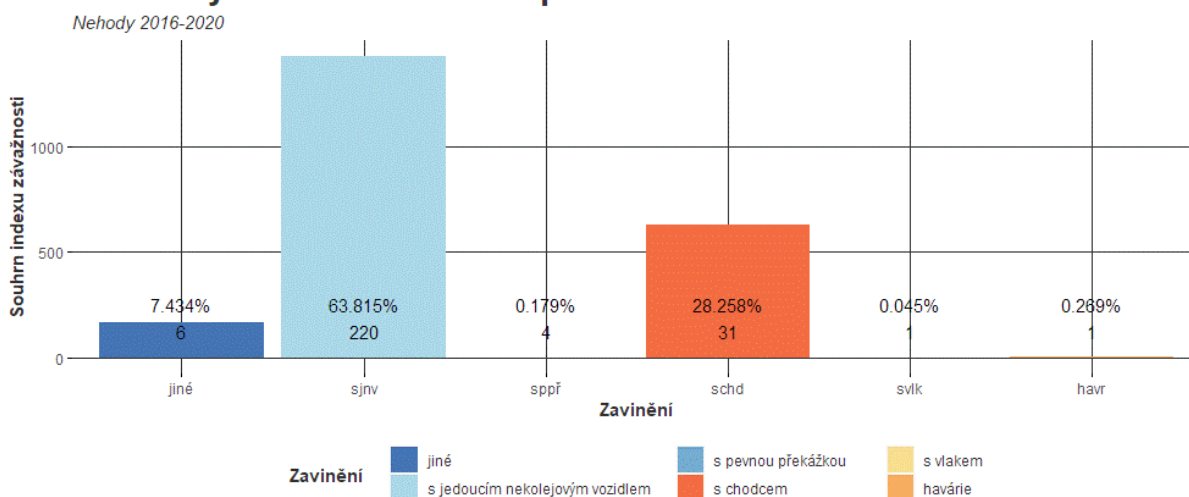
Graf 8 Následky nehod s nepřiměřenou rychlostí (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

V případech nepřiměřené rychlosti jsou nejběžnějšími příčinami

- nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky (náledí, výtluky, bláto, mokrá povrch apod.) (50 % následků nehod);
- nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky (zatáčka, klesání, stoupání, šířka vozovky apod.) (25 % následků nehod) a
- překročení předepsané rychlosti stanovené pravidly (17 % následků nehod).

2.2.1.6.3 Nehody s nedáním přednosti

Následky nehod s nedáním přednosti



Graf 9 Následky nehod s nedáním přednosti (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)



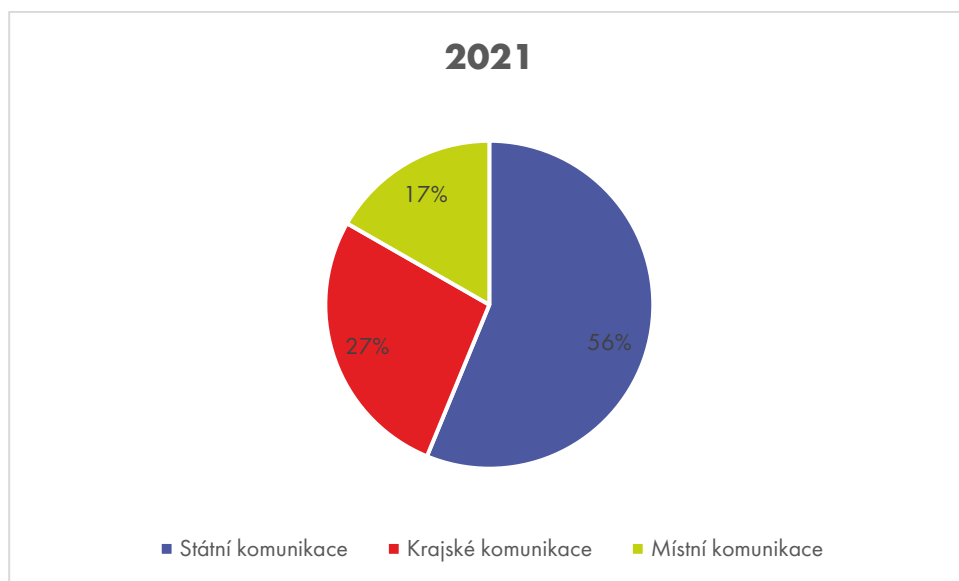
2.2.2 Spotřeba energií

Součástí PUM Karviná je analýza zatížení města škodlivými emisemi s jejich vlivy na zdraví obyvatelstva a životní prostředí a spotřeby energie z dopravy (**Emisní produkce a spotřeby energie (TZ 3.2.12)**), jelikož provoz motorových vozidel spotřebovává zejména neobnovitelné zdroje energie.

Komunikace	Spotřeba energie [MWh]
Státní	74 127,36
Krajské	35 676,89
Místní	22 064,88

Tabulka 2 Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro rok 2021 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)

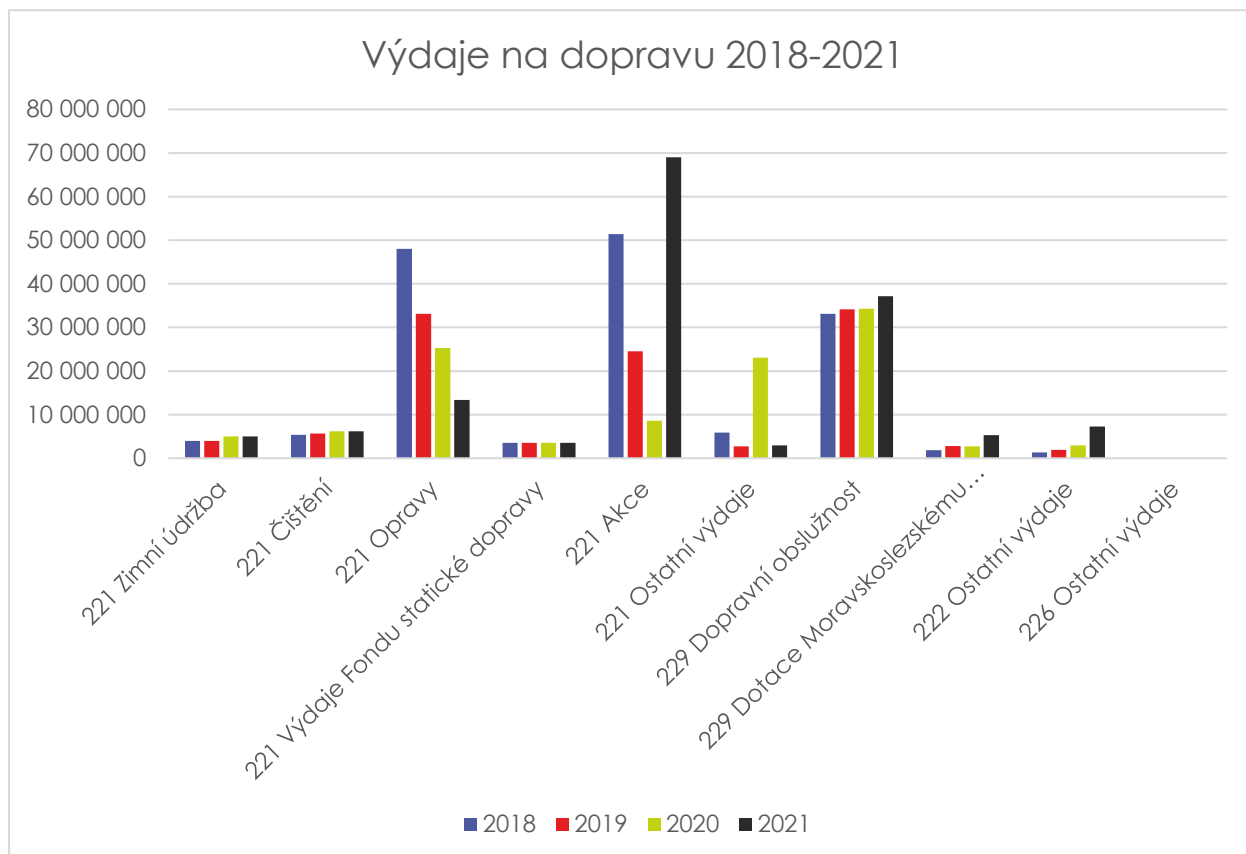
Spotřeba energie ze všech úseků celého území města Karviná ze silniční dopravy pro scénář současného stavu roku 2021 dosahuje 13 1869 MWh. Rozlišení spotřeby energie dle vlastníka komunikace je uvedeno v Tabulka 2. Největší podíl spotřeby energie pochází ze státních komunikací (56 %), pak z krajských komunikací a nejmenší připadá na komunikace místní, což je patrné z Grafu 10.



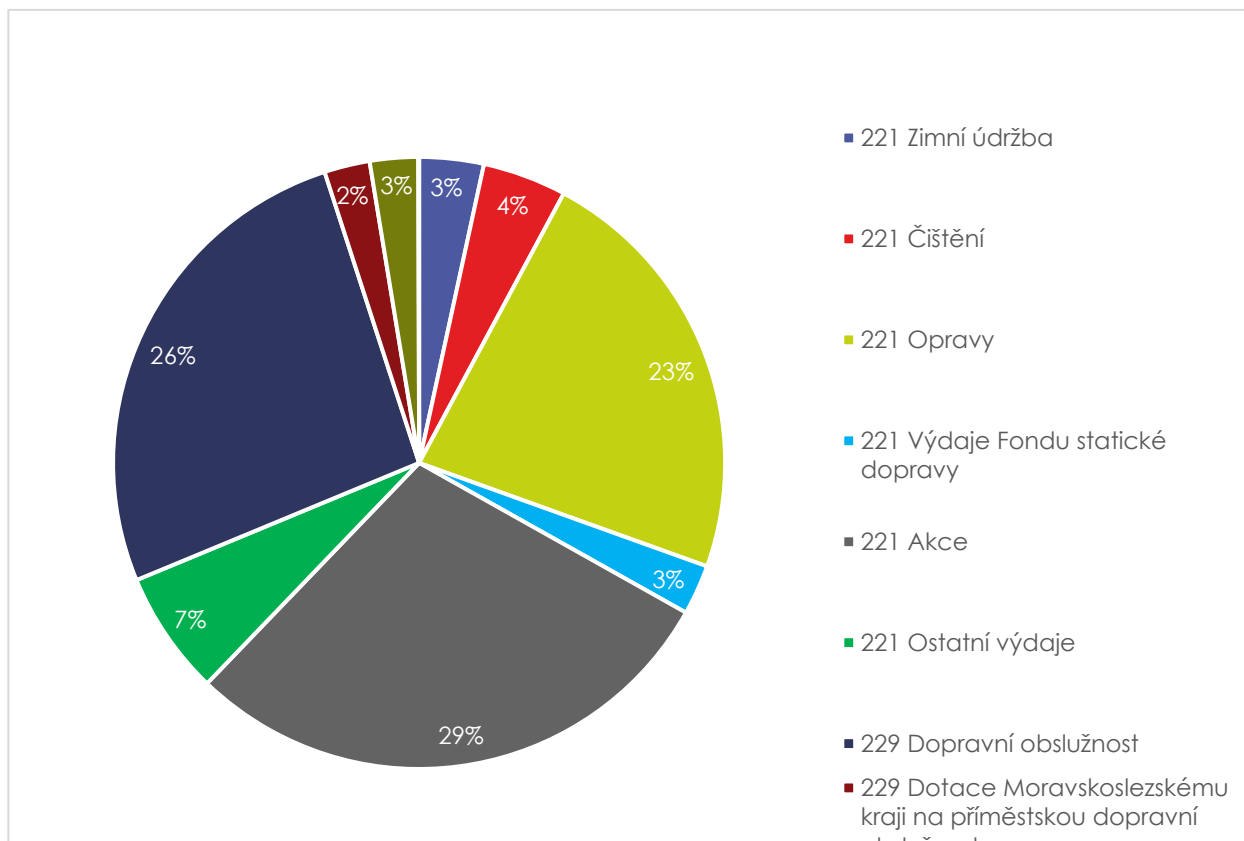
Graf 10 Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro rok 2021 dle vlastníka komunikace [%]

2.2.3 Investice do dopravních systémů

Přibližně čtvrtinu rozpočtu na dopravu tvoří zajištění dopravní obslužnosti a příspěvky kraje na dopravní obslužnost. V rámci akcí (cca třetina rozpočtu) dominují zejména rekonstrukce ulic, spojené do velké míry s rozšiřováním parkovacího fondu. Samotné opravy, čištění a údržba komunikací tvoří cca třetinu rozpočtu na dopravu.



Graf 11 Výdaje na údržbu a investice do dopravních systémů dle schválených rozpočtů dle let (2018-2021) (Zdroj dat: rozpočet města Karviná)



Graf 12 Výdaje na údržbu a investice do dopravních systémů dle schválených rozpočtů dle kategorií výdajů (Zdroj dat: rozpočet města Karviná)

2.3 Doprava v klidu

Oblast parkování je zásadním tématem plánování udržitelné mobility, neboť na jedné straně je efektivním nástrojem, umožňujícím snižování intenzit automobilové dopravy *s dalšími přidanými pozitivními dopady*, na druhé straně regulace parkování se potýká s množstvím bariér, které snižují ochotu přijmout regulace, nebo snižovat výši investic do rozvoje parkovacího fondu. Mezi hlavní přínosy managementu parkování dle projektu, úzce spjatého s plány udržitelné mobility PARK4SUMP (Auwerx, Pressl, Cré, Kocak, & Rye, 2019), patří:

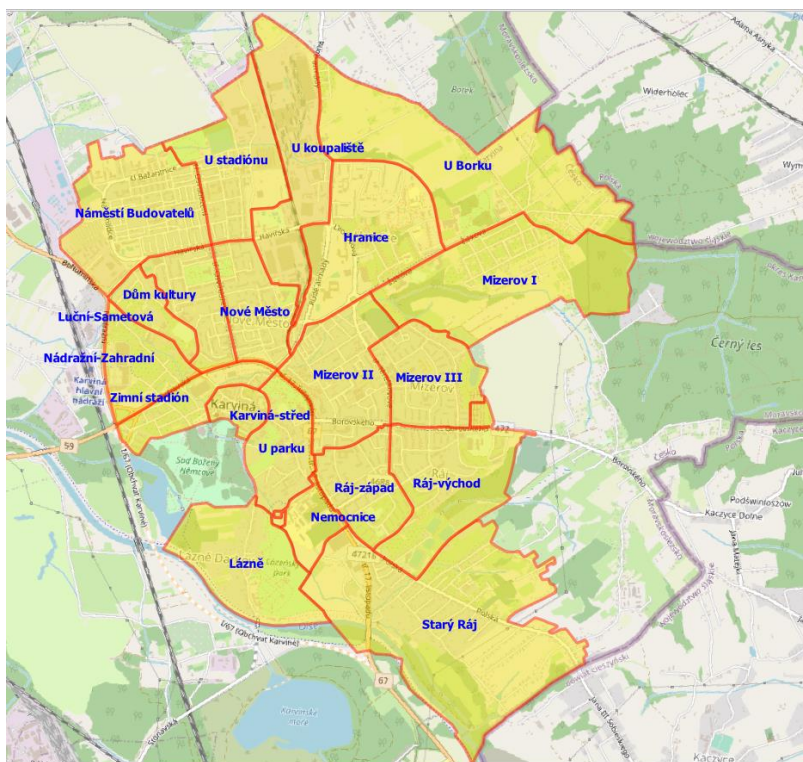
- (d)ocenění vysoké hodnoty veřejných prostor, které jsou do velké míry zahlceny většinu času nevyužívanými vozidly;
- zvyšování kvality života (kvality prostředí, zdraví, zdravého pohybu);
- ochrana historického jádra města před „invazí“ parkujících vozidel;
- obecně pozitivní reakce na zavedení a důsledky parkovací politiky po prvotním odporu;
- zvyšování bezpečnosti dopravy;
- pozitivní dopady na ekonomický rozvoj města, trh s nemovitostmi a pro obchodníky.

2.3.1 Nabídka parkovacích míst

2.3.1.1 Veřejná parkovací místa

Na území města Karviná jsou k dispozici placené parkovací stání, časově omezené stání a velké množství veřejných bezplatných stání. Doposud nebyl ve městě realizován žádný veřejně přístupný parkovací dům nebo podzemní garáže. Předmětem analýzy parkování nejsou soukromé veřejně nepřístupné parkovací plochy, např. v areálech firem a parkovací stání u významných ploch, které je popsáno níže.

Celkový počet parkovacích míst je přibližně 9 764. Z toho 148 placených parkovacích míst a 54 parkovacích míst s časovým omezením. Největší nabídka parkovacích míst je v městské části Hranice (1524), naopak nejnižší nabídka parkovacích míst je, když nebudeme započítávat oblasti bez parkovacích míst (Nádražní – Zahradní, Lázně, U Borku a Luční – Sametová), v oblasti Starý Ráj (58). Placená parkovací místa se vyskytují především v oblastech Karviná-střed (79), Nemocnice (44) a U parku (25). Parkovací místa s časovým omezením jsou v oblasti v Karviná-střed (52) a U parku (2).



Obrázek 6 Rozdělení města na části pro účely průzkumu statické dopravy

V některých zónách nelze určit přesný počet parkovacích míst a byly tedy odhadnuty dle již zaparkovaných vozidel. Jedná se o uliční segmenty, kde nejsou parkovací místa přesně vyznačena vodorovným dopravním značením.

Tabulka 3 Nabídka veřejných parkovacích míst

Název zóny	Placené parkování	Parkování s časovým omezením	Parkování zdarma	Celkový počet parkovacích míst
Karviná-střed	79	52	206	337
U parku	25	2	87	114
Zimní stadión			162	162
Nádražní-Zahradní			0	0
Dům kultury			988	988
Náměstí Budovatelů			519	519
U stadiónu			394	394
Nové Město			961	961
U koupaliště			86	86
Hranice			1524	1524
Mizerov I			99	99
Mizerov III			1383	1383
Starý Ráj			58	58
Ráj-východ			986	986
Ráj-západ			1078	1078
Nemocnice	44		84	128
Lázně			0	0
Mizerov II			947	947
U Borku			0	0
Luční-Sametová			0	0
Celkem	148	54	9562	9764

2.3.1.2 Parkoviště u významných ploch

Pro potřeby analýzy nabídky parkovacích stání u významných ploch byly plochy rozděleny na 10 lokalit dle tabulky níže. Největší nabídka parkovacích stání je u obchodního centra Korzo (558) a nejmenší nabídka parkovacích stání je u Slezské univerzity. Celkový počet parkovacích stání u významných ploch je 1950.

Tabulka 4 Nabídka parkovacích míst u významných ploch

Název významné plochy	Počet parkovacích míst
U prioru	79
U letního kina	144
U univerzity	56
KD Družba	66
Kaufland	166
U Permonu	178
OC Korzo	558

Název významné plochy	Počet parkovacích míst
Lidl u koupaliště	117
Lidl u Tesca	115
Tesco	471
Celkem	1950

2.3.2 Poptávka po parkovacích místech

2.3.2.1 Veřejná parkovací místa

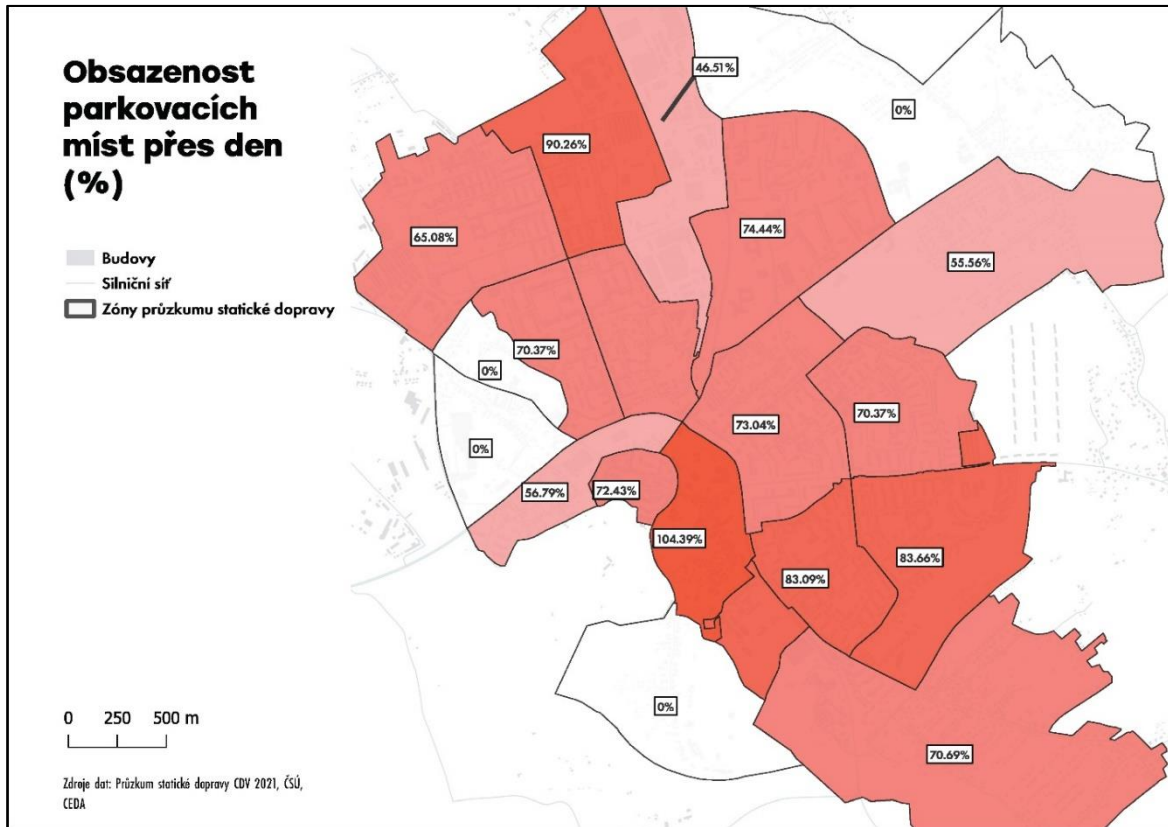
Z provedených průzkumů parkování jsou k dispozici podrobné informace o obsazenosti parkovacích míst ve dne i v noci dle rozsahu jednotlivých průzkumů. V době analýzy nebyla uzavřena žádná ulice.

Z hlediska dopolední obsazenosti byla nejvíce vyčíslena zóna u parku (104 %), vysokých hodnot obsazenosti dosahovala i zóna u nemocnice (99 %). K zónám s nízkou obsazeností patří např. U koupaliště (47 %), Mizerov I (56 %) a Zimní stadión (57 %), kde byly parkoviště obsazené přibližně z poloviny.

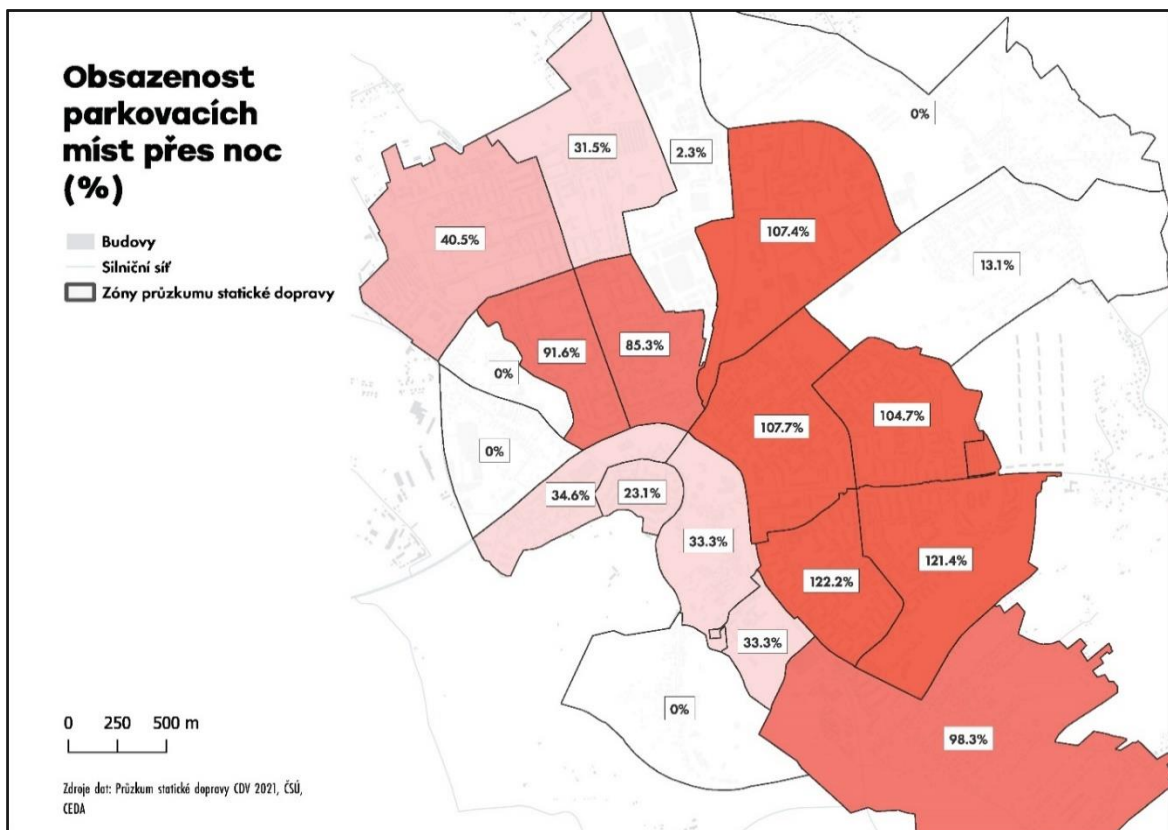
Obsazenost v nočních hodinách dle analýzy byla nejvyšší v zónách Ráj-západ (122 %), Ráj Východ (121 %), Mizerov II (108 %), Hranice (107 %) a Mizerov III (105 %), kde parkovalo více vozidel, než je parkovacích stání.

Tabulka 5 Poptávka po veřejných parkovacích místech

Název zóny	Obsazenost dopoledne	Obsazenost noci	v	Obsazenost odpoledne
Karviná-střed	72 %	23 %		78 %
U parku	104 %	33 %		73 %
Zimní stadión	57 %	35 %		59 %
Nádražní-Zahradní	0 %	0 %		
Dům kultury	70 %	92 %		
Náměstí Budovatelů	65 %	40 %		
U stadiónu	90 %	31 %		
Nové Město	72 %	85 %		
U koupaliště	47 %	2 %		
Hranice	74 %	107 %		
Mizerov I	56 %	13 %		
Mizerov III	70 %	105 %		
Starý Ráj	71 %	98 %		
Ráj-východ	84 %	121 %		
Ráj-západ	83 %	122 %		
Nemocnice	99 %	33 %		61 %
Lázně	0 %	0 %		
Mizerov II	73 %	108 %		
U Borku	0 %	0 %		
Luční-Sametová	0 %	0 %		



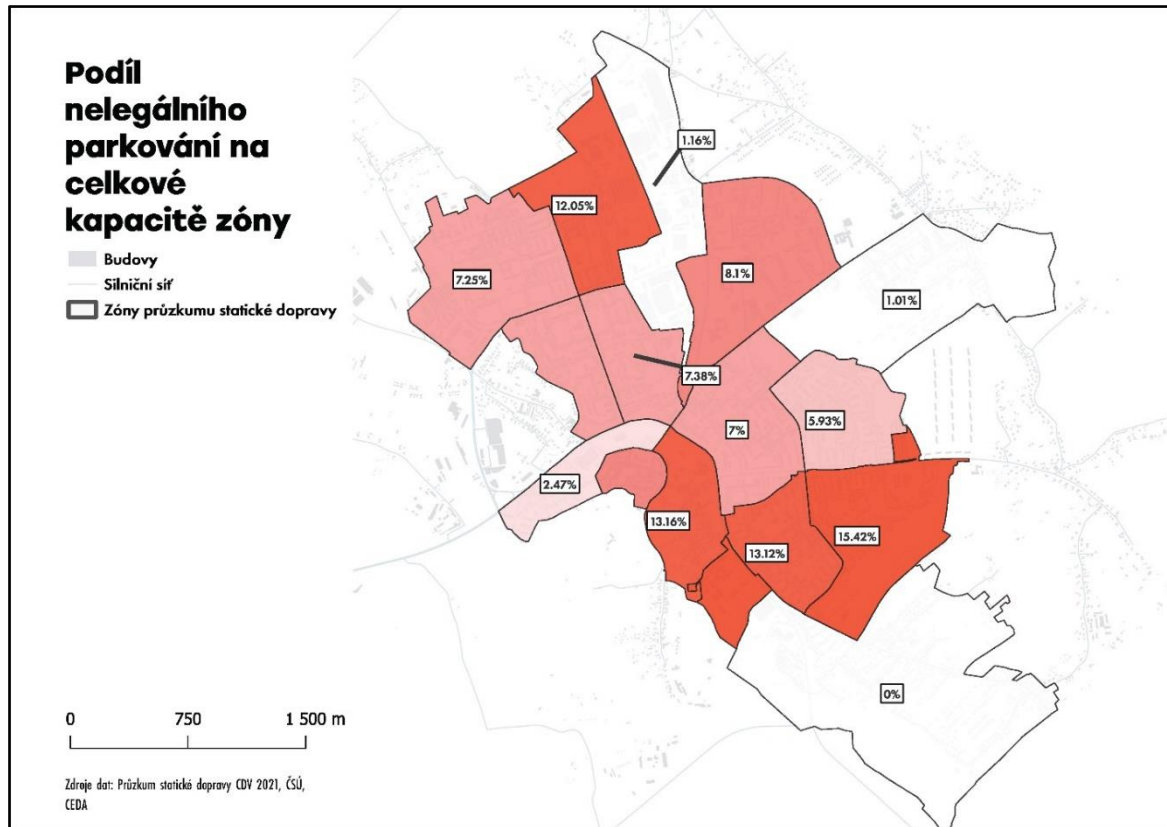
Obrázek 7 Obsazenost parkovacích míst přes den (Zdroj: CDV, 2021)



Obrázek 8 Obsazenost parkovacích míst přes noc (Zdroj: CDV, 2021)

Zejména v jižní části centra města (v okolí nemocnice) dochází přes den k překročení legální kapacity parkovacích míst, kde může parkování mít negativní vliv na průjezdnost (ulice Božkova), spíše než na možnost zaparkovat.

Přes noc dochází plošně k překročení kapacit parkovacích míst v širším okruhu centra města do výše 22 % nad rámec legální kapacity.



Obrázek 9 Podíl nelegálního parkování na celkové kapacitě zóny přes den (%) (Zdroj: CDV, 2021)

MČ Fryštát a Ráj se rovněž potýkají s vyšší mírou nelegálního parkování přes den. V průběhu dne dochází místy k mírnému překročení kapacity legálních stání na konkrétních úsecích silnic, z hlediska celkových zón však dochází k překročení pouze v jihovýchodní části města. Na konkrétních úsecích silnic (ulic) dochází k výraznému překročení parkovací kapacity (nelegálnímu stání), kde se zároveň v docházkové vzdálenosti nachází volná stání v dostačující míře (viz níže). Problémem kapacity parkování, zejména přes den, je tak do velké míry spíše její alokace a ochota uživatelů docházet k parkovacímu místu.



Obrázek 10 Obsazenost parkovacích míst na úsecích silnic. Šíře úseku označuje celkovou kapacitu parkovacích stání (Zdroj: CDV, 2021)

2.3.2.2 Parkoviště u významných ploch

Z provedených průzkumů parkování jsou k dispozici podrobné informace o obsazenosti parkovacích míst u významných ploch dopoledne, odpoledne a po zavírací době dle dohodnutého rozsahu jednotlivých průzkumů. V době analýzy probíhala rekonstrukce parkoviště u obchodního domu Kaufland v městské části Hranice.

Z analýzy vyplývá, že v dopoledním čase bylo nejvíce vytíženo parkoviště u univerzity (93 %) a u kulturního domu Družba (89 %). Nejnižší obsazenost byla u supermarketů Lidl u koupaliště (22 %) a Tesco (23 %). V odpoledních hodinách byla nejvyšší obsazenost u Permonu (52 %) a u obchodního domu Kaufland (49 %). Po zavírací době dosahovalo významnější obsazenosti jen parkoviště u Permonu (47 %), které je dle analýzy využíváno obyvateli blízkého sídliště k dlouhodobému parkování.

Tabulka 6 Poptávka po parkovacích místech u významných ploch

Název významné plochy	Obsazenost dopoledne	Obsazenost odpoledne	Obsazenost po zavírací době
U prioru	41 %	33 %	8 %
U letního kina	33 %	31 %	3 %

Název významné plochy	Obsazenost dopoledne	Obsazenost odpoledne	Obsazenost po zavírací době
U univerzity	93 %	48 %	14 %
KD Družba	89 %	27 %	6 %
Kaufland	56 %	49 %	20 %
U Permonu	63 %	52 %	47 %
OC Korzo	40 %	43 %	2 %
Lidl u koupaliště	22 %	25 %	4 %
Lidl u Tesca	52 %	45 %	14 %
Tesco	23 %	21 %	4 %

2.3.3 Závady a problémové oblasti

Jelikož dopravní projekty jsou do velké míry finančně – i prostorově – dotovány z jednoho fondu, další rozvoj prostoru pro parkování snižuje prostorové a finanční možnosti na řešení pro jiné druhy dopravy, nebo vybavení veřejného prostoru. Jedna z nejcitovanějších světových publikací o ekonomii parkování *Vysoká cena parkování zdarma* (Shoup, 2017) poukazuje na to, jakým způsobem parkovací standardy v konečném důsledku mění strukturu měst a dostupnost cílů jinak než autem. Parkovací politika tedy neovlivňuje jenom optimální dostupnost parkování vzhledem k poptávce – jak je standardně nastavována – ale rovněž další oblasti – veřejnou dopravu, chůzi, nebo jízdu na kole, veřejný prostor, či rozpočet města.



Obrázek 11 Zřizování parkovacích míst na úkor prostoru chodníků mj v budoucnu může ztížit nebo znemožnit realizaci jiných opatření (pruhu pro cyklisty)



Obrázek 12 Alokace fondu parkovacích míst: v nízké míře využívané parkoviště u Prioru (Zdroj: Mapy.cz, 2021)

2.3.4 SWOT

Silné stránky	Slabé stránky
Plošně dostačující kapacita parkování přes den.	Plošné překračování legální kapacity parkování přes noc.
Nízká míra automobilizace snižuje nároky na zábor veřejného prostoru parkováním.	Vysoké náklady na výstavbu a údržbu systému parkování, kladeny stejným podílem na 50 % domácností, nevlastnících osobní automobil.
	Absence parkovacího managementu.
	Nízký podíl zpoplatněných parkovacích míst.

Příležitosti	Hrozby
Demografický vývoj a excentrický rozvoj města výrazně snižují tlak na parkovací fond a potřebu budování parkovacích míst.	Potenciál zvyšující se míry automobilizace v případě demografické obnovy obyvatelstva, obecnému vývoji míry automobilizace v ČR.
Snižování intenzit na silnicích umožňuje transformaci části silničního prostoru na parkování (snížením počtu pruhů).	Spojování rekonstrukce ulic/veřejných prostor s rozvojem parkovacího fondu a redukcí zdrojů a prostoru pro jiné vybavení a využití.
Regulace parkování (plošný management parkování) motivuje k efektivnějšímu vyžívání parkovacích míst a financování investic a údržby parkovací a silniční infrastruktury.	
Aktivní snižování zejména dlouhodobého parkování v historickém centru města (Masarykovo náměstí).	
Snižování volného parkování umožňuje revitalizaci veřejných prostor.	

2.4 Individuální automobilová doprava

2.4.1 Stav infrastruktury

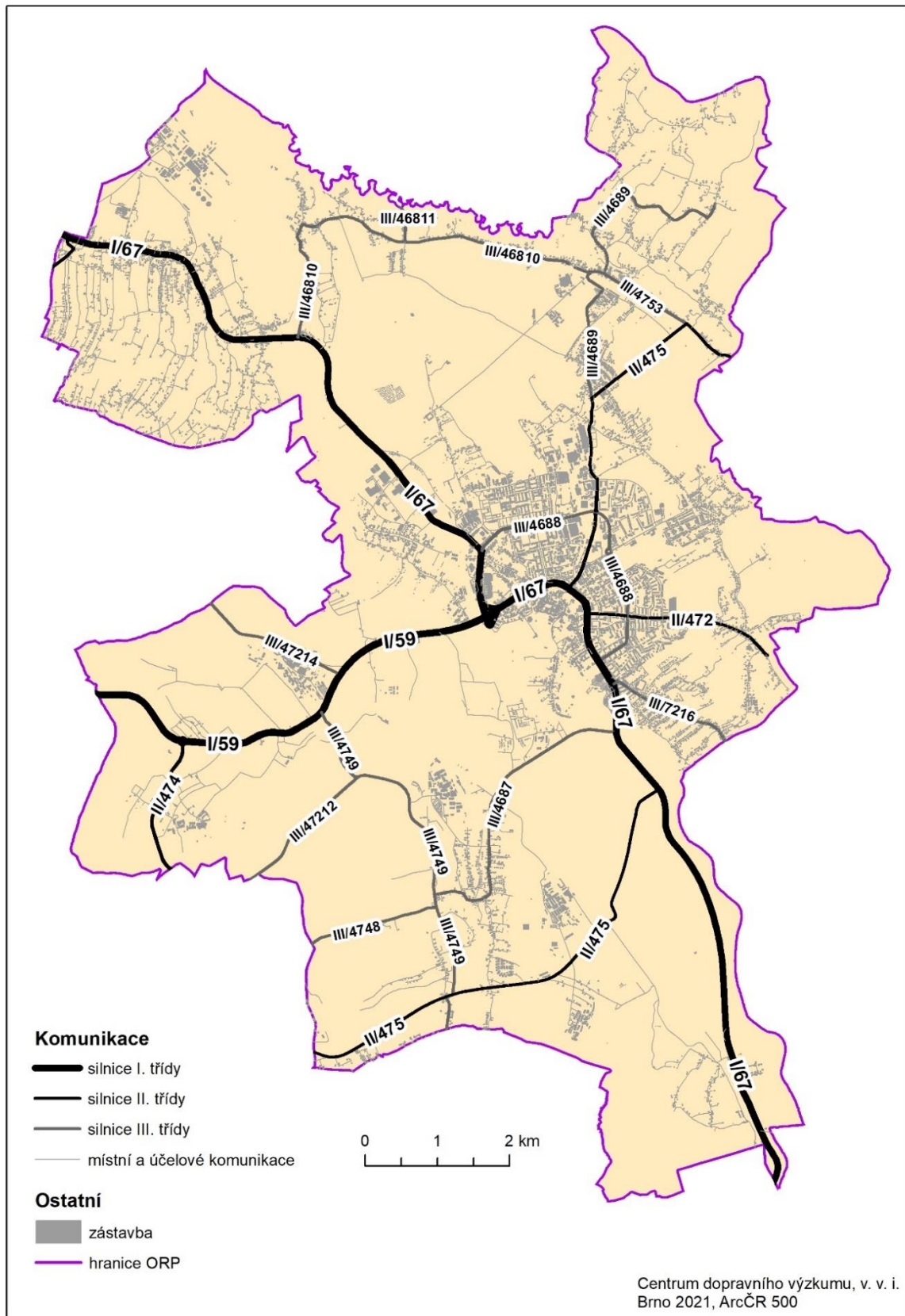
Dopravní vazby města Karviné jsou primárně určeny polohou města v sídelní síti a následně postavením města v síti dopravních cest. Toto postavení Karviné v rámci sídelního systému obnáší vysoké nároky na celý dopravní systém včetně dopravní infrastruktury.

Z pohledu dopravní infrastruktury pro IAD jsou pro Karvinou nejvýznamnější silnice I. třídy I/59 (směr na Ostravu) a I/67 (směr na Polsko). Dopravní vazby s ostatními centry v ostravské aglomeraci a celou ČR jsou umožněny prostřednictvím právě těchto komunikací. Silnice I. třídy I/67 po necelých 20 min. jízdy navazuje na dálnice D1 a D48. Tyto dálnice zajišťují vnější silniční dostupnost Karviné i ve vztahu k polským centrům. Významné je napojení na Katovice, kde je lokalizováno mezinárodní letiště. V rámci hlavního městského skeletu Karviné je silnice I/67 vedena ve čtyřproudém uspořádání (úsek od křížení ulic Bohumínská/Havířská po křižovatku s III/4687). Silnice I/59 spojuje Karvinou s Ostravou a v celé své délce je čtyřproudá bez směrového rozdělení. Silnice leží na poddolovaném území, tudíž je pod vlivem důlních vlivů.

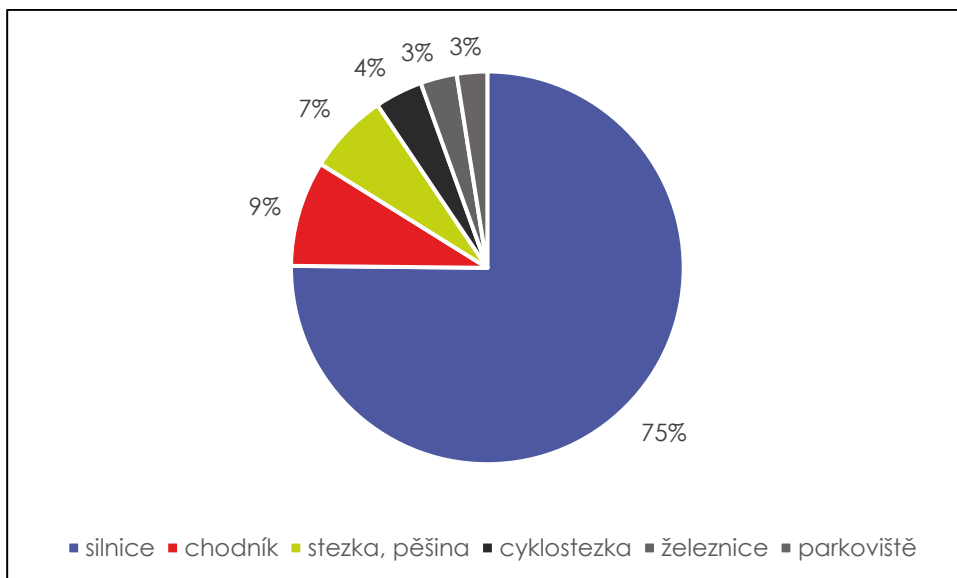
Vzhledem k silně urbanizovanému území jsou významné i silnice II. třídy, po kterých jsou ve vztahu k zájmovému území realizovány vazby s Havířovem (II/474, II/475) a Orlovou (II/474). Silnice II/475 je v úseku ulice Rudé armády vedena ve čtyřproudém uspořádání. Dále tato silnice prochází zájmovým územím přes Petrovice u Karviné, kde na hranicích s Polskem končí hraničním přechodem Dolní Marklovice. Silnice II/472 (ulice Borovského) představuje jednu z radiál vycházející z páteřní komunikace I/67, kam přivádí dopravu z částí Ráj a Mizerov.

Páteřní městský skelet komunikací uzavírá III/4688, které propojuje v tangenciálním směru komunikace vyšších tříd, a tvoří tak vnější městský okruh Karviné. V úseku reprezentovaném ulicí Havířská je tato komunikace vedena ve čtyřproudém uspořádání. Ostatní silnice III. třídy propojují Karvinou s městskými částmi či sousedními obcemi, viz III/4687 směrem na Stonavu či III/47216 v rámci obsluhy části Ráj a polských přilehlých obcí.

Místní a účelové komunikace jsou pro svůj charakter a parametry využívány primárně jako obslužné komunikace ve stávající i nově vznikající zástavbě. Mezi nejvýznamnější místní komunikace lze zařadit ulice Čsl. Armády (tangenta mezi ulicí Žižkova a Rudé Armády pro obsluhu částí Hranice), Dětmarovická (obsluha průmyslové zóny Nové pole), Mickiewiczova (tangenciálně po vnějším obvodu propojuje části Ráj, Mizerov a Hranice), Karola Sliwky (obsluha centra Fryštátu), Lázeňská (obsluha lázní Darkov) či třída Osvobození (radiála vycházející z centra ze silnice I/67 pro obsluhu části Nové Město).

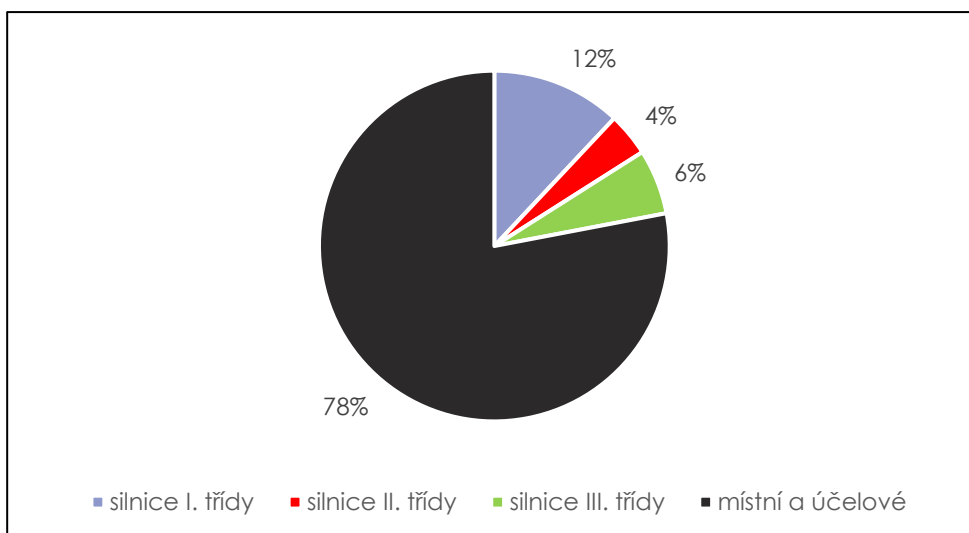


Obrázek 13 Sít pozemních komunikací pro motorová vozidla v rámci zájmového území (Zdroj: CEDA Maps a.s.)



Obrázek 14 Podíl jednotlivých typů komunikací na dopravní síti Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s.)

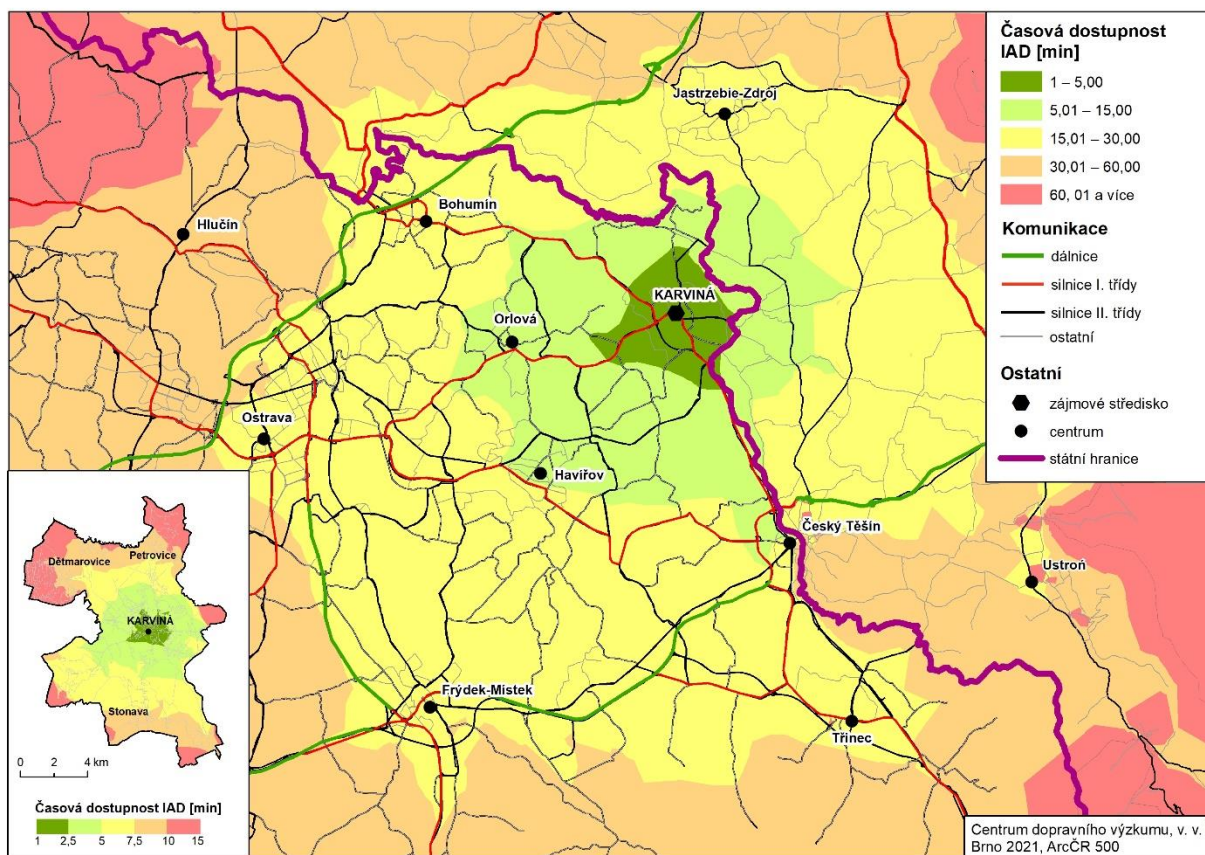
Dle provedené síťové analýzy v prostředí GIS se na území města Karviné nachází 36,9 km silnic I. třídy, 14,2 km silnic II. třídy a 17,6 km silnic III. třídy. Místní a účelové komunikace tvoří zbývajících 78 km % celkové délky silniční sítě Karviné. Uvedené délky komunikací vychází z provedené síťové analýzy v prostředí GIS, kde jsou některé silniční úseky započteny z důvodu oddělení jízdních pruhů v obou směrech, např. silnice I/67, I/59 apod. Dle zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích vlastníkem silnic I. třídy je stát a správcem ŘSD. Silnice II. a III. třídy jsou ve vlastnictví krajů a ve správě jednotlivých krajských organizací (Správa silnic příslušného kraje). Místní komunikace vlastní a spravuje obec. Účelové komunikace jsou poté vlastnictvím právnických či fyzických osob, které danou komunikaci zároveň také udržují.



Obrázek 15 Zastoupení jednotlivých druhů komunikací pro silniční vozidla na území města Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s.)

2.4.2 Dostupnost území

Dopravní dostupnost Karviné a celého zájmového území je ovlivněna kvalitní nabídkou dopravní infrastruktury. Vzhledem k poloze Karviné v rámci urbanizovaného území Ostravské aglomerace je dopravní síť velmi hustá a tvořena vysokým podílem silnic vyšší třídy. Z tohoto důvodu je časová dopravní dostupnost Karviné vůči dalším centrům v regionu velmi dobrá. Většina měst v blízkém okolí Karviné je dostupná do 30 min. jízdy osobním automobilem. Uvnitř vymezeného zájmového území SO ORP Karviná je většina cílů dostupná do 10 min. jízdy osobním automobilem, okrajové části (Dětmarovice) do 15 min. V analýze uvažujeme pouze čistě o vzdálenosti a průměrné rychlosti na komunikacích. Plynulost dopravy, intenzity provozu, zdržení na křižovatkách, uzavírky a jiné situace nejsou zohledněny, tudíž lze předpokládat v době dopravních špiček prodloužení jízdních dob.



Obrázek 16 Časová dostupnost IAD z centra Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s.; OSM)

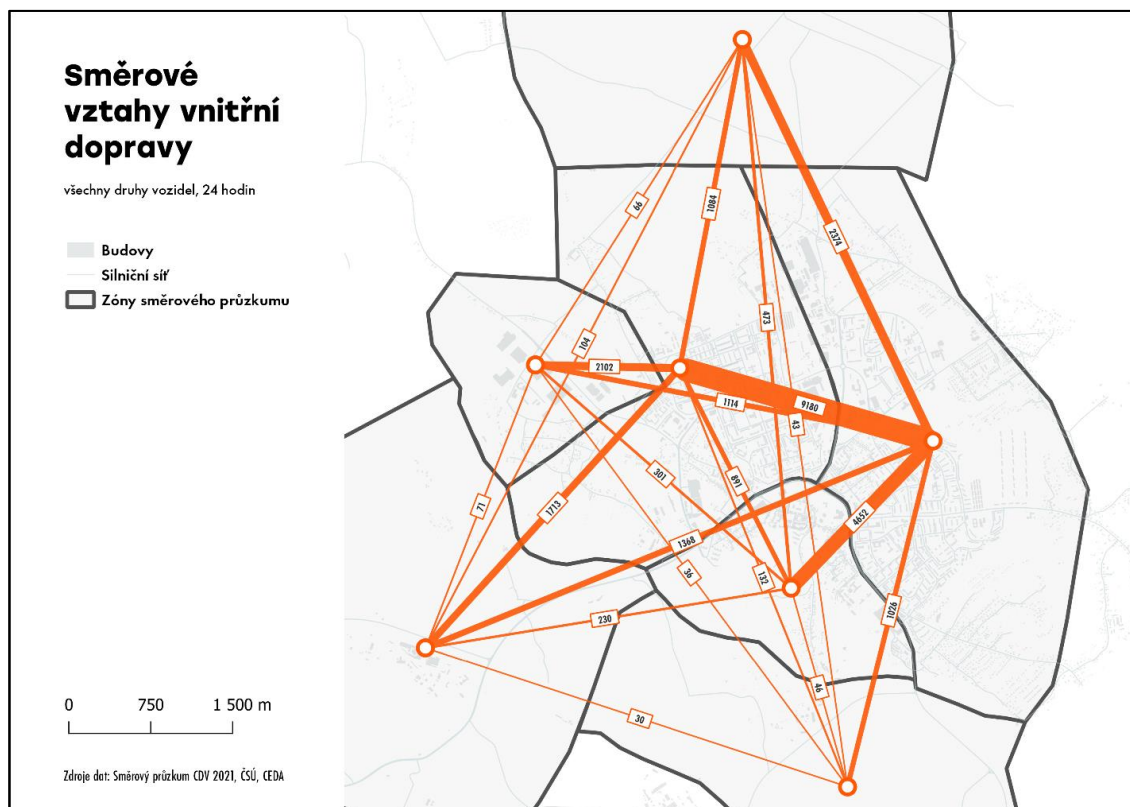
2.4.3 Přepravní vztahy

Přepravní vztahy automobilové dopravy znázorňují hlavní proudy mezi cíli (uvnitř města, přes město a zdrojovou a cílovou se začátkem/koncem vně města). Za tranzitní dopravu se obecně považuje doprava, která nemá v rámci zkoumaného území zdroj anebo cíl. Jelikož zejména pro osobní dopravu není určení zdrojů a cílů z pozorování (automatického sčítání) možné, pro výpočet tranzitních vztahů byl využit postup dělení cest podle délky zastavení v rámci území. Pro každý konkrétní vztah mezi okrajovými vstupními bránami území bylo analyzováno rozložení délek cest, projíždějících územím a stanovena *hraniční doba pro tranzitní dopravu*. Tato doba byla určena ze všech průjezdů vozidel danými místy a jde přibližně o 90. percentil všech průjezdních časů, čímž je odfiltrována doprava jedoucí evidentně pomaleji, než je obvyklé. Pokud byla u sledovaného vozidla doba mezi dvěma místy vyhodnocena jako obvyklá, spadá celý posuzovaný úsek do jedné cesty. V případě, že mezi dvěma místy byla doba jízdy delší, pak byla cesta rozdělena na cesty dvě. K takovým případům dochází právě v místech, kde je vykonávána nějaká aktivita (nákup, zaměstnání apod.). Obdobným způsobem byla rozdělena veškerá doprava na vnitřní, zdrojovou / cílovou a tranzitní.

2.4.3.1 Vnitřní doprava

Východní část města (Hranice, Mizerov, Ráj) je nejvýznamnějším zdrojem a cílem vnitřních cest, obdobně jako pro zdrojovou a cílovou dopravu. Jelikož se jedná o zónu, která je nejvíce vzdálena od sítě silnic vyšší třídy, většina dopravy z a do této zóny přechází ve většině směrů nejdelší trasu intravilánem města.

Vnitřní vztahy dopravy jsou zároveň nejlépe řešitelné v kompetencích města, zejména s ohledem na velice krátké vzdálenosti cest mezi zónami v kompaktní zástavbě města.

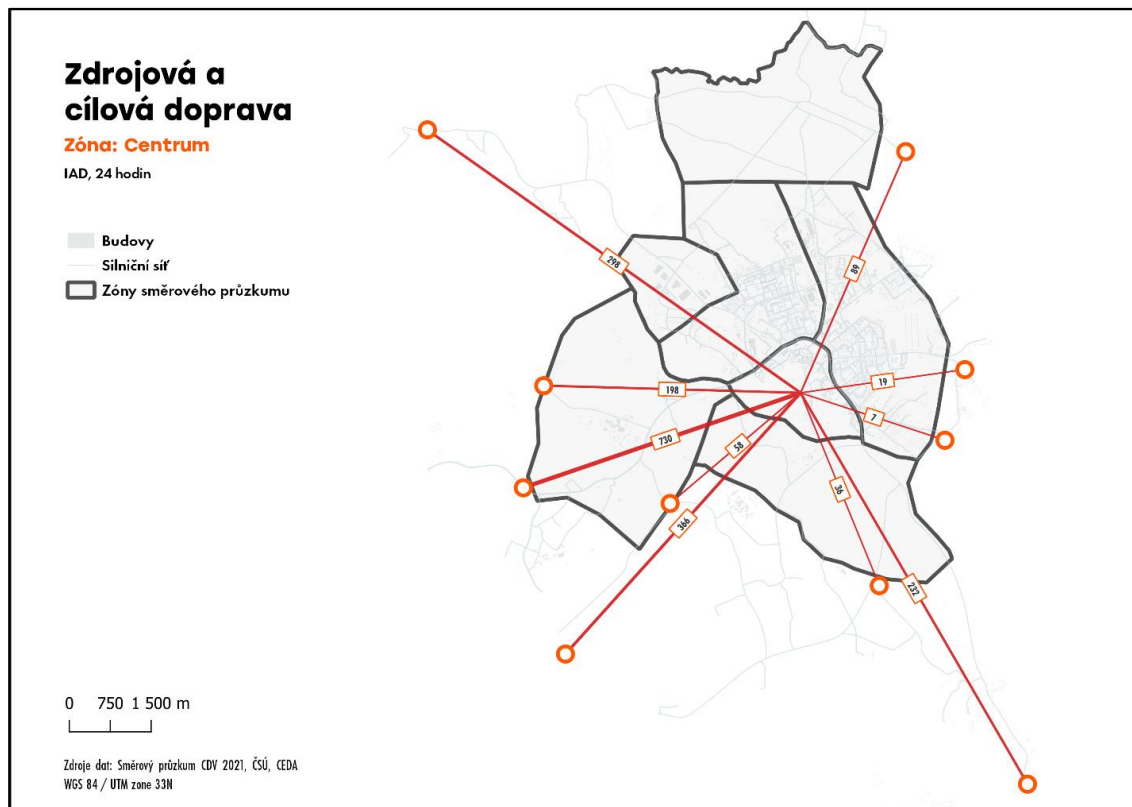


Obrázek 17 Vztahy vnitřní dopravy (IAD) (Zdroj: CDV 2021)

2.4.4 Zdrojová a cílová doprava

Zdrojová a cílová doprava znázorňuje sílu jednotlivých vztahů města s vnějškem. Z hlediska zátěže dopravního systému je zásadní, jakou část cesty vozidlo absolvuje, v které části města a jak dlouho městem projíždí. Pro účely analýz a na základě možností, daných rozmístěním kamer, bylo určených 7 zón, pro které byly definovány vzájemné dopravní vazby. Zdrojová a cílová doprava je z pohledu plánování dopravy důležitá zejména s ohledem na možnosti:

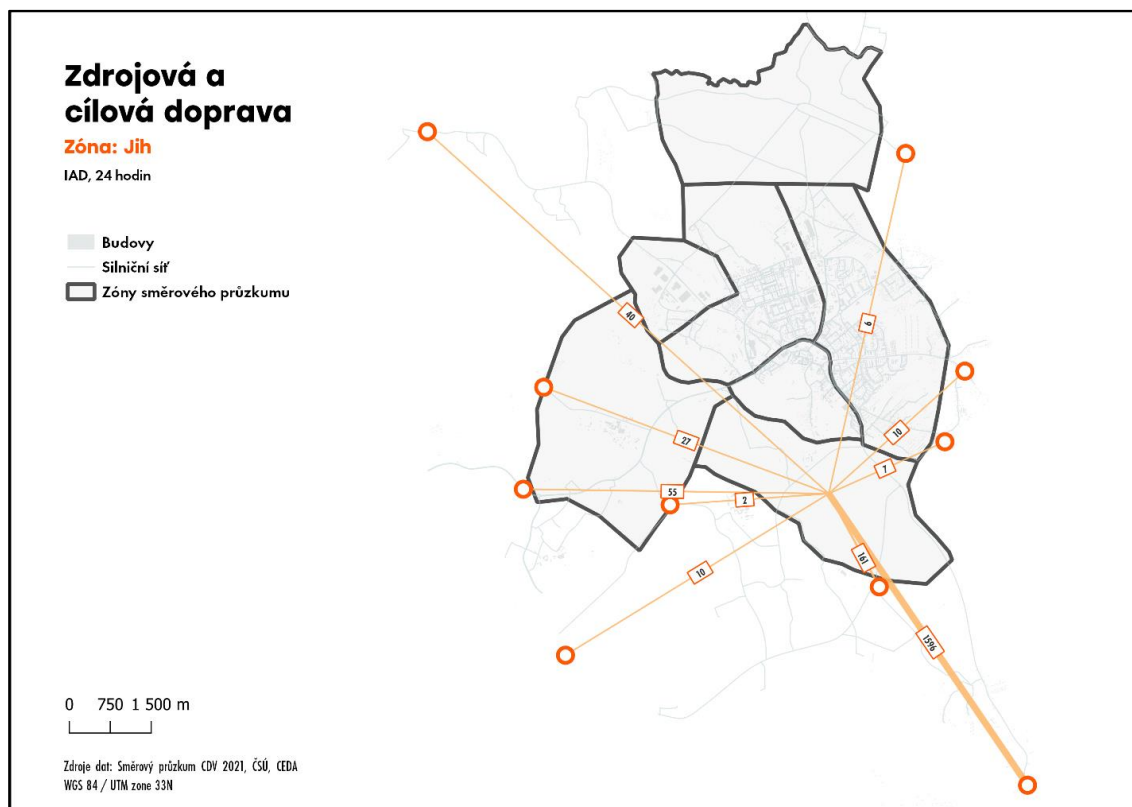
- Posílení atraktivity (kapacity, rychlosti, dostupnosti) identifikovaných směrů pro obslužnost veřejnou nebo cyklo dopravou.
- Snížení doby průjezdu městem budováním obchvatů, změnou organizace dopravy nebo regulací parkování a zřizováním parkovišť P+R.
- Přestavbou a reorganizací základního skeletu dopravního systému.



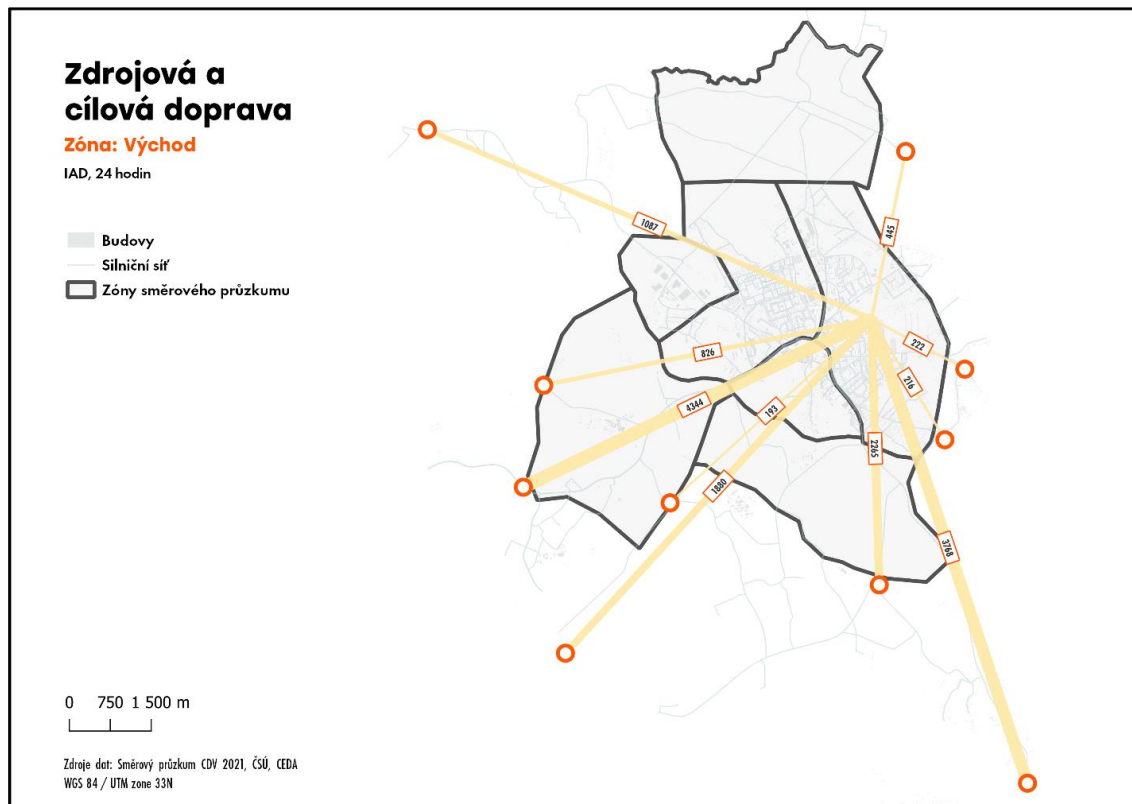
Obrázek 18 Zdrojová a cílová doprava: Centrum (IAD) (Zdroj: CDV 2021)



Obrázek 19 Zdrojová a cílová doprava: Doly (Zdroj: CDV 2021)



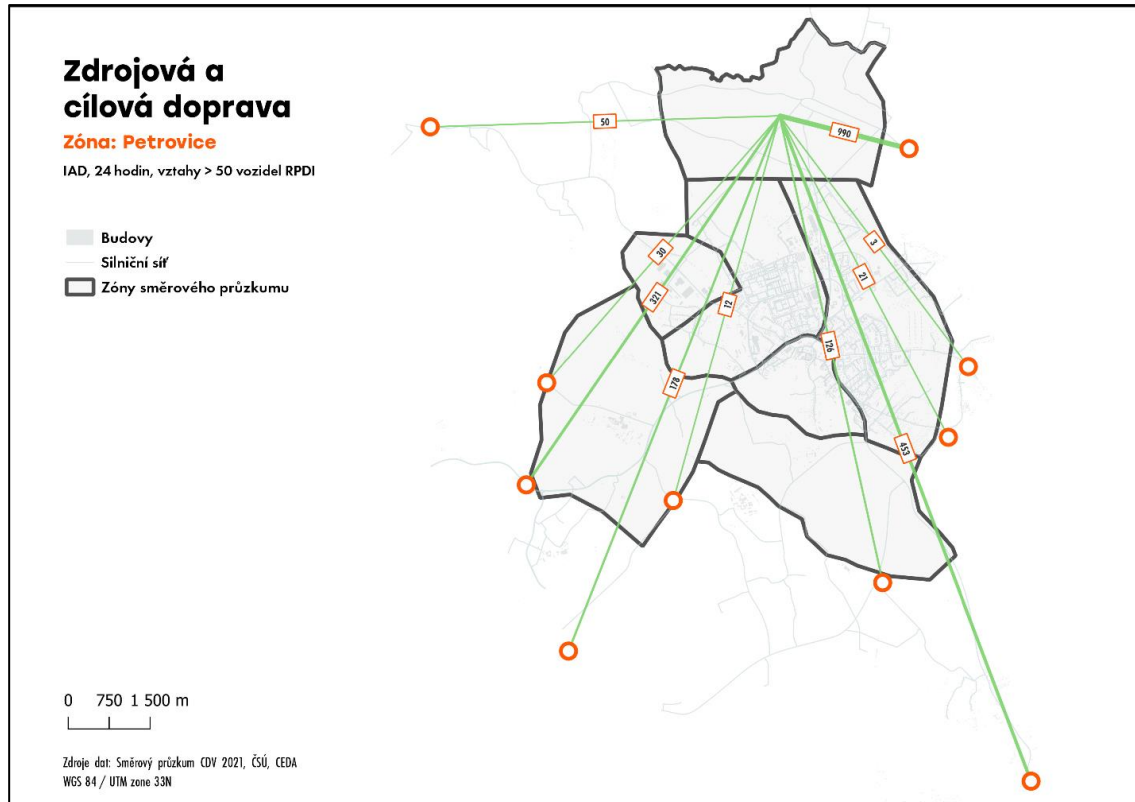
Obrázek 20 Zdrojová a cílová doprava: Jih (Zdroj: CDV 2021)



Obrázek 21 Zdrojová a cílová doprava: Východ (Zdroj: CDV 2021)

Zóna Centrum města má nejsilnější západní vazbu zdrojové a cílové automobilové dopravy, s obecně relativně slabými vazbami. Silnější vazby automobilové dopravy jsou přítomny v okrajových částech města, kterým dominují vazby ze směrů, které jsou jim nejbližší; průjezd intravilánem města a silnicemi nižších tříd je tak pouze nízký.

Východ má ze všech zón nejsilnější vztahy zdrojové a cílové dopravy, které zároveň procházejí nejdelší trasou intravilánem města. Vzhledem ke kapacitě silnice III/4688, která slouží pro obsluhu území, není nutné rozšíření městského okruhu o další prstenec.



Obrázek 22 Zdrojová a cílová doprava: Petrovice (Zdroj: CDV 2021)

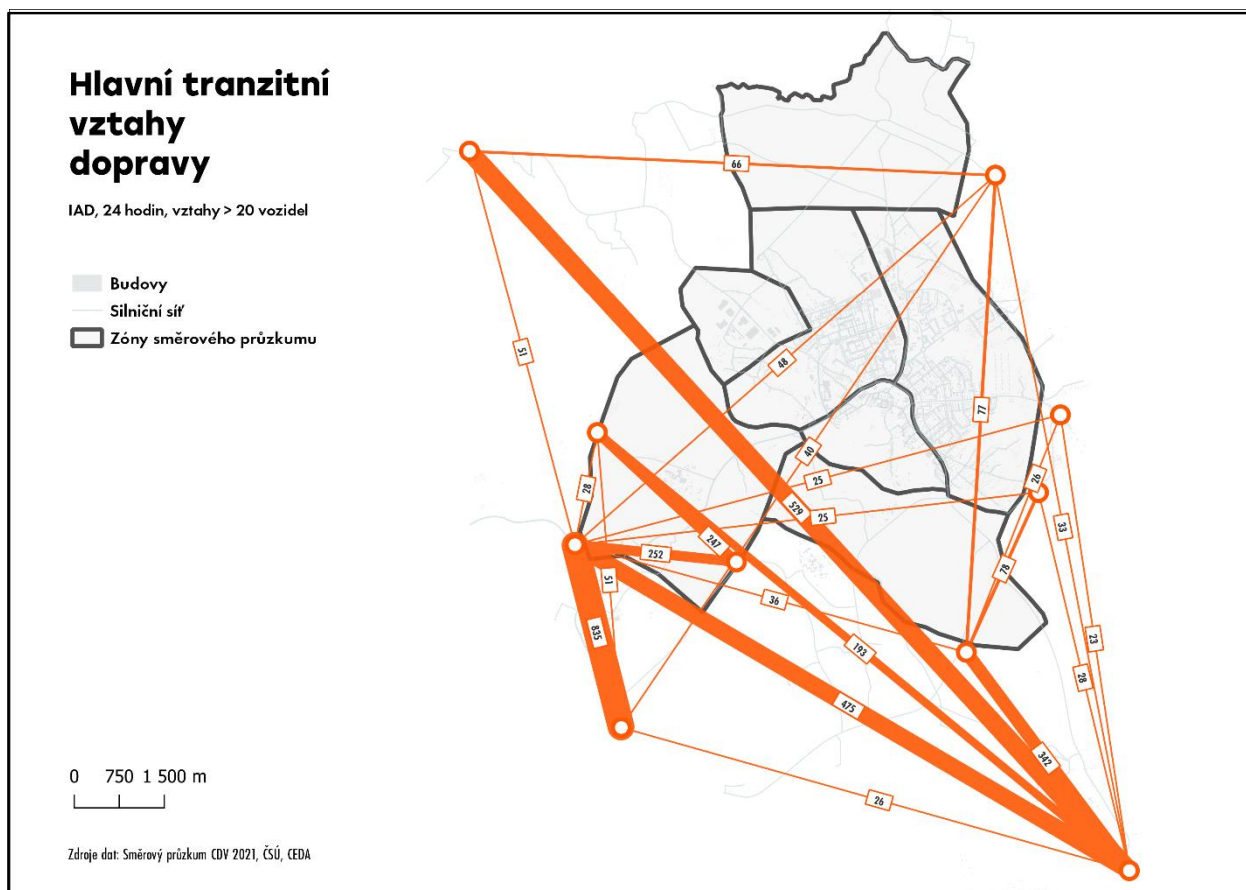


Obrázek 23 Zdrojová a cílová doprava: Průmyslová zóna (Zdroj: CDV 2021)

2.4.4.1 Tranzitní vztahy

Celkové tranzitní vztahy, vedoucí katastrem Karviné jsou relativně nízké a dominuje zde severojižní, resp. jihozápadní směr. Tyto vztahy jsou dále rozděleny do jednotlivých koridorů, procházejících územím, kde dominuje vztah Horní Suchá–Doly (II/474 až I/59), nepřecházející jádrem města. Vzhledem k možným objízdovým trasám pouze část z těchto vztahů (cca 1000 vozidel průměrných denních intenzit) obsluhuje silnice I/67 v centru města.

Zbylé tranzitní vztahy jsou i vzhledem k okrajové, „rohové“ poloze Karviné na hranicích a existenci alternativních mezistátních komunikací zanedbatelné. Realizace obchvatu města tedy odvádí naprostou většinu tranzitních vztahů vně intravilánu města.



Obrázek 24 Hlavní tranzitní vztahy dopravy (Zdroj: CDV 2021)

2.4.5 Stupeň automobilizace

Vliv na silniční dopravu má kromě dopravní infrastruktury také počet a druh motorových vozidel, kterými se přepravují osoby či náklady v rámci zájmového území. Složení vozového parku a počty jednotlivých druhů vozidel sleduje centrální registr vozidel, který spravuje Ministerstvo vnitra ČR. Na hodnoty vycházející z centrálního registru vozidel je potřeba nahlížet kriticky, neboť na silnicích se v reálném provozu pohybují vozidla registrovaná v jiných krajích, státech nebo vozidla vůbec nikde neregistrovaná (nelegální).

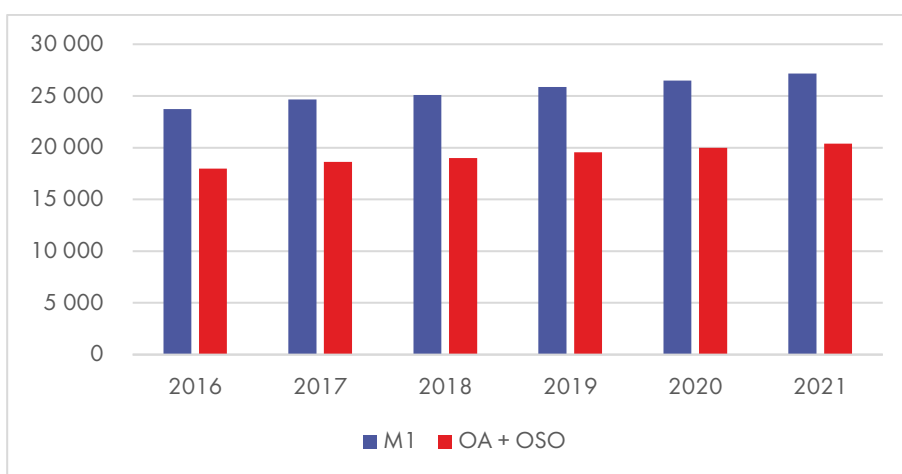
Registrace vozidel vychází ze zákona č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. Tento zákon rozlišuje devět hlavních kategorií silničních vozidel. Motorová vozidla pro přepravu osob jsou označena kategorií M, přičemž osobní automobily patří do skupiny M1 (vozidla s nejvýše 9 místy k sezení včetně místa řidiče). Data o kategorizaci vozidel jsou dostupná pouze za ORP. V ORP Karviná bylo k 30. 6. 2021 registrováno 27 182 osobních vozidel, viz Tabulka 8. Od roku 2016 bylo v SO ORP Karviná registrováno každý rok průměrně 700 vozidel.

Tabulka 7 Vývoj počtu osobních vozidel ve městě Karviné v letech 2016–2021

Rok	M1*	OA	OSO	OA + OSO
2016	23 730	17 989	-	17 989
2017	24 653	18 625	-	18 625
2018	25 099	18 920	67	18 987
2019	25 873	18 939	624	19 563
2020	26 480	18 678	1 314	19 992
2021	27 182	18 453	1 953	20 406

Zdroj: Centrální registr vozidel; MD ČR

*SO ORP Karviná



Obrázek 25 Vývoj počtu osobních vozidel ve městě Karviné v letech 2016–2021 (Zdroj: Centrální registr vozidel; MD ČR)

Za nejnižší možnou sledovanou úroveň (obec) jsou k dispozici pouze data o druhu vozidel, která jsou oproti kategorii vozidel podrobněji členěna. Ekvivalentem kategorie osobních vozidel M1 jsou druhy vozidel s atributy OA/OSO a OAE (ve sledovaném období není ve Karviné registrován žádný osobní elektrický automobil). Dle údajů z centrálního registru vozidel k 30. 6. 2021 bylo v rámci města Karviné registrováno celkem 20 406 osobních vozidel (OA/OSO).²

Stupeň automobilizace k polovině roku 2021 je pro město Karviná 401 osobních vozidel (OA/OSO) na 1 000 obyvatel, tedy přibližně 2,5 osob na jeden automobil.³ Při srovnání s podobně populačně velkými městy je patrné, že v Karviné je výrazně nižší stupeň automobilizace.

² Od roku 2018 vzniká nová kategorie OSO, což se mj. projevuje úbytkem vozidel v kategorii OA

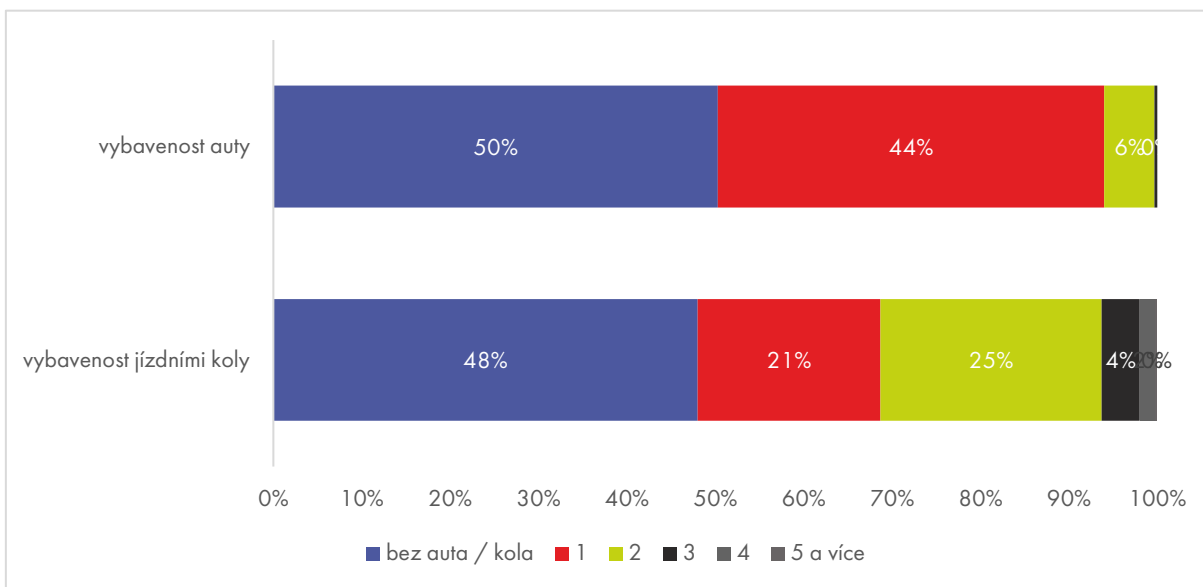
³ Výpočet indikátoru stupně automobilizace vychází v některých studiích z jiných podkladových dat, např. záměna kategorie vozidla s druhem vozidla apod., tudíž mohou být výsledné hodnoty odlišné.

Tabulka 8 Stupeň automobilizace ve vybraných městech ČR k 30. 6. 2021

Město	OA+OSO	Poč.	Stupeň automobilizace
Jihlava	25 675	51 125	502,20
Karviná	20 406	50 902	400,89
Teplice	26 058	49 705	524,25
Chomutov	23 816	48 349	492,59
Karlovy Vary	25 873	48 319	535,46

Zdroj: Centrální registr vozidel; ČSÚ

Míra automobilizace, určena dostupností automobilu pro domácnosti a obyvatele, je pak ještě nižší. V Průzkumu dopravního chování byla zjištěna vybavenost na úrovni 255 automobilů na 1000 obyvatel s pouze 50 % domácností s dostupným automobilem.



Graf 13 Vybavenost domácností automobily a jízdními koly (N=600 domácností) (Zdroj: Průzkum dopravního chování 2022)

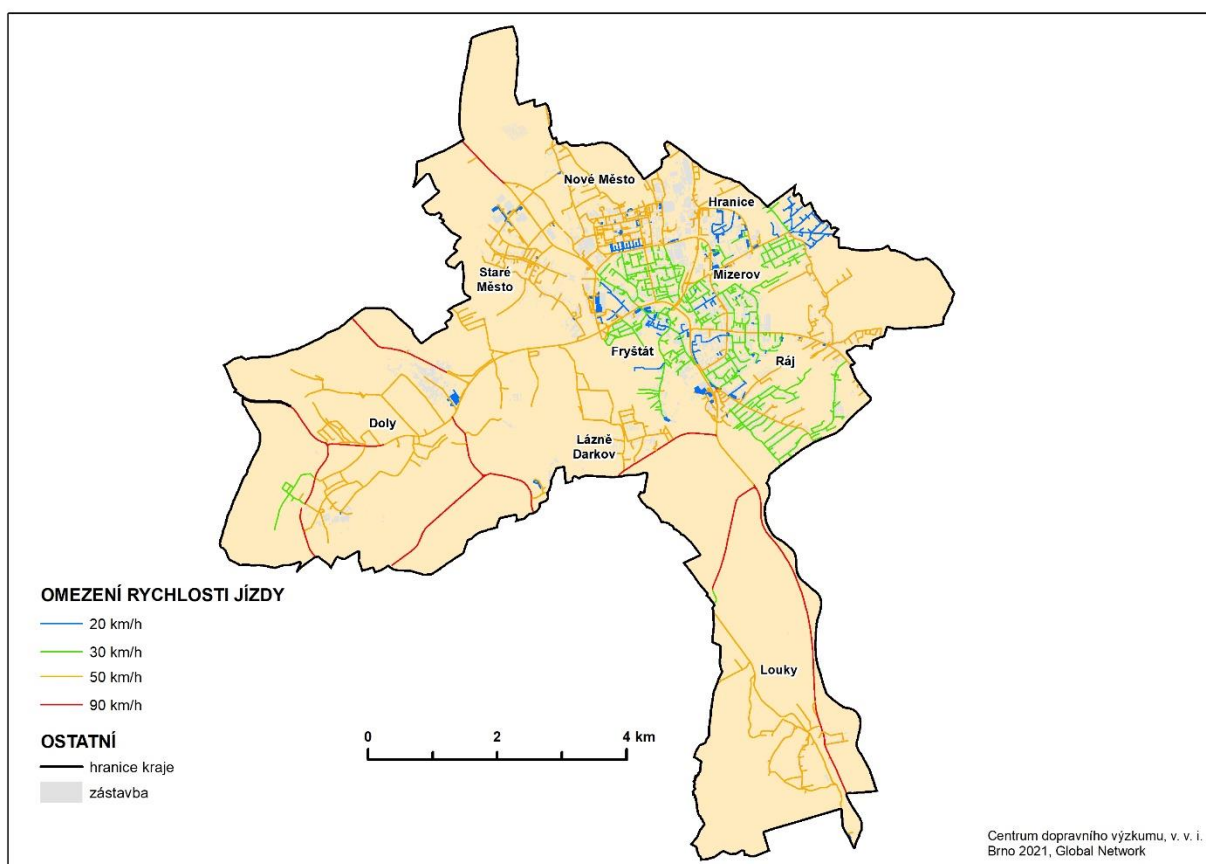
2.4.6 Oblasti regulace

Nejčastěji aplikovaným prvkem pro regulaci dopravy na území města jsou zóny 30, obytné zóny či zákazy pro vjezd nákladních vozidel. Tento typ opatření plynule navazuje na významné obslužné, sběrné a páteřní komunikace, které jsou primárně učené pro tranzitní či vnitřní dopravu. Zóny 30, obytné zóny či pěší zóny jsou systematicky umístěny na místních komunikacích v rezidenčních oblastech intravilánu města, tedy v místních částech: lázně Darkov, Fryštát, Ráj, Mizerov a částečně Hranice a jižní část Nového Města po ulici Havířskou, resp. ulici Mírovou (obytné zóny). Většina těchto zón ovšem postrádá výrazné stavební prvky pro zklidnění dopravy jako jsou prahy, zvýšené plochy křižovatek, zúžení jízdního profilu apod. Dle zkušeností platí, že čím rozsáhlejší je podíl obslužných komunikací v režimu zóna 30/obytná zóna, tím vyšší je míra respektování ze strany řidičů. Ideální je do těchto zón zahrnout celé území intravilánu města s převažující pobytovou funkcí. V intravilánu města Karviné (uvažováno bez místních částí Doly, Louky a Staré Město) podléhá předpisům

obytné zóny 15 % komunikací a předpisům zóny 30 přesně třetina komunikací. V součtu je regulována rychlost (ve vymezeném intravilánu města) téměř na polovině všech komunikací pro motorová vozidla.

Plošně velmi rozšířené jsou zóny 30, které v rezidenčních oblastech s pobytovou funkcí zvyšují bezpečnost provozu a mnohdy také zakazují vjezd nákladních a jiných nepovolených vozidel. Společně s výhodami plynoucími ze snížení rychlosti jízdy na 30 km/h jsou tyto zóny přívětivější pro cyklisty, neboť v jednosměrných komunikacích je zpravidla povolen jejich provoz v protisměru. Mírnější jsou také podmínky pro parkování, které je umožněno při okraji vozovky. Velmi často je zóna 30 doplněna o zákaz vjezdu nákladních vozidel či vozidel s hmotností nad 3,5 t.

V minulosti mnoho dnešních lokalit se zónou 30 bylo regulováno ještě přísnějším regulativem, a to obytnou zónou s maximální povolenou rychlostí jízdy 20 km/h a se zvýšenou úrovní opatrnosti vůči chodcům. V současné době se nachází obytné zóny zejména v lokalitě mezi ulicemi Havířská a Mírová v Novém Městě a v Hranicích (rezidenční oblast ohraničená ulicemi Hraníčářská/Žižkova a lokalita podél ulice Slovenské). Menší obytné zóny se nacházejí dále v místních částech Fryštát, Lázně Darkov, Mizerov a Ráj.



Obrázek 26 Maximální povolené rychlosti jízdy na území města Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s.)

Na základě zákona o provozu na pozemních komunikacích 361/2000 Sb. je na dopravní síti Karviné regulovaná rychlost jízdy, viz Obrázek 25. Vzhledem k zvolenému zájmovému území s převahou komunikací uvnitř města je na většině komunikací omezena rychlost na 50 km/h. Mimo zástavbu a město je rychlost dle parametrů komunikace omezena na 70 km/h respektive 90 km/h. Vzhledem k rozsáhlým plošným opatřením

na snížení rychlosti (zóny 30, obytné zóny) je na téměř polovině komunikací v intravilánu omezena rychlost na 20–30 km/h.

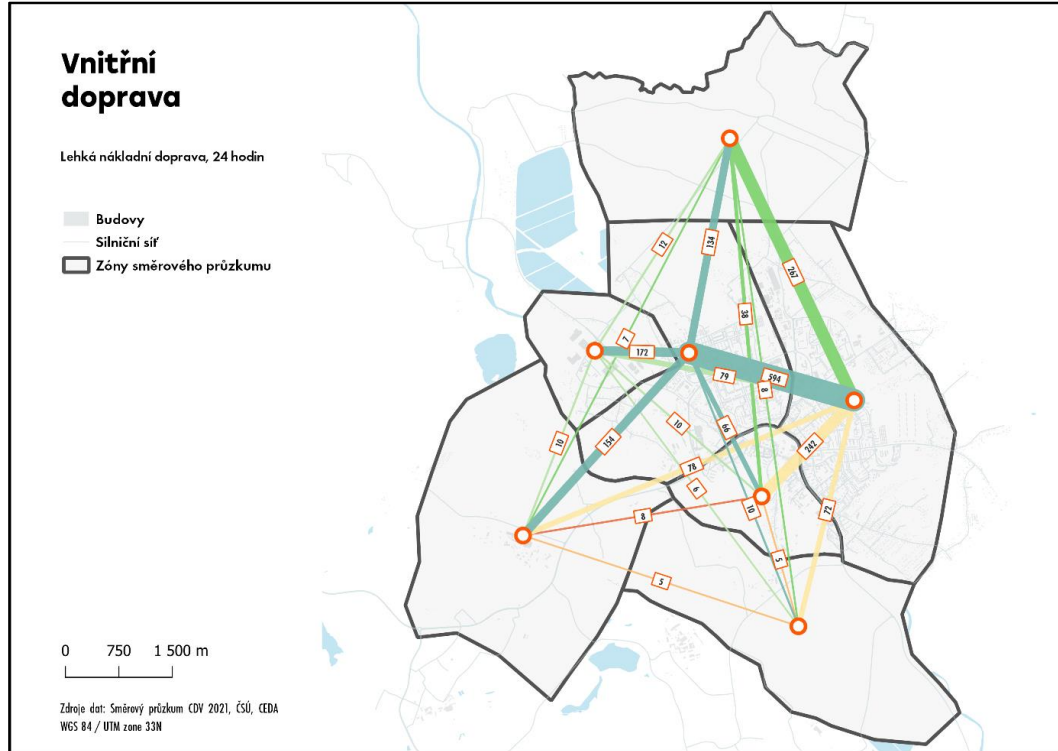
2.4.7 SWOT

Silné stránky	Slabé stránky
Vysoká kapacita silniční sítě.	Tranzitní doprava v centru města.
Nízká úroveň tranzitní dopravy.	Stav povrchu silnic a náklady na údržbu a opravu místních komunikací.
Vysoký podíl zklidněných komunikací (Zóny 30, Obytné zóny).	Vysoký podíl emisí z dopravy, zejména prachových částí frakce PM ₁₀ s nesnižujícím se trendem.
Nízký stupeň automobilizace a vysoký podíl domácností bez vlastnictví automobilu.	Překračován imisní limit pro roční koncentrace benzo(a)pyrenu, roční koncentrace PM _{2,5} a denní koncentrace PM ₁₀ .
Nízká nehodovost na místních komunikacích obecně, téměř nulová nehodovost v některých částech města.	Vysoký počet chodců, usmrcených a vážně zraněných řidiči motorových vozidel.

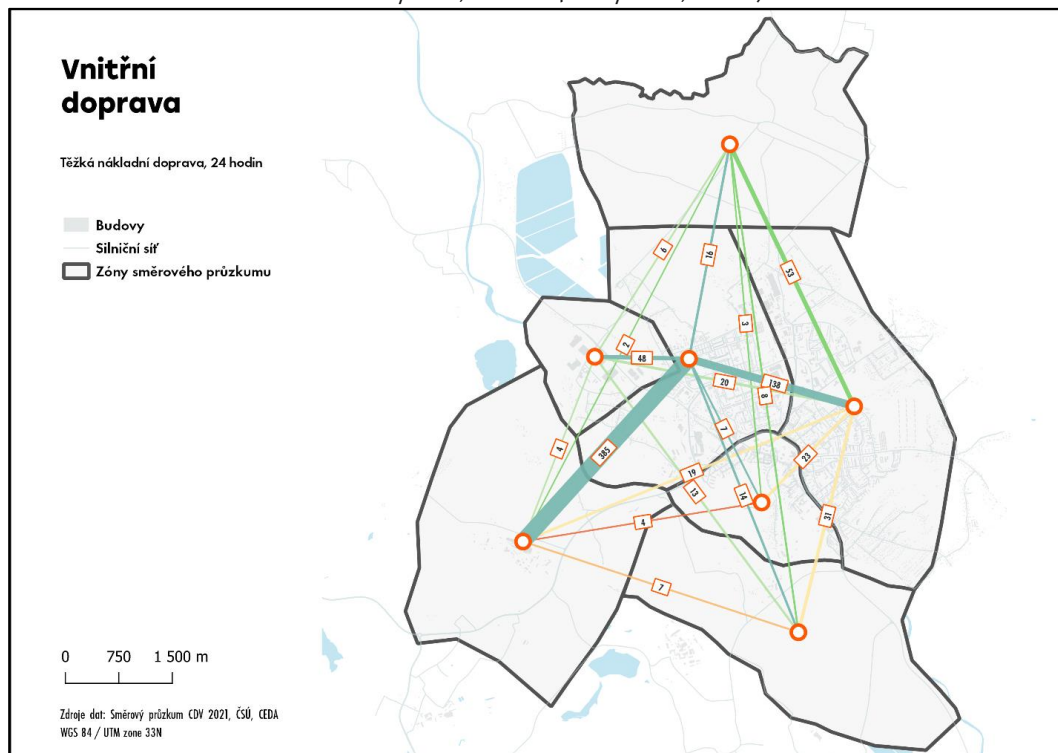
Příležitosti	Hrozby
Zavedení nízkoemisní zóny po dokončení obchvatu I/67.	Vedení obchvatu silnice I/67 v koridoru nízkých tranzitních vztahů přes společensky, rekreačně a biologicky cenné území.
Revitalizace městské třídy po realizaci obchvatu I/67 s možností převedení ulice na místní komunikaci.	

2.5 Nákladní doprava

2.5.1 Převážní vztahy



Obrázek 27 Vnitřní těžká nákladní doprava, 24 hod (Zdroj: CDV, 2021)



Obrázek 28 Vnitřní lehká nákladní doprava, 24 hod (Zdroj: CDV, 2021)

Relativně vysoké intenzity těžké nákladní dopravy, projíždějící městem, mají zdroj/cíl v oblastech Nové Město/Fryštát, Mizerov/Hranice/Ráj a Doly. Zejména pro východní části města je jedinou alternativní možností vyhnout se průjezdu centrem města využití vnějšího okruhu města.

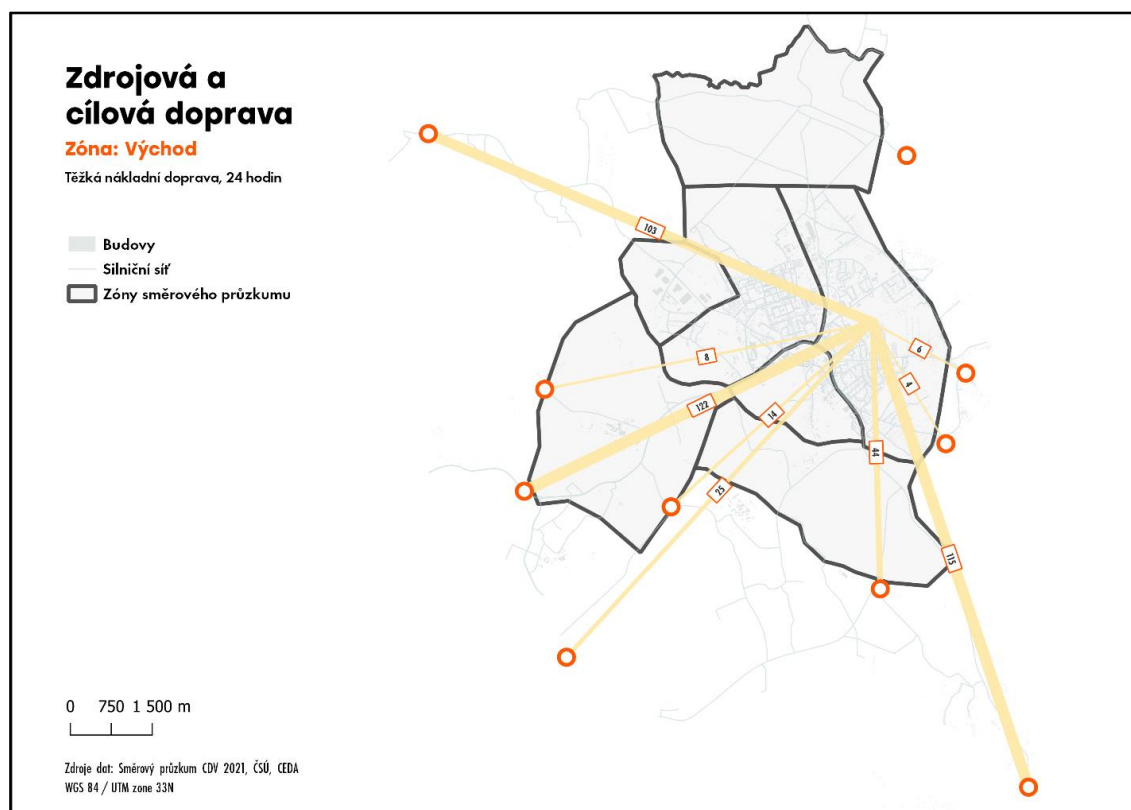
Obdobný stav vztahů je i pro lehkou nákladní dopravu, i když zde je významný vztah s Petrovicemi u Karviné (zejména částí Mizerov, Hranice a Ráj).

Konkrétní zdroje a cíle, generující nákladní dopravu jsou blíže popsány v samostatné analýze, části 1.3.2. **Analýza a prognóza území.**

2.5.1.1 Zdrojová a cílová doprava

2.5.1.1.1 Těžká nákladní doprava

Zdrojem informací o průjezdech nákladní dopravy v rámci města je směrový a profilový průzkum (viz část 3.2.3 **Směrový a profilový dopravní průzkum**). Sledování vztahů v průjezdech prostřednictvím párování RZ vozidel na jednotlivých profilech umožňuje identifikaci hlavních dopravních vztahů, spíše než pouze místní vyhodnocení intenzit.

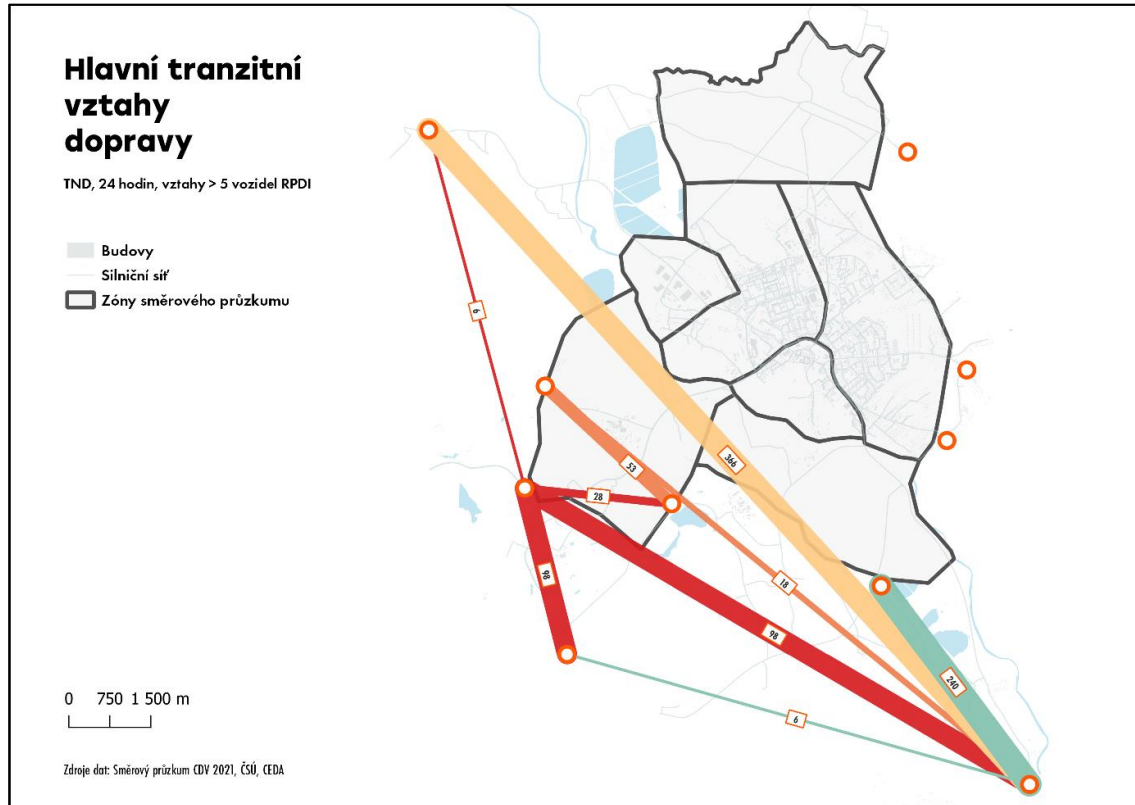


Obrázek 29 Zdrojová a cílová těžká nákladní doprava: Východ (Zdroj: CDV, 2021)

Obdobně jako pro automobilovou dopravu, těžká nákladní doprava, obsluhující východní části města projíždí intravilánem města nejdéle bez využití budovaného obchvatu města silnicí I/67.

2.5.1.2 Tranzitní doprava

2.5.1.2.1 Těžká nákladní doprava

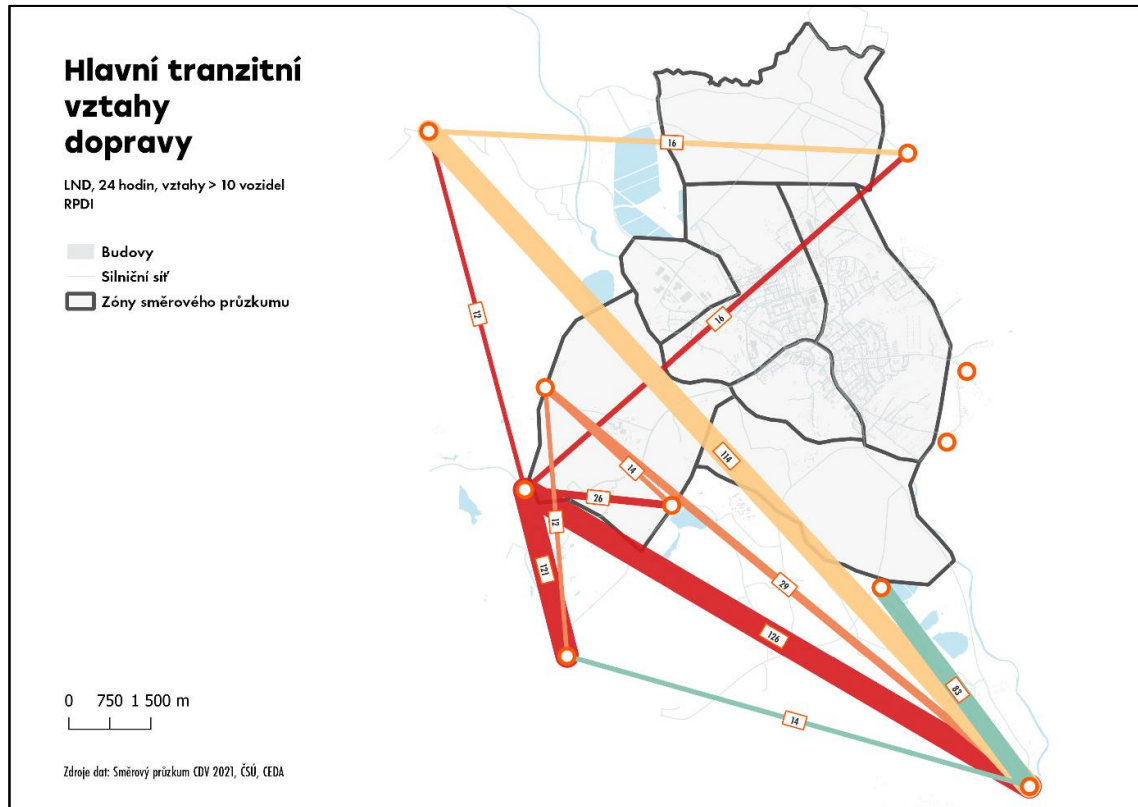


Obrázek 30 Tranzitní těžká nákladní doprava, hlavní vztahy (Zdroj: CDV, 2021)

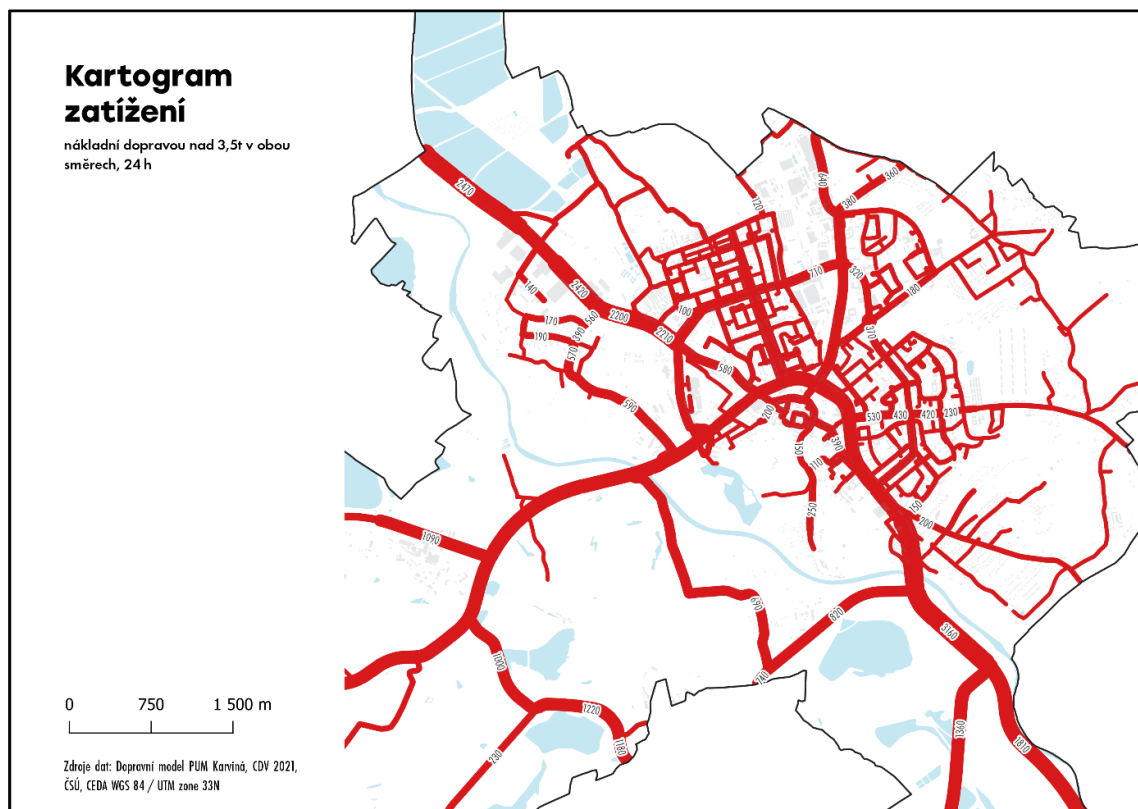
Nejvýznamnější tranzitní vztahy TND jsou v koridoru obchvatu I/67 s menším počtem vozidel tranzitujících ve směru na Ostravu bez projíždění intravilánem města. Zbylé tranzitní vztahy, zejména západo-východní, jsou s ohledem na polohu města zanedbatelné.

2.5.1.2.2 Lehká nákladní doprava

Tranzitní vztahy LND jsou paradoxně v koridoru silnice I/67 (ul. Ostravská) nižší než u těžké nákladní dopravy, s výraznější tranzitní dopravou, směřující na Ostravu, ne nutně projíždějící centrum města – to může být způsobeno i četnějšími cíli ve městě vozů LND, projíždějících město, ve srovnání s TND.



Obrázek 32 Tranzitní lehká nákladní doprava, hlavní vztahy (> 10 vozidel RPDl) (Zdroj: CDV, 2021)



Obrázek 31 Kartogram zatížení nákladní dopravou nad 3,5 t, 0-24 h (Zdroj: CDV, 2021)

Z celkových intenzit, projíždějících centrem města silnicí I/67, dosahujících do 3000 vozidel/24 hodin se velká část přesune na obchvat, snižuje tak intenzity až na cca 1100 vozidel / 24 hodin v centru města. Vnitřní jádro města (ohraničeno vnějším okruhem) tak může být dále výrazněji zklidněno v případě převedení tř. 17. listopadu na místní komunikaci.

2.5.2 Dynamická skladba vozového parku

Pro stanovení dynamických skladeb vozového parku (VP) pro současný stav roku 2021, pro rok 2025 a pro rok 2040 byly použity údaje ze směrových průzkumů silniční dopravy provedené CDV, v. v. i. ve městě Karviná v roce 2021, z analýz VP na základě sčítání dopravy v roce 2015 a prognózy vývoje VP do roku 2040 dle ATEM (Ježík, Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku v roce 2015. Prognóza skladby vozového parku do roku 2040, 2016). Dynamická skladba VP pro rok 2021 byla tedy stanovena ze směrových průzkumů a údajů z registru silničních vozidel, který má v kompetenci Ministerstvo dopravy ČR. Ze směrových průzkumů byly vygenerovány údaje o registračních značkách vozidel (RZ), které byly spárovány s databází registru silničních vozidel a výstupem byly údaje o druhu a kategorii vozidel, palivu, emisní normě a datu evidence. V průměru bylo na vybraných profilech spárováno 91 % vozidel.

Dynamická skladba byla dále upravena podle dlouhodobých poznatků z emisních měření, ze srovnatelných zahraničních metodik i z aktuálních poznatků z měření emisí přímo v dopravním provozu (Ježík K. , 2017) dle odborného odhadu:

- malá část automobilů zcela neplní emisní předpisy z důvodu nevyhovujícího technického stavu vozidla (např. nefunkční katalyzátor či filtr částic) i dle studií ŘSD (Ježík, Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku v roce 2015. Prognóza skladby vozového parku do roku 2040, 2016). Těmto automobilům byla přiřazena kategorie „před EURO“, jejich podíl byl uvažován ve výši 2 %, a to pro kategorie vozidel EURO 1 až EURO 5.
- část vozidel v zastoupení emisních předpisů EURO 5-6 produkuje v reálném provozu na komunikaci vyšší množství emisí (Dieselgate). V souladu s metodikou MŽP (MÁCA, 2014) byly těmto vozidlům s naftovým pohonem přiřazeny emisní hodnoty odpovídající úrovni EURO 3. Jejich podíl je odhadnut na 30 % z celkového počtu automobilů emisní úrovně EURO 5 a 10 % emisní úrovně EURO 6.

Dynamické skladby VP pro scénáře v letech 2025 a 2040 byly přepočtené na základě predikčních křivek dle ATEM (Ježík, Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku v roce 2015. Prognóza skladby vozového parku do roku 2040, 2016) a na základě znalostí národních i evropských strategií a studií:

- Národní akční plán čisté mobility (NAP CM, 2019),
- Národního akčního plánu ČR pro energii z obnovitelných zdrojů (NAP OZE, 2016),
- Dílčí studie pro pracovní tým A25 – Predikce vývoje elektromobility v ČR (2018),
- směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/1161,
- Doprava 2050 a Bílá kniha (2011), aj.

Dynamické skladby vozového parku (VP) pro město Karviná byly rozděleny na kategorie osobních vozidel – kategorie M1 (OA), lehkých nákladních vozidel – kategorie N1 (LN), těžkých nákladních vozidel – kategorie N2, N3 (TN) a autobusů – kategorie M2, M3 (BUS), dále byla rozdělena podle typu paliva a Euro norem.



Dynamické skladby vozového parku města Karviná pro modelované scénáře jsou uvedené v Tabulce 10, Tabulce 11 a Tabulce 12.

Tabulka 9 Dynamická skladba vozového parku v roce 2021 (Zdroj: analýza CDV)

Kategorie vozidel	Palivo	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Osobní vozidla (OA)	Benzín	0,93	0,19	2,64	8,72	10,93	10,54	20,12
	Nafta	0,60	0,03	0,88	10,81	9,74	6,98	11,95
	LPG	0,01	0,01	0,25	0,82	1,18	0,78	0,68
	CNG	0,00	0,00	0,01	0,00	0,12	0,14	0,73
	Elektro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,17
Lehká nákladní vozidla (LN)	Benzín	0,20	0,09	0,14	1,42	6,31	1,71	1,94
	Nafta	1,28	0,05	1,80	16,49	26,66	11,59	30,32
Těžká nákladní vozidla (TN)	Nafta	2,61	0,81	2,02	25,32	16,87	12,95	39,42
Autobusy (BUS)	Nafta	0,30	1,26	0,00	5,76	6,95	0,89	2,90
	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,29
	Elektro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65

Tabulka 10 Dynamická skladba vozového parku v roce 2025 (Zdroj: analýza CDV)

Kategorie vozidel	Palivo	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Osobní vozidla (OA)	Benzín	0,72	0,16	0,63	1,76	4,33	12,01	38,86
	Nafta	0,47	0,03	0,21	2,18	3,86	7,95	22,81
	LPG	0,01	0,01	0,04	0,12	0,34	0,64	0,95
	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,08	0,70
	Elektro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,08
Lehká nákladní vozidla (LN)	Benzín	0,16	0,08	0,07	0,33	1,66	2,70	6,93
	Nafta	1,04	0,07	0,83	3,77	7,04	18,30	56,06
	Elektro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96
Těžká nákladní vozidla (TN)	Nafta	2,40	0,40	0,60	2,40	5,70	8,10	80,40
Autobusy (BUS)	Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	1,94	11,61
	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,29
	Elektro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,52

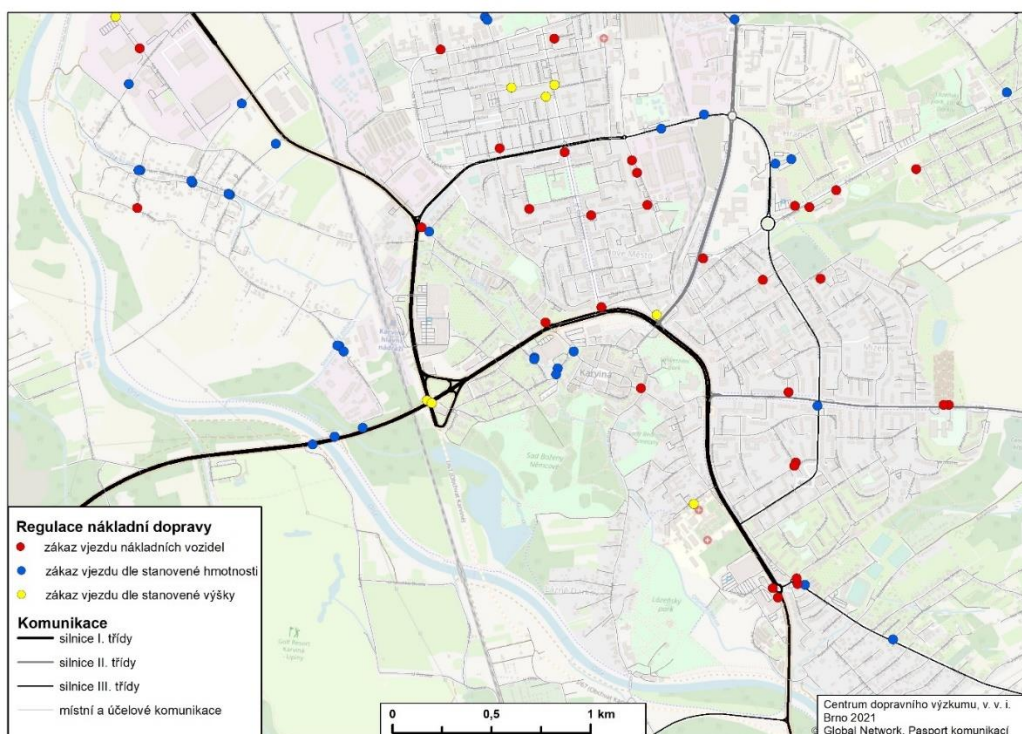
Tabulka 11 Dynamická skladba vozového parku v roce 2040 (Zdroj: analýza CDV)

Kategorie vozidel	Palivo	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Osobní vozidla (OA)	Benzín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,35	43,12
	Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,29	37,51
	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65
	Elektro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,88
	nebo vodík							
Lehká nákladní vozidla (LN)	Benzín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,05	8,29
	Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,44	79,90
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,14

	Elektro nebo vodík								
Těžká nákladní vozidla (TN)	Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,15
	LNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
	Elektro nebo vodík	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,85
Autobusy (BUS)	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00
	Elektro nebo vodík	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,00

2.5.3 Oblasti regulace

Nákladní doprava je na území města Karviné regulována zejména svislým dopravním značením typu zákaz vjezdu. Ve většině případů se jedná o zákazy vjezdu určené dle typu, hmotnosti, šířky či výšky vozidla. Nejvíce zastoupeným typem dopravního omezení pro nákladní dopravu v Karviné je omezení vycházející z dopravní značky B4 Zákaz vjezdu nákladních vozidel. Nákladní doprava je regulována zpravidla téměř rovnoměrně v celém zájmovém území u rezidenčních lokalit (obytné zóny, zóny 30), v centru města či na komunikacích nižších tříd s omezenou nosností vozovky či mostních objektů. Regulace nákladní dopravy je v celém zájmovém území systémově navržena tak, aby nákladní doprava projížděla pouze na komunikacích vyšších tříd a páteřním skeletu města, čímž dochází k eliminaci negativních externalit vycházejících z tohoto druhu dopravy. Pro obsluhu území a zásobování jsou udělené výjimky.

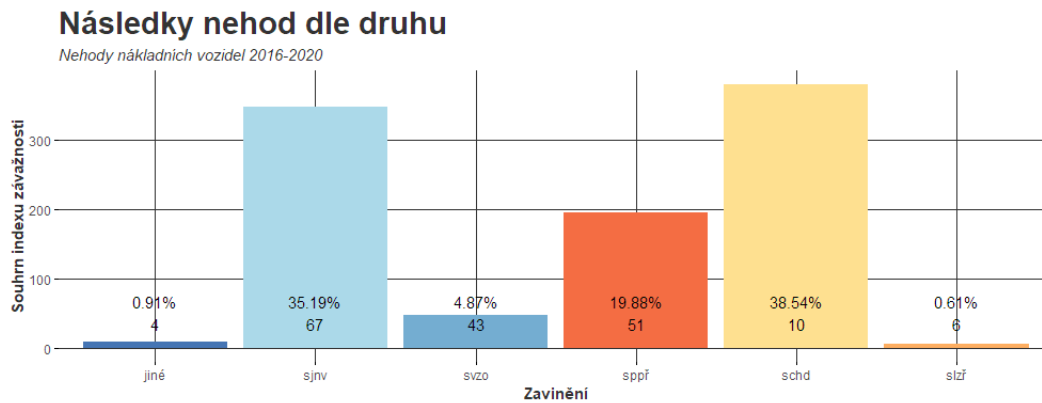


Obrázek 33 Dopravní omezení nákladní dopravy na území města Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s., Pasport komunikací města Karviné)

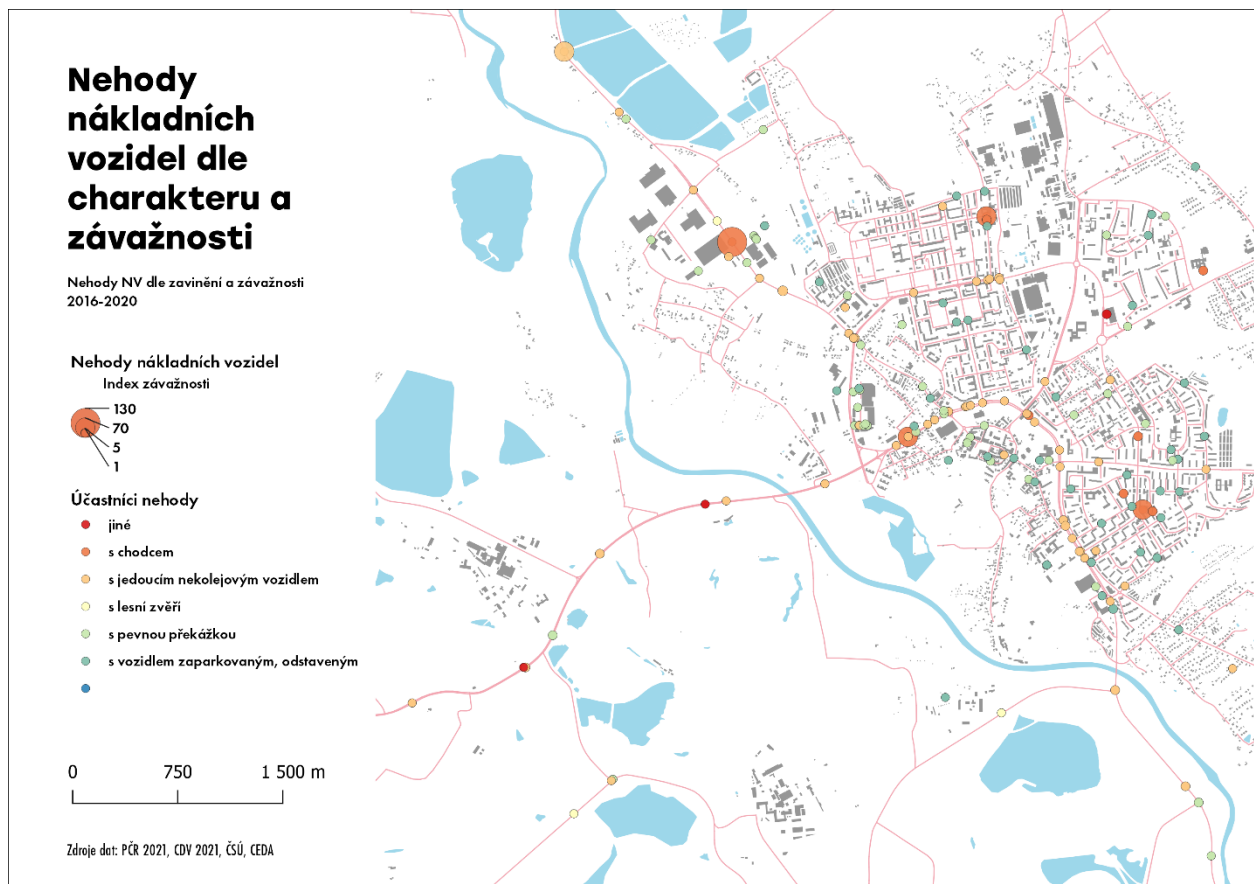
2.5.4 Závady a problémové oblasti

2.5.4.1.1.1 Nehody nákladních automobilů

Pro nehody nákladních vozidel početně tvoří většinu nehody s jedoucím nekolejovým vozidlem (67 nehod), následky zde tvoří pouze cca 35 %, zatímco cca 39 % závažnosti následků nehod tvoří nehody s chodci. Nejnehodovější komunikací je silnice I/67 v intravilánu města s nejčastějšími nehodami s jiným motorovým vozidlem, časté nehody s chodci jsou ale i ve zklidněných obytných zónách, nebo vnitroblocích (Haškova, Prameny, finanční úřad).



Graf 14 Nehody nákladních automobilů (Zdroj dat: PČR (2021))



Obrázek 34 Nehody nákladních vozidel (Zdroj dat: PČR (2021))

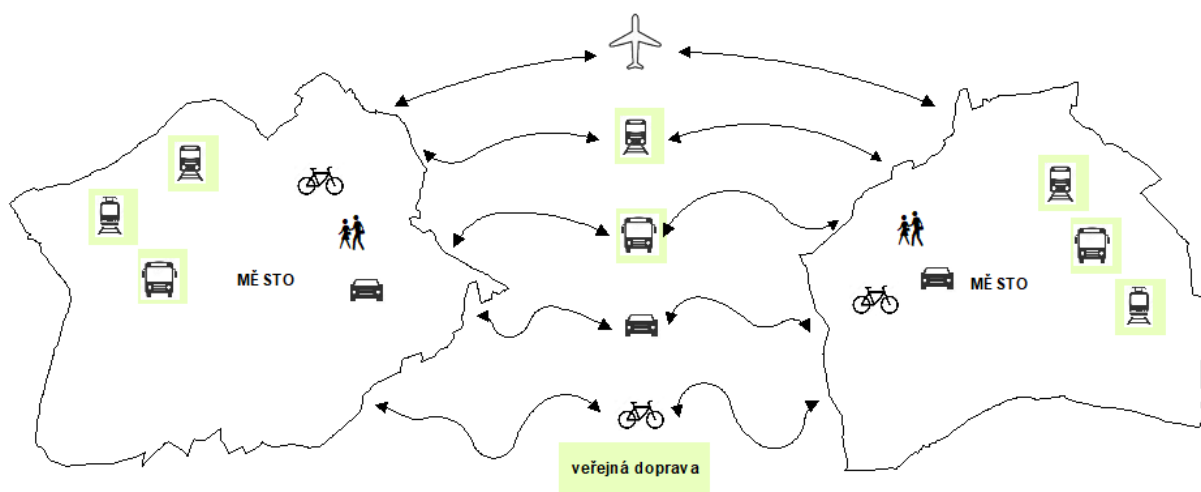
2.5.5 SWOT

Silné stránky	Slabé stránky
Lokalizace velkých zdrojů a cílů ND vně města.	Vysoký podíl emisí z dopravy, zejména prachových částí frakce PM ₁₀ s nesnižujícím se trendem.
Lokalizace obchodních center na kraji města.	Překračován imisní limit pro roční koncentrace benzo(a)pyrenu, roční koncentrace PM _{2,5} a denní koncentrace PM ₁₀ .
Blížkost koridorů železniční nákladní dopravy.	Vysoká závažnost nehod s chodci.
	Vysoké intenzity ND v centru města.

Příležitosti	Hrozby
Realizace obchvatu I/67 převádí velkou část TND a LND vně centra města.	Nesnižování intenzit nákladní dopravy, spojené se založením ekonomiky města na průmyslu.
Zavedení nízkoemisní zóny po realizaci obchvatu I/67.	Nesnižování imisí, zejména PM ₁₀ , částečně v důsledku resuspenze.
Vymístění tranzitní nákladní dopravy z tř. 17. listopadu po realizaci obchvatu I/67.	
Snižování emisních faktorů nákladní dopravy.	
Postupné převádění nákladní dopravy na železniční dopravu (dle národních strategií).	
Využívání menších vozidel na čistý pohon, zejména (e-)cargo-kol pro městskou logistiku.	
Snížení imisí v centru města po realizaci obchvatu I/67.	

2.6 Veřejná hromadná doprava

Veřejná doprava, zejména její kolejové a elektrifikované módy, má řadu vlastností, které z ní dělají optimální nástroj udržitelné mobility na území města i přilehlého okolí. Mobilita realizovaná prostřednictvím veřejné dopravy je ekonomická, ekologická, bezpečná a prostorově i energeticky nejefektivnější. Veřejná doprava tvoří základ dopravního systému města, neboť je přístupná každému zájemci a umožňuje rovnocennou mobilitu. Veřejná doprava je zejména pro svoji ekologickou a energetickou efektivitu, ale i podstatnou městotvornou funkci a prostorovou efektivitu, klíčovým nástrojem udržitelné mobility a lze očekávat její stále rostoucí význam, a to jak ve městech, tak v rámci regionálních i meziregionálních spojení. Obyvatelům měst a regionů je třeba nabídnout veřejnou dopravu tak kvalitní, aby sami upřednostnili její použití před jízdou osobním automobilem.



Obrázek 35 Zjednodušené schéma systému veřejné dopravy uvnitř a mezi sídly (Zdroj: CDV)

Dopravní systém Karviné a zájmového okolí je tvořen navzájem provázanými složkami dopravních prostředků, dopravních cest a dopravních zařízení. Dopravní prostředky využívají pro svůj pohyb cesty, na kterých je tento pohyb řízen a korigován dopravními zařízeními. Konkrétní složky dopravního systému jsou detailně analyzovány v následujících kapitolách. Dopravní potřeby sídel jsou zajišťovány na jednotlivých hierarchických úrovních různými způsoby. Pro sídla velikosti Karviné se převážná většina interakcí odehrává na lokální až regionální úrovni.

V dopravním systému Karviné má nejvýznamnější postavení silniční doprava, ovšem železniční doprava plní v zájmovém území také svoji nezastupitelnou roli, zejména v nákladní dopravě. Železniční doprava je v zájmovém území reprezentována především mezistátní dvoukolejnou elektrizovanou tratí č. 320 Bohumín–Čadca. V Dětmarovicích se z této trati odpojuje dvoukolejná trať 326 do Petrovic u Karviné, která dále pokračuje do Polska. Pro účely bezúvratlové jízdy mezi Karvinou a Petrovicemi slouží jednokolejná spojka situovaná mezi stanicemi Koukolná a Závada. Pro účely přepravy uhlí z dobývacích prostor je ve sledovaném území velké množství vleček.

Z pohledu budoucího vývoje má velký potenciál zejména nemotorová doprava, zastoupena především cyklistickou dopravou, která se v území postupně rozvíjí. Ostatní druhy dopravy mají pouze marginální význam

a jsou využívány převážně pro rekreační účely. Speciální nezastupitelné postavení zaujímá pěší doprava, která je nezbytná pro všechny druhy dopravy.

2.6.1 Koordinace jednotlivých složek dopravního systému

Na organizaci jednotlivých složek dopravního systému se podílí několik správců. Silniční síť je spravována ve smyslu principu subsidiarity. Místní komunikace jsou ve vlastnictví obcí, silnice nižších tříd jsou ve vlastnictví krajů a silnice vyšších tříd jsou ve vlastnictví státu. Město Karviná a obce zájmového území jsou dle této zásady vlastníkem místních komunikací a Moravskoslezský kraj vlastní komunikace II. a III. třídy. Silnice I. třídy jsou spravovány Ředitelstvím silnic a dálnic (ŘSD). Železniční tratě procházející zájmovým územím jsou v majetku státní organizace Správa železnic (SŽ), která plní funkci vlastníka a provozovatele dráhy. Infrastrukturu pro pěší a cyklisty spravuje na svém území město Karviná a okolní obce.

Veřejná linková osobní doprava je na území města Karviné provozována formou městské hromadné a příměstské autobusové dopravy (dále jen PAD). MAD i PAD provozuje svými autobusy dopravní společnost 3CSAD (ČSAD Karviná, ČSAD Havířov a ČSAD Frýdek-Místek), která patří do nadnárodní skupiny Transdev Group. Dálková autobusová doprava není v zájmovém území realizována.

Regionální drážní osobní dopravu na území města objednává Moravskoslezský kraj a provozují ji České dráhy. Dálkovou drážní osobní dopravu objednává v zájmovém území stát prostřednictvím MD ČR a provozovatelem jsou dopravci České dráhy a Leo Express.

Město Karviná usiluje o rozvoj cyklistické dopravy formou její legalizace a budováním infrastruktury. Lodní a letecká doprava není v zájmovém území provozována. Nejbližší mezinárodní letiště se nachází v Ostravě a v polských Katovicích.

2.6.2 Organizace dopravního systému

Na území města Karviné je plošně organizována zejména veřejná osobní doprava. Veřejná osobní doprava je zajišťována dle zákona, který stanovuje územním celkům povinnost zabezpečit dopravní obslužnost v rámci svého území. Postup státu, krajů a obcí při zajišťování dopravní obslužnosti upravuje zákon č. 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících. Tento zákon představuje komplexní legislativní normu platnou v osobní silniční dopravě, kterou se rozumí doprava autobusová a taxislužba. Autobusovou dopravu je možné provozovat jako pravidelnou, zvláštní linkovou či příležitostnou. Dopravní obslužnost územních celků je řešena pravidelnou osobní dopravou, která se dělí na městskou, příměstskou a dálkovou. Zákon o veřejných službách v přepravě cestujících zároveň částečně vychází ze zákona č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě. Provozování železniční osobní dopravy a trolejbusové dopravy se řídí zákonem č. 266/1994 Sb. o drahách. Zákon definuje dopravní obslužnost následovně: „Zabezpečení dopravy po všechny dny v týdnu především do škol a školských zařízení, k orgánům veřejné moci, do zaměstnání, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péči a k uspokojení kulturních, rekreačních a společenských potřeb, včetně dopravy zpět, přispívající k trvale udržitelnému rozvoji územního obvodu“ (Zákon č. 194/2010 Sb.). Zákony o přepravě cestujících jsou doplněné ještě o Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1370/2007 o veřejných službách v přepravě cestujících. Výše uvedený výčet tvoří základní rámec právních předpisů spojených s veřejnou dopravou.

Ze zákona vyplývá, že stát zajišťuje dálkovou železniční osobní dopravu na území celého státu prostřednictvím ministerstva dopravy. Kraje stanovují v samostatné působnosti rozsah dopravní obslužnosti, která je zpravidla zajištěna veřejnou osobní železniční a linkovou autobusovou dopravou. Obce mohou také zajišťovat dopravní obslužnost svého území, případně po dohodě s dalšími obcemi i na jejich území, nad rámec rozsahu krajské obslužnosti. Dopravní obslužnost území může kraj nebo obec zajišťovat vlastními silami, nebo mohou uzavírat smlouvy o poskytování veřejných služeb s dopravci, přičemž objednatel může uzavřít smlouvu s dopravcem na základě nabídkového řízení nebo přímým zadáním.

Společnost ČSAD Karviná (dnes 3CSAD) provozuje MAD v Karviné od roku 1992, kdy byla tato firma založena. S objednateli Moravskoslezským krajem a statutárním městem Karvinou společnost uzavírá smlouvy o zajištění dopravní obslužnosti. Smlouva kromě termínu platnosti dále obsahuje základní rámec pro provozování dopravy, který tvoří tarif, přepravní podmínky, kalkulace ceny výkonů ekonomicky oprávněných nákladů, plánovaný výkon km, rozsah dopravní obslužnosti, obnovu vozového parku a další podmínky. Změny v rozsahu dopravních výkonů, jízdních řádů, výšce příspěvků či dalších ustanovení a podmínek jsou řešeny uzavíráním dodatků. Společnost ČSAD Karviná a.s. na základě aktuálně platné smlouvy o závazku veřejné služby z roku 2008, bude provozovat linky MAD do konce roku 2023.

Dle smluvních podmínek předkládá dopravce z důvodu integrace dopravy vybrané údaje o ujetých kilometrech, frekvenci cestujících, přepravních prouděch či tržbách z jízdného koordinátorovi veřejné dopravy. V Moravskoslezském kraji je koordinátorem veřejné dopravy společnost KODIS (ODIS s. r. o.), která byla založena v roce 1995. Koordinátor veřejné dopravy řeší požadavky občanů/obcí, vyjednává s dopravci, koordinuje veřejnou dopravu mezi jednotlivými druhy dopravy/jednotlivými dopravci či propaguje veřejnou dopravu a informuje o změnách.



Dle plánu dopravní obslužnosti Moravskoslezského kraje je PAD od 1. 1. 2021 provozována na území kraje 10 smluvními dopravci. Dopravní obslužnost zájmového území a celého okresu Karviná zajišťují výhradně společnosti ČSAD Karviná a ČSAD Havířov. Smlouvy o zajištění dopravní obslužnosti v rámci Karvinska a Orlovska jsou v platnosti od června 2018 do června roku 2028. Smlouvy o zabezpečení dopravní obslužnosti území Moravskoslezského kraje obsahují základní rámec pro provozování PAD, rozsah dopravní obslužnosti, tarifní a přepravní podmínky, určení výšky předpokládané ztráty, zvýhodnění cestujících a další podmínky. Smlouvy o zabezpečení dopravní obslužnosti jsou uzavírány na 10 let. Změny podmínek smluv jsou prováděny uzavíráním dodatků, např. změna objemu tarifních kilometrů, změna tarifu, výška příspěvku či reflektování požadavků na dopravní obslužnost vycházející ze strategických dokumentů, kterými jsou Dopravní politika ČR pro období 2021–2027 s výhledem do roku 2050, Plán dopravní obsluhy území vlaky celostátní dopravy, Plán dopravní obslužnosti území Moravskoslezského kraje 2017–2021, dopravní generely a plány měst Moravskoslezského kraje. Železniční osobní dopravu provozuje v zájmovém území po trati č. 320 společnost České dráhy a Leo Express. Regionální železniční dopravu objednává a hradí Moravskoslezský kraj. Celostátní dálkovou dopravu poté objednává stát. Mezinárodní dálkové komerční spojení provozuje dopravce na svoje obchodní riziko, což je případ společnosti Leo Express.

2.6.3 Stav infrastruktury

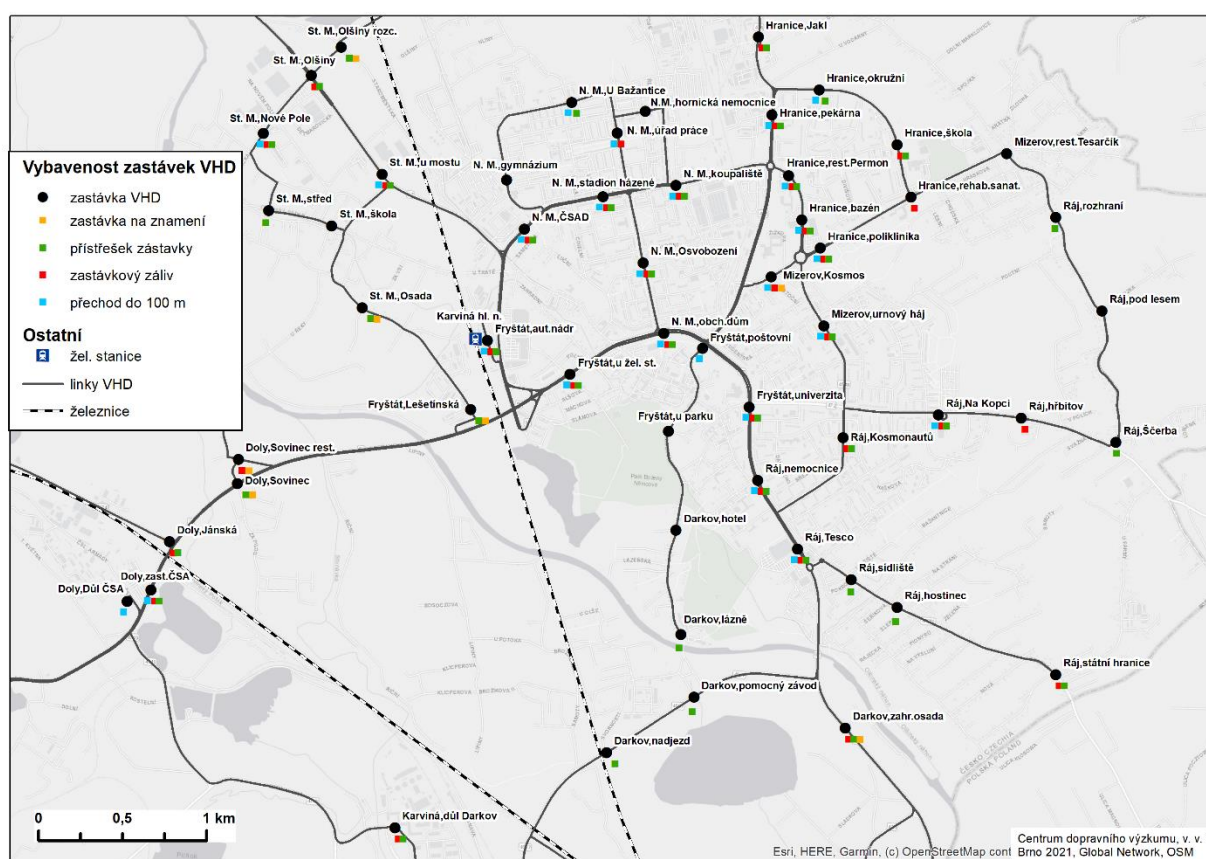
Na území města Karviné se nachází dle plánu dopravní obslužnosti v obou směrech celkem 93 autobusových zastávek, které obsluhují spoje MAD a PAD. Některé zastávky, zejména ty ve směru na Ostravu podél silnice I/59, jsou obsluhovány pouze spoji PAD. V centru města se jedná o zastávky Karviná, Fryštát, u žel. st., Karviná, Hranice, rest. Permon a Karviná, Hranice, bazén. V území se nachází také dvě železniční stanice (Karviná hl. n. a Louky nad Olší). Železniční stanice Karviná hl. n. je nejvýznamnější přestupní terminál na území města. Několik systémových přestupů v rámci linek MAD je navrženo také na zastávkách Karviná, Ráj, Kosmonautů a Karviná, Ráj, nemocnice.

Většina zastávek je vybavena přístřeškem, a to i zastávky situované v extravilánu města. V extravilánu města jsou přístřešky ovšem často ve špatném stavu (zastaralejší plechový či dřevěný typ přístřešku). Nástupní hrany zastávek jsou osazeny zelenými označníky, na kterých je standardně uveden název zastávky, číslo obsluhující linky a jízdní řád. Čitelnost názvu zastávek a čísla linek komplikuje nevhodně zvolená kombinace velikosti a barvy písma. Naopak orientaci a čitelnost jízdního řádu usnadňuje forma zastávkového jízdního řádu, který by ovšem mohl být vytištěn ve větším formátu. Nejfrekventovanější autobusové zastávky (Karviná, Fryštát, aut. nádr.; Karviná, Nové Město, obch. dům; Karviná, Ráj, Kosmonautů (v jednom směru), Karviná, Fryštát, univerzita) jsou osazeny elektronickými informačními panely zobrazující aktuální odjezdy spojů a informace o mimořádných událostech v dopravě. Tyto panely jsou ovládány z centrálního zdroje krajského koordinátora KODIS.

Zastávky na páteřních komunikacích jsou s ohledem na silniční provoz řešeny formou zálivu (přibližně 60 % všech zastávek). Zároveň se u těchto zastávek nachází v dostatečné vzdálenosti přechod pro chodce. Přístup na většinu zastávek je adekvátní, ovšem téměř žádná zastávka nesplňuje parametry bezbariérovosti z pohledu nástupu do vozidla v jedné úrovni (odbavení bez asistence řidiče), a to všechna vozidla ČSAD Karviná jsou nízkopodlažní s možností funkce naklonění (*kneeling*). Pouze nově rekonstruované zastávky jsou postupně řešeny tak, aby byl umožněn nástup cestujících v jedné úrovni. Jedná se o zastávky Karviná, Doly, zast.

Gabriela, Karviná, Staré Město, u mostu (pouze směr do centra) a Karviná, Ráj, Na Kopci (točna autobusů), které jsou osazeny bezbariérovým Kasselským obrubníkem. Přesto lze cestující s omezením pohyblivosti odbavit, a to pomocí sklápěcí plošiny, kterou musí řidič vozidla ručně vytáhnout. Preference vozidel veřejné dopravy na světelných signalizačních zařízeních či na pozemních komunikacích není řešena. Některé zastávky, zejména v části Staré Město a Doly – podél silnice I/59, fungují v režimu na znamení. Celkem se jedná o 10 zastávek. Kombinovaná forma přepravy typu P+R či B+R není systémově na území města zavedena, přesto je tento typ přepravy spontánně využíván u autobusového nádraží. Z pohledu komfortu řidičů vozidel veřejné dopravy chybí sociální zařízení na vybraných konečných zastávkách.

Poloha autobusového/vlakového nádraží, jakožto nejvýznamnějšího přístupného uzlu v území, je situována na západním okraji intravilánu v docházkové vzdálenosti od centra města. Autobusové nádraží obsluhují téměř všechny linky MAD a PAD. Na nádraží se nachází 10 zastřešených nástupišť se standardním označením nástupních hran. Nádraží je vybaveno dostatečnou odstavňovou kapacitou pro vozidla veřejné dopravy. Servis vozidel a čerpání pohonných hmot probíhá v nedalekém areálu společnosti ČSAD Karviná při ulici Bohumínská. Krátká vzdálenost mezi autobusovým nádražím a vozovnou dopravce snižuje sumu přejezdových kilometrů vozidel, což má příznivý vliv na ekonomiku provozu.

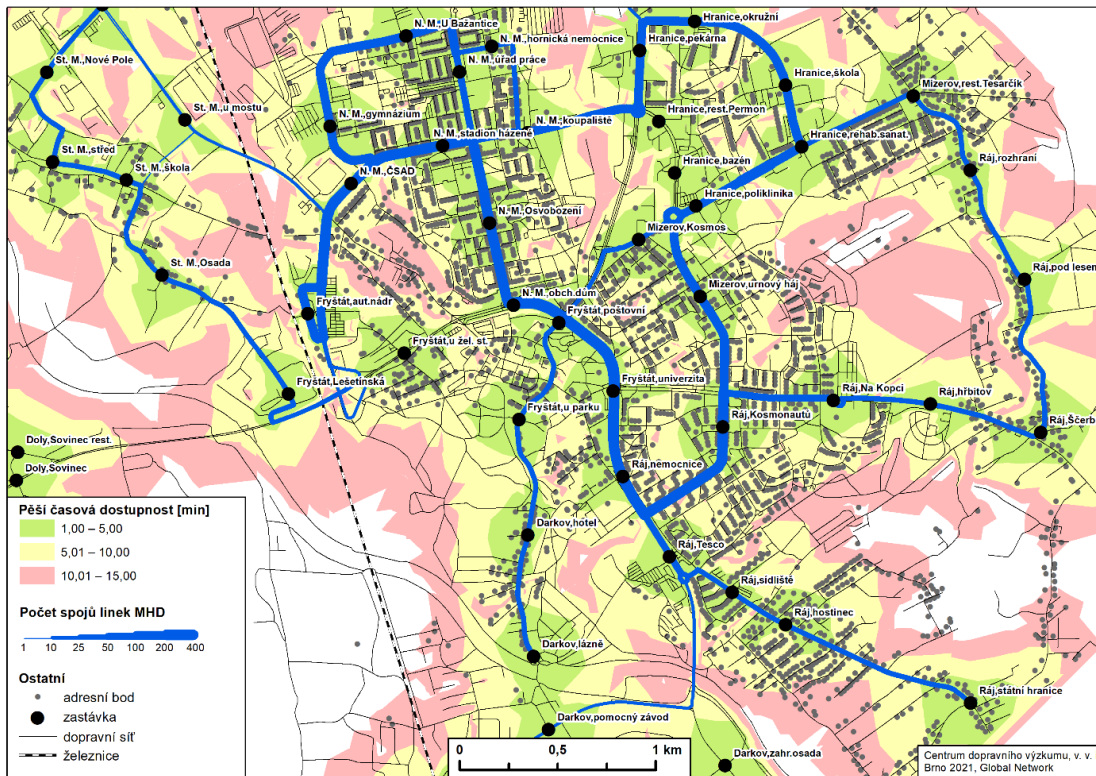


Obrázek 36 Vybavenost zastávek VHD na území města Karviné (Zdroj: vlastní zpracování)

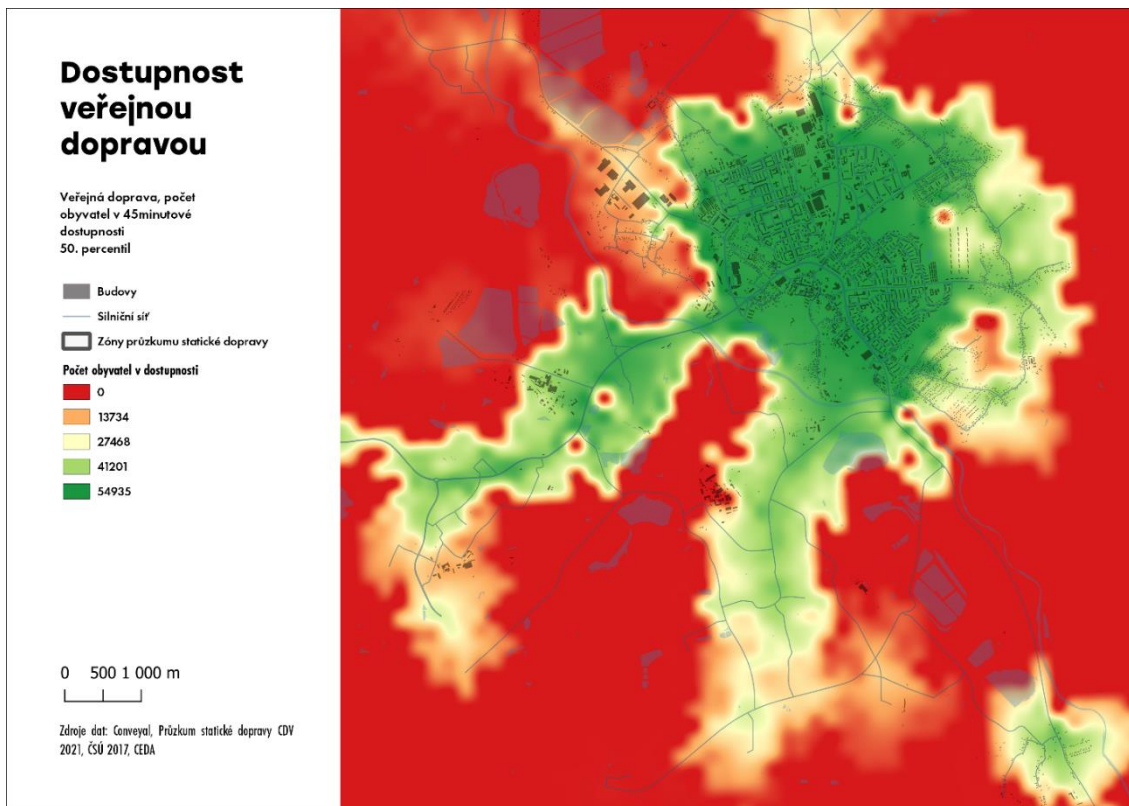
2.6.4 Dostupnost území

Rozmístění jednotlivých zastávek odpovídá rozložení nejvýznamnějších zdrojů a cílů cest v území. Největší koncentrace zastávek je v hustě osídlených lokalitách, které se nacházejí v rámci tzv. vnějšího okruhu města. V městské části Doly rozmístění zastávek vychází historicky z rozložení důlních závodů a dobývacích areálů. S postupnou restrukturalizací a útlumem tohoto odvětví dochází k menší využitelnosti těchto objektů. V intravilánu je hustota a rozložení zastávek adekvátní, neboť průměrná vzdálenost mezi zastávkami je v širším centru města 350 m. V rámci celého intravilánu potom 400 m.

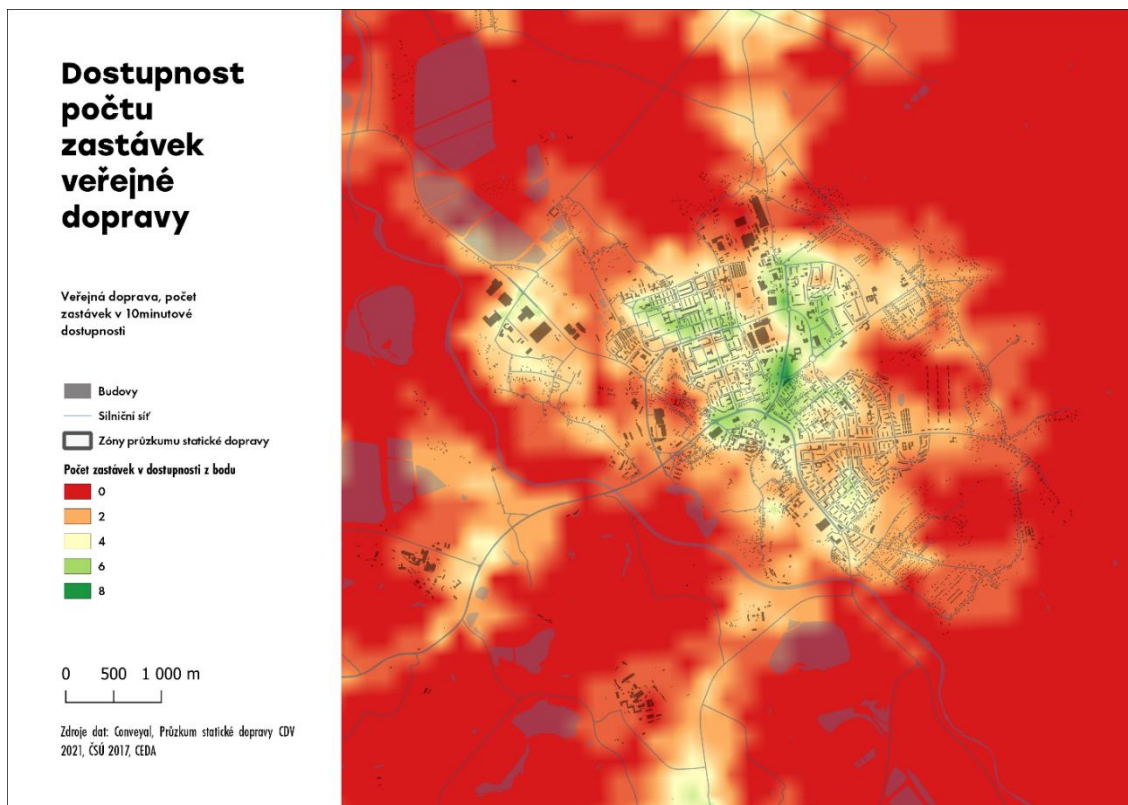
Poměrně husté koncentraci zastávek odpovídají i příznivé výsledky z analýzy časové dostupnosti zastávek. U města velikosti Karviné s velmi nízkou relativní výškovou členitostí lze stanovit jako akceptovatelnou vzdálenost zastávku do vzdálenosti 500 m neboli 7,5 min. při rychlosti chůze 4 km/h. Z pohledu rozložení obyvatelstva z roku 2011 vychází, že do 5 min chůze je zastávka veřejné dopravy dostupná pro 40 % obyvatelstva. Do stanovených 7,5 min. chůze je zastávka veřejné dopravy dostupná pro 80 % obyvatelstva. Do 10 min (650 m) je to poté 90 % obyvatelstva. Do 15 min je zastávka dostupná téměř pro všechny obyvatele města (99 %). Definovaný limit 500 m (7,5 min.) nesplňují lokality nacházející se při okrajích individuální zástavby v části Ráj, Mizerov, Hranice a rezidenční lokalita za nákupním centrem Korso podél ulice Svatopluka Čecha. Vzhledem k charakteru zástavby je ovšem v těchto lokalitách nízká koncentrace obyvatel. Více problematická je neadekvátní dostupnost lokality v okolí ZŠ Majakovského (ulice Majakovského, Na Kopci, Kpt. Jaroše), která je reprezentována hromadnou zástavbou sídlištního typu. Dle provedené analýzy časové dostupnosti zastávek v této lokalitě žilo v roce 2011 téměř 3 000 obyvatel. Zde se nabízí vybudování jedné či dvou zastávek na ulici Na Kopci a následné zavedení vybraných linek MAD, např. linky 520, které v současném stavu obsluhují nejbližší zastávky Karviná, Mizerov, urnový háj a Karviná, Ráj, Na Kopci.



Obrázek 37 Pěší časová dostupnost zastávek a počty spojů linek MAD Karviné. Zdroj dat: ČSAD Karviná, SLDB 2011



Obrázek 38 Dostupnost veřejnou dopravou, 45 minut, 50. percentil. Zdroj dat: ČSAD Karviná, SLDB 2011



Obrázek 39 Dostupnost počtu zastávek MAD. Zdroj dat: ČSAD Karviná

2.6.5 Přepavní vztahy

Přepavní výkony veřejné dopravy byly v několika posledních letech výrazně ovlivněny vnějšími vlivy, mezi které patří především sleva na jízdném⁴ a pandemická opatření proti šíření nákazy COVID-19. Zatímco vnější zásah státu v podobě slevy na jízdném pro mladistvé a seniory měl výrazný pozitivní vliv na počet cestujících, tak naopak protipandemická opatření způsobila odliv cestujících z vozidel veřejné dopravy. V důsledku zavádění protipandemických opatření od března 2020 byla postupně rušena nabídka spojů napříč všemi druhy veřejné dopravy, což se negativně projevilo v počtu odbavených cestujících a dopravních výkonech, viz níže.

2.6.5.1 Městská hromadná doprava

Výše uvedené vlivy na přepavní výkony se vztahují také na služby MAD Karviné, ovšem s tím rozdílem, že město Karviná se rozhodlo zavést zcela bezplatnou přepravu pro cestující do 15 a nad 65 let již 10. června 2018, tedy přibližně tři měsíce před zavedením státních slev, které se na provoz MAD nevztahují. Zavedení těchto slev se okamžitě projevilo nárůstem počtu cestujících. Po mnoha letém úbytku počtu cestujících v roce 2019 přibýlo téměř o jeden milion více cestujících (nárůst 54 %) oproti roku 2018. Nárůst počtu cestujících z důvodu zavedení slev znamenal nárůst nákladů (5 %) a snížení tržeb o necelé 3 %. V roce 2020 se ovšem počet cestujících z důvodu protipandemických opatření přiblížil znovu hodnotám z roku 2018.

⁴ Slevy na jízdném v podobě 75 % pro mladistvé do 26 let a seniory nad 65 let jsou v platnosti od září 2018.

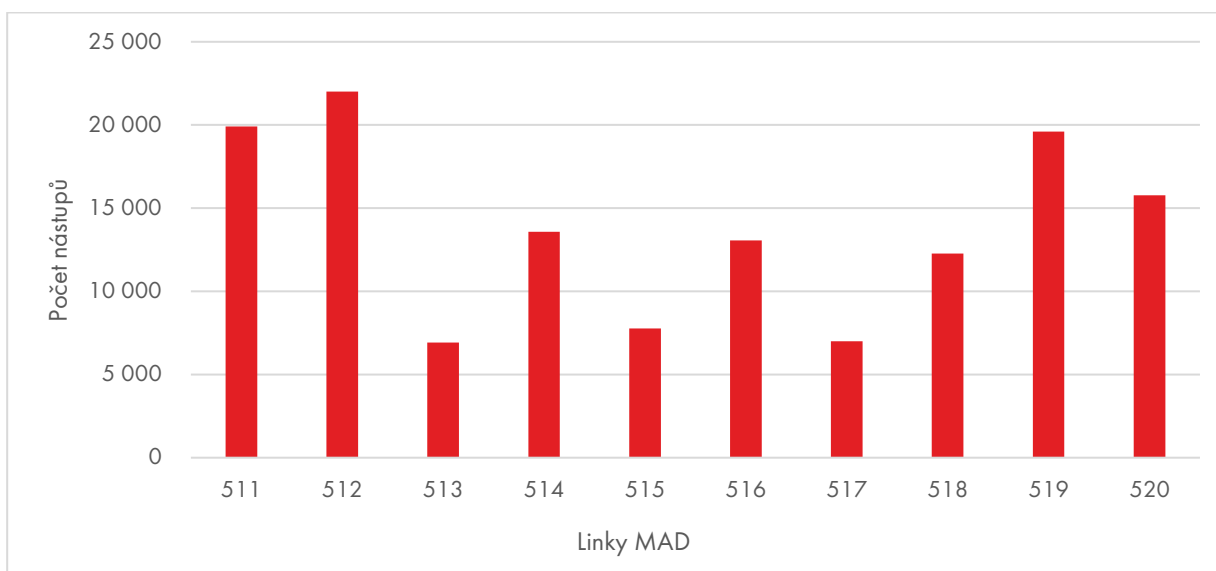
Úbytek cestujících v roce 2020 se velmi výrazně projevil v propadu tržeb (34 %), což znamenalo nutně vyšší finanční kompenzaci ze strany města.

Tabulka 12 Dopravní a ekonomické ukazatele MAD Karviné v letech 2017–2020 v tis.

Rok	Přepravené osoby	Ujeté km	Náklady	Tržby	Dotace města
2017	1 986	1 027	61 179	20 763	41 072
2018	1 313	1 035	60 436	16 467	43 444
2019	2 425	989	63 846	16 043	42 710
2020	1 558	940	64 166	10 574	51 774

Zdroj: ČSAD Karviná

Dle dostupných dat ze září 2020 lze pozorovat využitelnost jednotlivých linek MAD Karviné, viz Graf 15. Tato data z odbavovacích zařízení vozidel jsou ovlivněna probíhající pandemií COVID-19.⁵ Nejvíce využívané linky jsou páteřní dvojice linek 511, 512 a 519, 520, které v součtu odbavily více než 55 % všech cestujících.



Graf 15 Počet odbavených cestujících spoji MAD Karviné v září 2020 v pracovní dny (Zdroj: ČSAD Karviná)

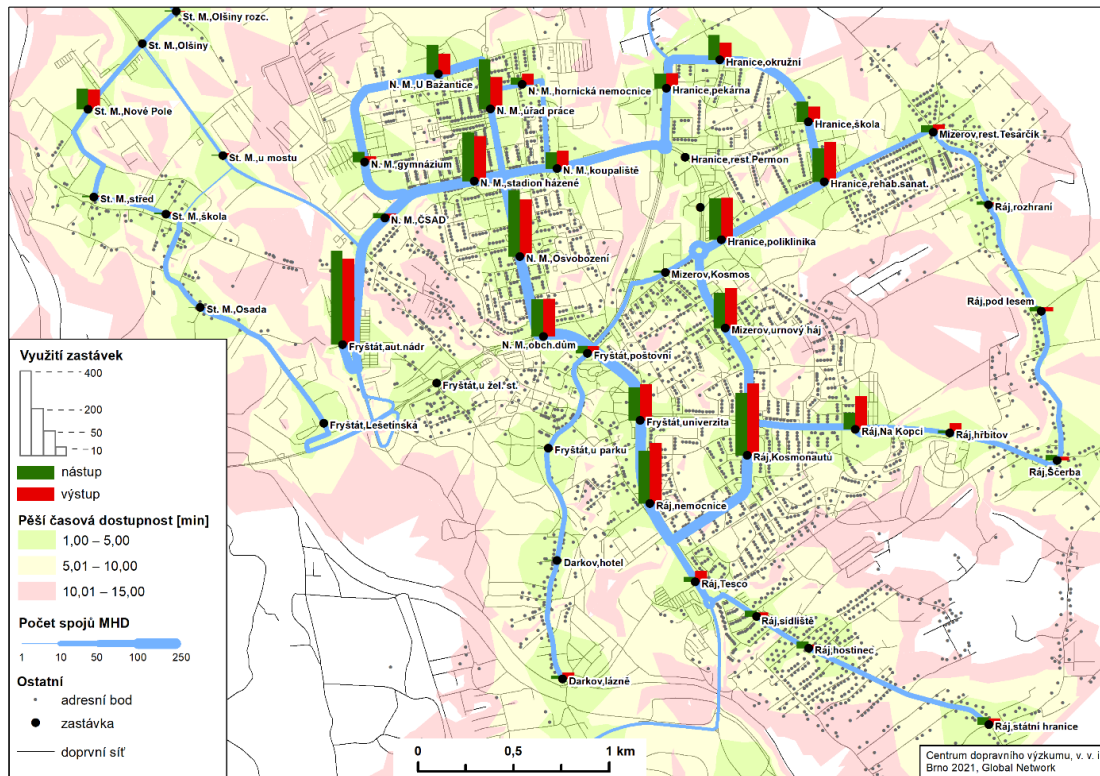
Z pohledu odbavených cestujících je s podílem 13 % všech realizovaných nástupů nejvýznamnější zastávkou Karviná, Fryštát, aut. nádr. Autobusové nádraží je výchozí i cílovou zastávkou pro většinu linek MAD Karviné a zároveň je využíváno pro přestupy na jiné formy veřejné dopravy. Mezi nejvíce využívané zastávky patří zastávky nacházející se v největších rezidenčních lokalitách. Jedná se o zastávky Karviná, Ráj, Kosmonautů (9 %), Karviná, Nové Město, Osvobození (8,5 %), Karviná, Ráj, nemocnice (8 %) a Karviná, Hranice, poliklinika (5 %). Naopak vůbec nejsou využívány zastávky v rámci provozu MAD Karviné Darkov, pomocný závod, Karviná, Fryštát, Lešetínská, Karviná, Darkov, nadjezd a Karviná, Hranice, bazén. Zastávky s nízkou frekvencí odbavených cestujících jsou v režimu na znamení.

⁵ V září 2020 ještě nebyla zavedena distanční výuka pro žáky a studenty.

Tabulka 13 Počet nástupů na zastávkách MAD Karviné za září 2020 (Zdroj: ČSAD Karviná)

Název zastávky	Počet cestujících
Karviná, Fryštát, aut. nádr	22 069
Karviná, Ráj, Kosmonautů	15 442
Karviná, Nové Město, Osvobození	14 569
Karviná, Ráj, nemocnice	13 412
Karviná, Hranice, poliklinika	8 877
Karviná, Nové Město, stadion házené	8 472
Karviná, Fryštát, univerzita	7 718
Karviná, Mizerov, urnový háj	7 168
Karviná, Nové Město, úřad práce	6 813
Karviná, Hranice, rehab. sanatorium	6 053
Karviná, Nové Město, obch. dům	5 952
Karviná, Ráj, Na Kopci	5 272
Karviná, Nové Město, U Bažantice	5 088
Karviná, Hranice, okružní	4 990
Karviná, Hranice, škola	3 948
Karviná, Nové Město, koupaliště	3 936
Karviná, Staré Město, Nové Pole	3 120
Doubrava, pekárna	3 118
Karviná, Hranice, pekárna	3 118
Karviná, Ráj, Tesco	2 772
Karviná, Nové Město, hornická nemocnice	1 702
Karviná, Staré Město, hranice	1 685
Karviná, Ráj, státní hranice	1 685
Karviná, Ráj, hostinec	1 496
Karviná, Mizerov, rest. Tesarčík	1 489
Karviná, Nové Město, ČSAD	1 346
Karviná, důl Darkov	1 328
Karviná, Ráj, Ščerba	1 323
Karviná, Ráj, sídliště	1 119
Karviná, Nové Město, gymnázium	1 063
Karviná, Ráj, hřbitov	1 009
Karviná, Fryštát, poštovní	972
Karviná, Darkov, lázně	804
Karviná, Ráj, pod lesem	783
Karviná, Staré Město, konečná	547
Karviná, Ráj, rozhraní	543
Karviná, Staré Město, škola	461
Karviná, Staré Město, střed	249
Karviná, Darkov, hotel	241
Karviná, Mizerov, Kosmos	209
Karviná, Staré Město, Olšiny rozc.	141
Karviná, Staré Město, u mostu	137
Karviná, Staré Město, Osada	124
Karviná, Hranice, Jakl	124
Karviná, Fryštát, U parku	119
Karviná, Darkov, pomocný závod	18
Karviná, Fryštát, Lešetínská	1

Pro komplexní hodnocení využití zastávek MAD Karviné je kromě nástupů důležité znát také výstup cestujících. Data o výstupech nelze vyčíst z odbavovacích zařízení, neboť cestující ve vozidlech nemají možnost označit svůj výstup. Tato data tedy nelze v současné chvíli zjistit jinak než ručním sčítáním cestujících. Zjištěné hodnoty z vlastního šetření realizovaného dne 15. 9. 2021 zobrazuje Obrázek 39.



Obrázek 40 Frekvence využití zastávek MAD Karviné ke dni 15. 9. 2021 (Zdroj: vlastní šetření)

2.6.5.2 Příměstská autobusová a železniční osobní doprava

Vývoj počtu přepravených cestujících v PAD a železniční osobní dopravě do značné míry kopíruje vývoj v MAD Karviné. Dlouhodobý trend úbytku počtu cestujících od září roku 2018 zvrátilo zavedení slev na jízdném, což se v PAD projevilo přibližně 10 % meziročním nárůstem v roce 2019 (6 % nárůst u železniční osobní dopravy). V roce 2020 ovšem na PAD a železniční osobní dopravu tvrdě dopadla protipandemická opatření, což se projevilo úbytkem počtu přepravených cestujících. Před zavedením slev na jízdném byli dopravci v případě PAD nuceni rušit mnoho dlouhodobě zavedených spojů, neboť společně s nižšími tržbami z jízdného se museli potýkat také s rostoucí mzdou řidičů a nedostatkem personálu. Škrtnutí spojů se týkalo zejména regionální autobusové dopravy na kratší vzdálenosti ve dnech pracovního klidu.

Tabulka 14 Vývoj přepravních výkonů PAD v MSK za období 2015–2020 v tis.

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cestující	31 489	31 751	29 735	29 093	33 844	23 293

Zdroj: Ročenka dopravy ČR 2020

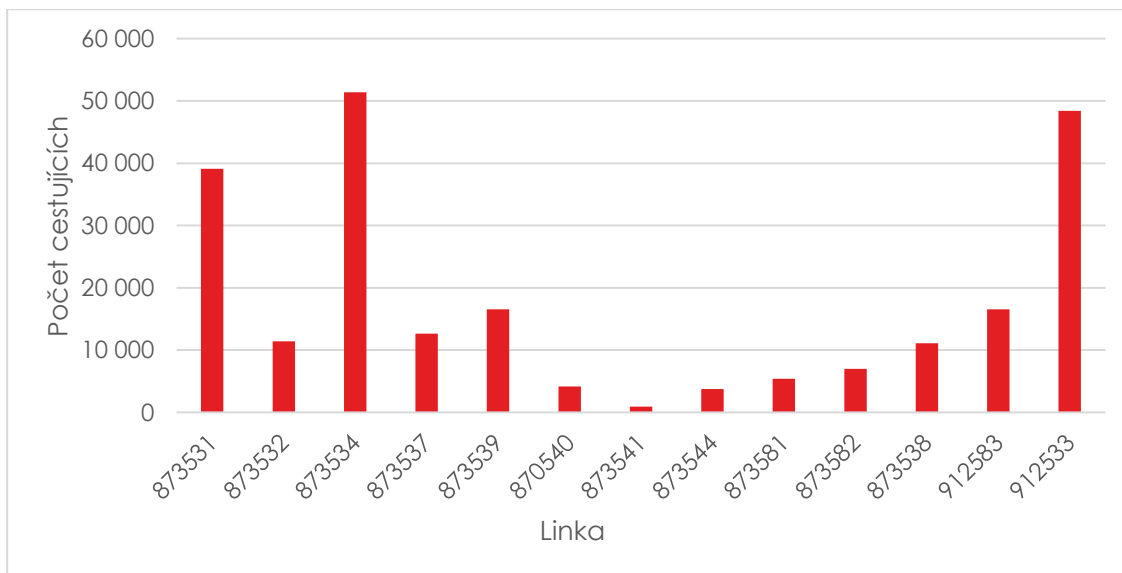
Tabulka 15 Vývoj přepravních výkonů žel. os. dopravy v MSK za období 2015–2020 v tis.

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cestující	14 575	14 019	13 542	13 077	13 895	12 968

Zdroj: Ročenka dopravy ČR 2020

Pro hodnocení využití zastávek PAD jsou oproti MAD k dispozici údaje o nástupech i výstupech cestujících, což umožňuje zjistit celkový obrat cestujících na zastávkách. V rámci využití zastávek spoji PAD jsou nejvíce frekventované zastávky Karviná, Nové Město, obch. dům, Karviná, Fryštát, aut. nádr a Karviná, Ráj, Kosmonautů. U zastávky Karviná, Fryštát, aut. nádr z celkového obratu 30 436 cestujících tvoří dvě třetiny výstupy. Cestující zde nekončí svoji jízdu, ale pokračují dál jinými dopravními prostředky.

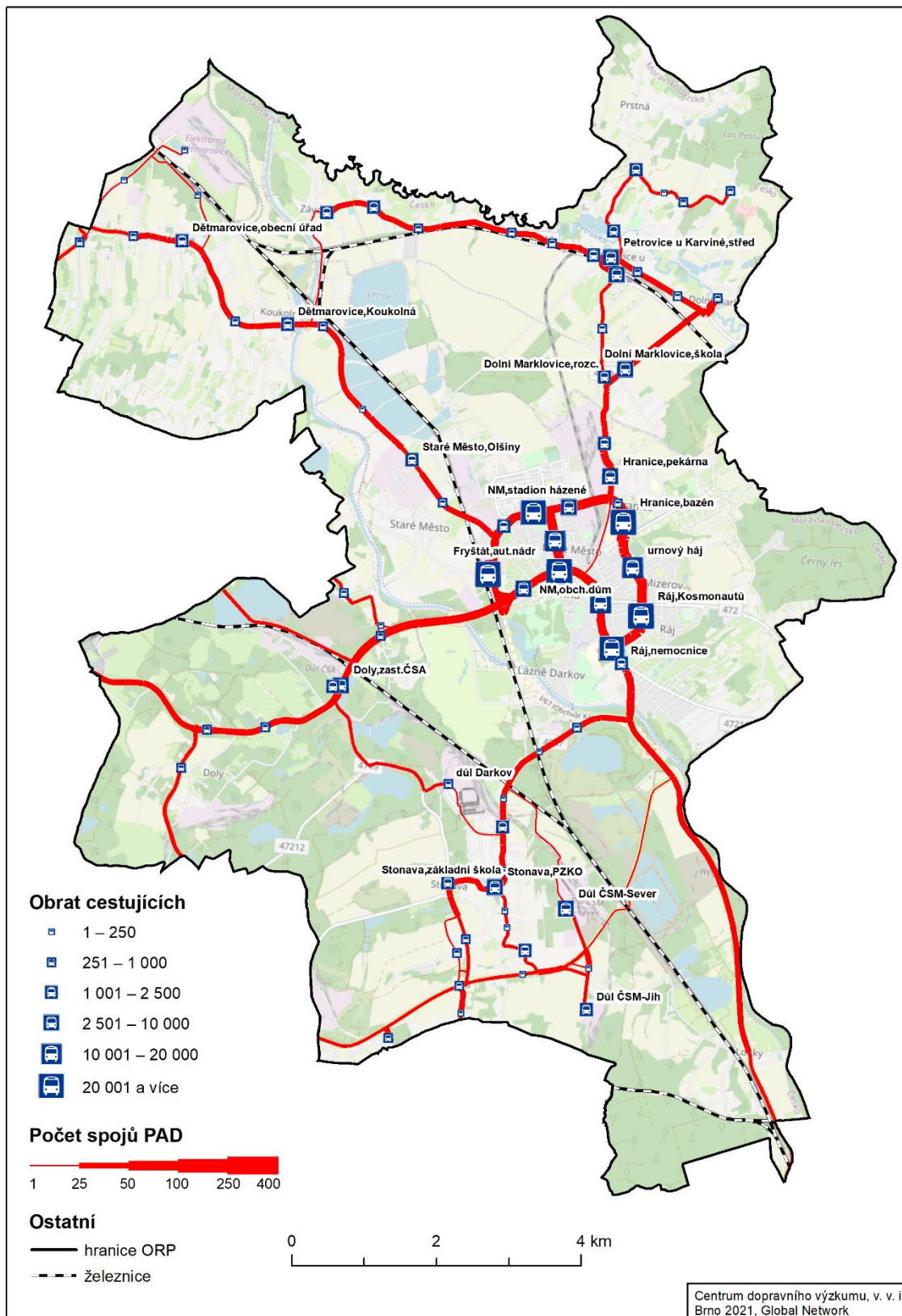
Dle dostupných dat od dopravce za září 2020 jsou nejvíce využívané linky PAD 873534 (Karviná – Doubrava – Orlová – Petřvald – Ostrava), 912533 (Karviná – Havířov) a 873531 (Karviná – Orlová – Petřvald – Ostrava), které v součtu odbavily 60 % všech cestujících v rámci PAD v Karviné a okolí. Tyto linky jsou trasovány přes nejvýznamnější dojížděkové cíle (Ostrava) a centra bydlení (Ostrava, Havířov, Orlová) v daném regionu, čemuž odpovídá i nabídka počtu spojů a jejich vytiženost.

Graf 16 Počet odbavených cestujících spoji PAD za oblast Karvinsko v září 2020 v pracovní dny⁶ (Zdroj: ČSAD Karviná)⁶ Linky 912583 a 912533 jsou součástí provozní oblasti Havířsko s provozovatelem ČSAD Havířov

Tabulka 16 Využití zastávek PAD v SO ORP Karviná za září 2020

Název zastávky	Nástup	Výstup	Obrat
Karviná, Nové Město, obch. dům	14 603	16 424	31 027
Karviná, Fryštát, aut. nádr	10 098	20 338	30 436
Karviná, Ráj, Kosmonautů	14 998	10 781	25 779
Karviná, Hranice, bazén	12 269	10 860	23 129
Karviná, Nové Město, stadion házené	13 158	9 351	22 509
Karviná, Ráj, nemocnice	11 880	10 196	22 076
Karviná, Fryštát, univerzita	8 725	9 358	18 083
Karviná, Mizerov, urnový háj	8 529	6 034	14 563
Karviná, Nové Město, Osвобоzení	6 769	4 640	11 409
Karviná, Nové Město, koupaliště	2 424	4 645	7 069
Karviná, Doly, zast. ČSA	2 807	3 962	6 769
Petrovice u Karviné, střed	2 792	3 628	6 420
Karviná, Fryštát, u žel. st.	2 451	3 620	6 071
Stonava, PZKO	1 886	2 055	3 941
Stonava, Důl ČSM-Sever	1 430	2 391	3 821
Karviná, Hranice, pekárna	2 074	1 662	3 736
Petrovice u Karviné, Dolní Marklovice, škola	1 715	1 395	3 110
Petrovice u Karviné, žel. st.	1 331	1 212	2 543
Karviná, Nové Město, ČSAD	1 200	1 287	2 487
Dětmarovice, obecní úřad	1 359	1 070	2 429
Stonava, sídliště Hořany	1 226	1 089	2 315
Petrovice u Karviné, Dolní Marklovice, rozc.	1 135	1 034	2 169
Karviná, Ráj, Tesco	1 474	568	2 042
Stonava, Bonkov rozcestí	989	926	1 915
Karviná, Staré Město, Olšiny	846	879	1 725
Petrovice u Karviné, Závada, konečná	878	773	1 651
Stonava, Důl ČSM-Jih	694	950	1 644
Stonava, základní škola	660	864	1 524
Dětmarovice, Koukolná	722	615	1 337
Karviná, Doly, Důl ČSA	713	588	1 301
Karviná, Hranice, Jakl	517	748	1 265
Petrovice u Karviné, Závada, hřiště	636	608	1 244
Petrovice u Karviné, Obecní úřad	808	346	1 154
Petrovice u Karviné, Prstná, rozc.	530	554	1 084
Petrovice u Karviné, Prstná, Návsí	542	518	1 060
Petrovice u Karviné, Závada, žel.st.	511	452	963
Petrovice u Karviné, Dolní Marklovice, dvůr	538	421	959
Stonava, Bonkov	585	364	949
Stonava, sídl. Nový svět	424	512	936
Petrovice u Karviné, hranice	506	408	914
Petrovice u Karviné, Dolní Marklovice, kostel	537	373	910
Petrovice u Karviné, Prstná, konečná	496	398	894
Karviná, důl Darkov	254	635	889
Dětmarovice, mateřská škola	507	373	880
Petrovice u Karviné, Dolní Marklovice, Pustky	519	335	854
Petrovice u Karviné, Prstná, Plýtkovec	486	334	820

Zdroj: ČSAD Karviná



Obrázek 41 Využití zastávek linkami PAD na území ORP Karviná v září 2020 (Zdroj: ČSAD Karviná)

2.6.6 Skladba vozového parku

Dle plánu dopravní obslužnosti města Karviné dopravce 3 ČSAD (ČSAD Karviná a. s.) zajišťuje k 31. 12. 2020 provoz na linkách MAD 19 nízkopodlažními autobusy. Většina vozového parku (15 vozidel) je poháněna CNG, tři vozidla (záložní) jsou s diesellovým motorem a jedno vozidlo je plně na elektrický pohon z dobíjecí baterie. Pouze dvě vozidla jsou plně klimatizována. Vozidla jsou vybavena vnitřním a vnějším elektronickým informačním systémem a odbavovacím systémem umožňující hotovostní i bezhotovostní platební styk. Umístění odbavovacího zařízení pro cestující je u řidiče, tudíž je umožněn nástup cestujících pouze předními dveřmi. Ve vozidlech je možné využít služeb integrovaného systému ODIS přes kartu ODISku. Délka všech vozidel je 12 m. Výjimkou je pouze jedno vozidlo délky 10,7 m. Průměrné stáří vozového parku bez záložních vozidel je čtyři roky. Podrobnější informace o stáří vozu, typu pohonu či typu vozidla znázorňuje Tabulka 18.

Tabulka 17 Přehled vozového parku dopravce ČSAD Karviná pro linky MAD Karviná

Název typu	Rok výroby	Pohon	Klimatizace
IVECO BUS PS	2017	CNG	NE
IVECO BUS PS	2017	CNG	NE
IVECO BUS PS	2017	CNG	NE
IVECO BUS PS	2017	CNG	NE
IVECO BUS PS	2017	CNG	NE
IVECO BUS PS	2017	CNG	NE
IVECO BUS PS	2018	CNG	NE
IVECO BUS PS	2018	CNG	NE
SOR NS	2018	EL	ANO
SCANIA CITYWIDE LF	2019	CNG	ANO
IVECO BUS PS	2020	CNG	NE
SOR 12-G	2015	CNG	NE
SOR 12-G	2015	CNG	NE
SOR 12-G	2015	CNG	NE
IVECO BUS PS	2015	CNG	NE
IVECO BUS PS	2016	CNG	NE

Zdroj: ČSAD Karviná

Dle časového harmonogramu uzavírání smluv o veřejných službách bude stávající dopravce ČSAD Karviná zajišťovat provoz linek MAD do 31. 12. 2023. Počínaje rokem 2024 bude provoz linek zajišťovat ten dopravce, který vzejde z vypsání výběrového řízení a následně nově uzavřené smlouvy. Oproti stávajícímu stavu ze zadávací dokumentace nově vyplývá požadavek na klimatizaci u všech vozidel nasazovaných na linky MAD.

Vozový park linek PAD v provozní oblasti Karvinsko se skládá z téměř 50 vozidel (včetně záložních), které jsou v majetku dopravce ČSAD Karviná. Převážná většina těchto vozidel je klimatizovaná a poháněna na stlačený zemní plyn. Průměrné stáří této autobusové flotily je 4,5 let.

Tabulka 18 Vozový park PAD za provozní oblast Karvinsko

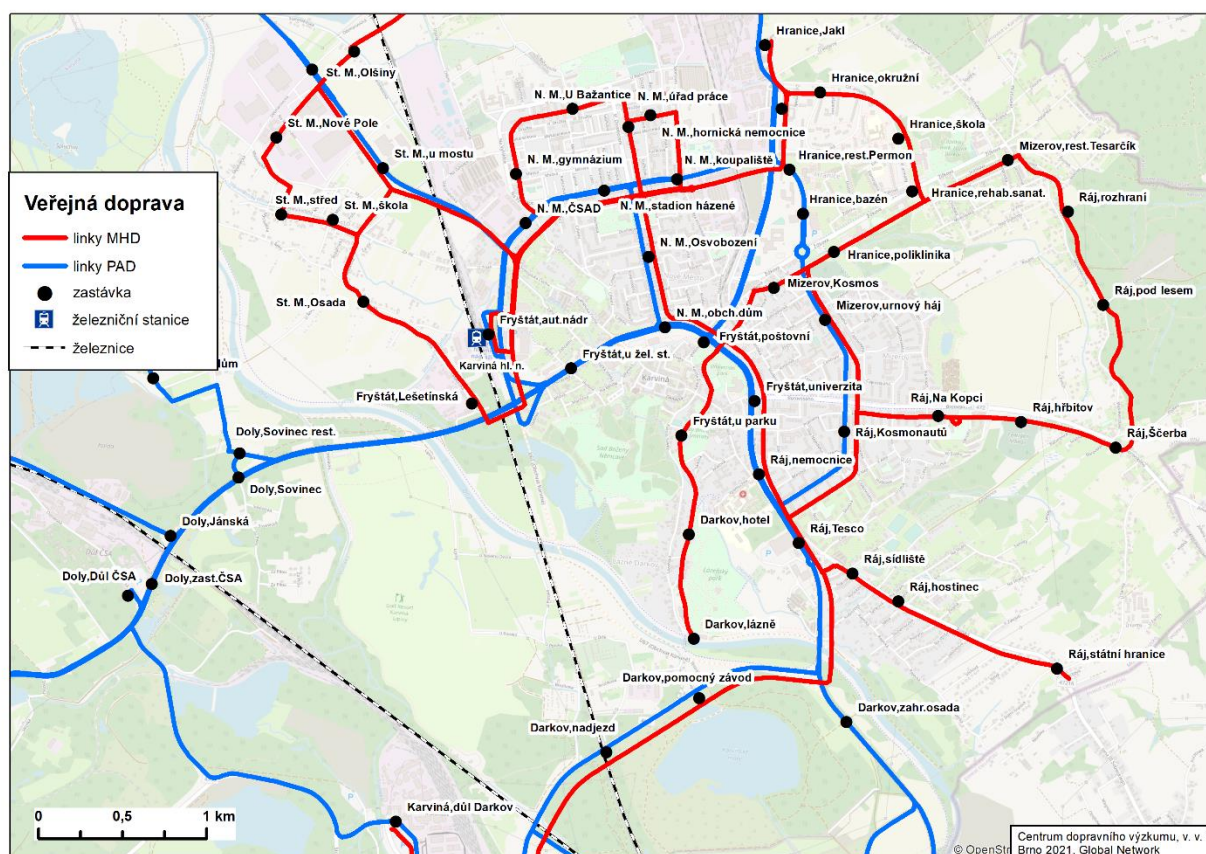
Název typu	Počet vozidel	Rok výroby	Pohon	Klimatizace
SOR CNG 12	2	2013	CNG	NE
SOR CNG 12	4	2016	CNG	ANO
SOR CNG 12	3	2017	CNG	ANO
SOR CNG 12	7	2018	CNG	ANO
Scania Citywide Suburban LE 15M CNG	1	2017	CNG	ANO
Scania Citywide Suburban LE 15M CNG	5	2018	CNG	ANO
ROŠERO – P First FCLLI	1	2017	NAFTA	ANO
Iveco Urbanway 12M CNG	1	2020	CNG	ANO
Iveco Crossway LE CITY 12M	1	2014	NAFTA	NE
Iveco Crossway LE LINE 10.8M	1	2014	NAFTA	NE
Iveco Crossway LE CITY 12M NP	9	2018	CNG	ANO
Irisbus Citelis 12M	1	2011	NAFTA	NE
Irisbus Crossway 12M	1	2007	NAFTA	ANO
Irisbus Crossway 12M	2	2010	NAFTA	NE
Irisbus Crossway LE 12M	1	2011	NAFTA	NE
Irisbus Crossway LE 10.8M	2	2013	NAFTA	NE
Dekstra LE 37 Maxi	4	2018	NAFTA	ANO

Zdroj: ČSAD Karviná

2.6.7 Intervaly spojů

Současná sídelní struktura zájmového území a celé ostravské aglomerace je důsledkem lokalizace výrobních provozů, které historicky vznikaly v oblastech nejvyššího výskytu surovin a zdrojů. Na tyto výrobní provozy přirozeně navázaly silně urbanizované rezidenční oblasti. S postupnou restrukturalizací výrobních provozů, útlumem důlní činnosti a migrací obyvatelstva vznikla rozvolněná sídelní struktura s kombinovanou funkcí bydlení, výroby a služeb. Toto promísení jednotlivých funkcí vyvolává výrazné nároky na dopravní obslužnost veřejnou dopravou.

Struktura sítě veřejné dopravy v Karviné je účelově navržena pro konkrétní potřeby skupin obyvatel. Primárně se jedná o dopravu zaměstnanců do průmyslové zóny Nové Pole a dalších výrobních podniků v okolí, dopravu žáků do škol a dopravu ostatních skupin obyvatelstva za kulturou, lékařskou péčí, úřady a nákupy. V rámci jednotlivých systémů nejsou na území Karviné (s výjimkou několika případů na zastávkách Karviná, Fryštát, aut. nádr., Karviná, Ráj, nemocnice a Karviná, Ráj, Kosmonautů) zavedeny systematické přestupy.



Obrázek 42 Schéma sítě veřejné dopravy na území města Karviné (Zdroj: ODIS, OSM)

2.6.7.1 Městská hromadná doprava

MAD v Karviné je dlouhodobě stabilizovaný dopravní systém, který reflektuje potřeby obyvatel v území. Organizace linkového vedení vychází kromě potřeb obyvatel i ze struktury města a umístění jediného přestupního uzlu v území (autobusové nádraží – hlavní nádraží). Výchozím a konečným bodem téměř všech linek je právě autobusové nádraží. Systém MAD tvoří 10 linek, přičemž za páteřní lze označit tři dvojice polookružních linek 511 + 512, 516 + 518 a 519 + 520. Tyto linky obsluhují nejvýznamnější zdroje/cíle cest v území a zároveň obsluhují autobusové nádraží, kde začínají i končí. Linky 514, 515 a 517 lze v hierarchii sítě označit za obslužné (sekundární). Linka 513 má pak doplňkovou úlohu, čemuž odpovídá rozsah provozu a intervaly mezi spoji. Konstrukce jízdních řádů linek MAD je uzpůsobena grafikonu vlakové dopravy, kde pro stanici Karviná hl. n. vychází příjezdy a odjezdy vlaků na X:00. Vlaky tedy zpravidla před celou hodinou přijíždějí a po celé hodině odjíždějí. Vzhledem k poloze autobusového nádraží je většina linek okružního charakteru (jednosměrné či obousměrné linky vedené mimo centrum s obsluhou městských částí). Několik linek lze označit za diametrální (linka trasována přes celé území skrz centrum města) a linku 515 za tangenciální. Všechny linky MAD jsou plně zařazeny do integrovaného dopravního systému Moravskoslezského kraje ODIS.

Okružní linka 511 v trase Staré Město–Fryštát–Nové Město–Hranice–Mizerov–Ráj–Nové Město–Fryštát obsluhuje nejvýznamnější cíle v intravilánu města a lze označit za primární páteřní linku MAD Karviné. Linka je v provozu téměř po celých 24 hodin, kdy první spoj č. 1 vyjíždí z autobusového nádraží v 0:10 a poslední spoj č. 69 končí na autobusovém nádraží v 23:46 (linka není v provozu pouze mezi 3. a 6. hodinou ranní).

Celodenní interval linky je nastaven na 20 min (v čase odpolední špičky kolem 16. hodiny je interval 10 min), přičemž v časech dopravního sedla je tento interval prodloužen. Linka je v provozu i ve dnech pracovního klidu, kdy je interval 30 min. Ve dnech pracovního klidu linka navíc obsluhuje průmyslovou zónu Nové Pole odkud odváží zaměstnance po ranní a odpolední směně. Rozsah této linky a frekvence spojů (36 spojů v pracovní den) se odráží v celkovém počtu odbavených cestujících, kteří tvoří dle dat od dopravce 17 % všech cestujících. Zde je nutné poznamenat, že všechna níže uvedená data u jednotlivých linek jsou sbírána v průběhu pandemie COVID-19 v září 2020.

Téměř identickým ekvivalentem linky 511 je v opačném směru linka 512 Fryštát–Nové Město–Ráj–Mizerov–Hranice–Nové Město–Fryštát, která také začíná a končí na autobusovém nádraží a má podobné přepravní charakteristiky. V běžný pracovní den je linka v provozu od 3:00 do 23:00. Intervaly mezi spoji nejsou tak pravidelné jako u linky 511 a pohybují se v rozsahu od 20 min (dopravní špička) po 40 min (dopravní sedlo). Ve dnech pracovního klidu jezdí spoje přibližně v 30–60 min intervalu. Celkový počet spojů na lince je 32. Linka se podílí 16 % na celkovém počtu odbavených cestujících.

Diametrální linka 513 Staré Město–Fryštát–Nové Město–Ráj je v provozu pouze v časech dopravní špičky, přičemž interval mezi spoji je zpravidla 60 min. V období letních prázdnin není linka v provozu vůbec. V časech kolem 6. hodiny ranní a 18. hodiny odpolední (12hodinové směny) je linka prodloužena do části Staré Město z důvodu obsluhy průmyslové zóny Nové Pole. Tato linka svým rozsahem provozu a frekvencí spojů má pouze doplňkovou roli v rámci celého systému MAD Karviné, čemuž odpovídá i nejnižší počet odbavených cestujících (necelých 5 %). Linku tvoří 9 páru spojů (spoje č. 16 a č. 32 nejsou párové). Účelem linky je rozšíření dopravní obslužnosti v části Ráj.

Linka 514 Ráj–Nové Město–Fryštát–Staré Město ve svém maximálním rozsahu projíždí celým zastavěným územím města s nepřímou obsluhou historického centra. Dle charakteru vedení trasy lze tuto linku označit také za diametrální s celkovým počtem 24 párových spojů v pracovní den. Intervaly odjezdu spojů jsou v rozmezí 20–60 min. Účelem linky je zajištění dopravní obslužnosti částí Staré Město, Ráj a propojit tyto části s centrem města. Linka se podílí 10 % na celkovém počtu odbavených cestujících.

Linka 515 Důl Darkov–Ráj–Hranice–Nové Město–Staré Město je primárně určena pro obsluhu průmyslové zóny Nové Pole a důlního závodu Darkov, kde došlo v únoru roku 2021 k ukončení těžby (nyní probíhá konzervace dolu). Rozsah a časové polohy jednotlivých spojů odpovídají směnnému provozu v těchto průmyslových závodech. Z pohledu charakteru vedení trasy lze tuto linku označit za tangenciální bez obsluhy centra města. Dle poskytnutých dat linka odbaví necelých 5 % všech cestujících.

Páteřní linka 516 Fryštát–Nové Město–Hranice–Mizerov–Ráj–Nové Město–Fryštát je svým charakterem okružní linka s výchozí i cílovou zastávkou na autobusovém nádraží. Trasování všech 15 spojů (pracovní den) je stejné, což velmi zpřehledňuje celý jízdní řád. Celodenní interval mezi spoji, s výjimkou ranních hodin, je zpravidla 60 min. V zastávce Karviná, Ráj, Kosmonautů je vytvořena systémová přestupní vazba na spoje linky 520. Linka se podílí necelými 10 % na celkovém počtu odbavených cestujících. Linka obsluhuje všechny rezidenční lokality v intravilánu města.

Linka 517 Fryštát–Nové Město–Hranice–Mizerov–Lázně Darkov jako jediná ze systému linek obsluhuje lázně Darkov a historické centrum města. Právě obsluha lázní je hlavní účel této linky. Během pracovních dní linka operuje v 30 až 60 min intervalech o celkovém rozsahu 20,5 párů spojů. Vzhledem k obsluze lázní Darkov a přilehlých restauračních zařízení je linka v provozu v hodinovém intervalu i ve dnech pracovního klidu a o svátcích. Linka se podílí přibližně 5 % na celkovém počtu odbavených cestujících.

Okružní linka 518 Fryštát–Nové Město–Ráj–Mizerov–Hranice–Nové Město–Fryštát je ve svém důsledku profisměrnou variantou k trase 516. V pracovní den je v provozu 16 spojů, které propojují všechny rezidenční oblasti s širším centrem města a autobusovým nádražím. Intervaly mezi spoji se pohybují od 30 do 60 min v závislosti na denní době. Linka 518 se podílí 8 % na celkovém počtu odbavených cestujících.

Jednosměrná okružní linka 519 Fryštát – Nové Město – Ráj – Hranice – Ráj – Nové Město – Fryštát je provozována v přibližně hodinovém intervalu v průběhu téměř celého dne od 3:30 do 23:55. V běžný pracovní den je v provozu 22 spojů, které společně s linkou 520 obsluhují východní okrajovou část Mizerova (ulice Mickiewiczova). V neposlední řadě linka zajíždí v první polovině své trasy také k Tesco, kde se na okružní křižovatce otáčí a v obvyklé trase pokračuje zpět k autobusovému nádraží. Linka je v polovičním rozsahu v provozu i ve dnech pracovního klidu. Dle objemu přepravených cestujících se s 15 % řadí k nejvyužívanějším linkám v MAD Karviná.

Doplňkem linky 519 je jednosměrná okružní linka 520 Staré Město–Fryštát–Nové Město–Ráj–Hranice–Nové Město–Fryštát–Staré Město. Linka je provozována v přibližně hodinovém intervalu 23 spoji. Polovina spojů zajíždí do části Staré Město, kde zajišťuje základní dopravní obslužnost. V zastávce Karviná, Ráj, Kosmonautů je vytvořena systémová přestupní vazba na spoje linky 518. V neposlední řadě linka zajíždí v druhé polovině své trasy také k Tesco, kde se na okružní křižovatce otáčí a v obvyklé trase pokračuje zpět k autobusovému nádraží. Na celkovém objemu počtu přepravených cestujících se linka podílí 12 %.

Tabulka 19 Linky MAD obsluhující zájmové území Karviné k 1. 1. 2021

Číslo linky	Název linky	Počet spojů		
		✕	⑥	⑦
877 511	St. M.–Fryštát–N. M.–Hranice–Mizerov–Ráj–N. Město–Fryštát	36	26	27
877 512	Fryštát–N. M.–Ráj–Mizerov–Hranice–Nové Město–Fryštát	32	24	24
877 513	Staré Město–Fryštát–Nové Město–Ráj	20	0	0
877 514	Ráj–Nové Město–Fryštát–Staré Město	49	36	36
877 515	Důl Darkov–Ráj–Hranice–Nové Město–Staré Město	19	7	7
877 516	Fryštát–N. M.–Hranice–Mizerov–Ráj–Nové Město–Fryštát	24	10	10
877 517	Fryštát–Nové Město–Hranice–Mizerov–Lázně Darkov	40	28	28
877 518	Fryštát–N. M.–Ráj–Mizerov–Hranice–Nové Město–Fryštát	25	10	10
877 519	Fryštát–Nové Město–Ráj–Hranice–Ráj–Nové Město–Fryštát	25	20	20
877 520	St. M.–Fryštát–Ráj–Mizerov–Hranice–N. M.–Fryštát–St. M.	23	15	15

Zdroj: ČSAD Karviná



2.6.7.2 Příměstská autobusová doprava

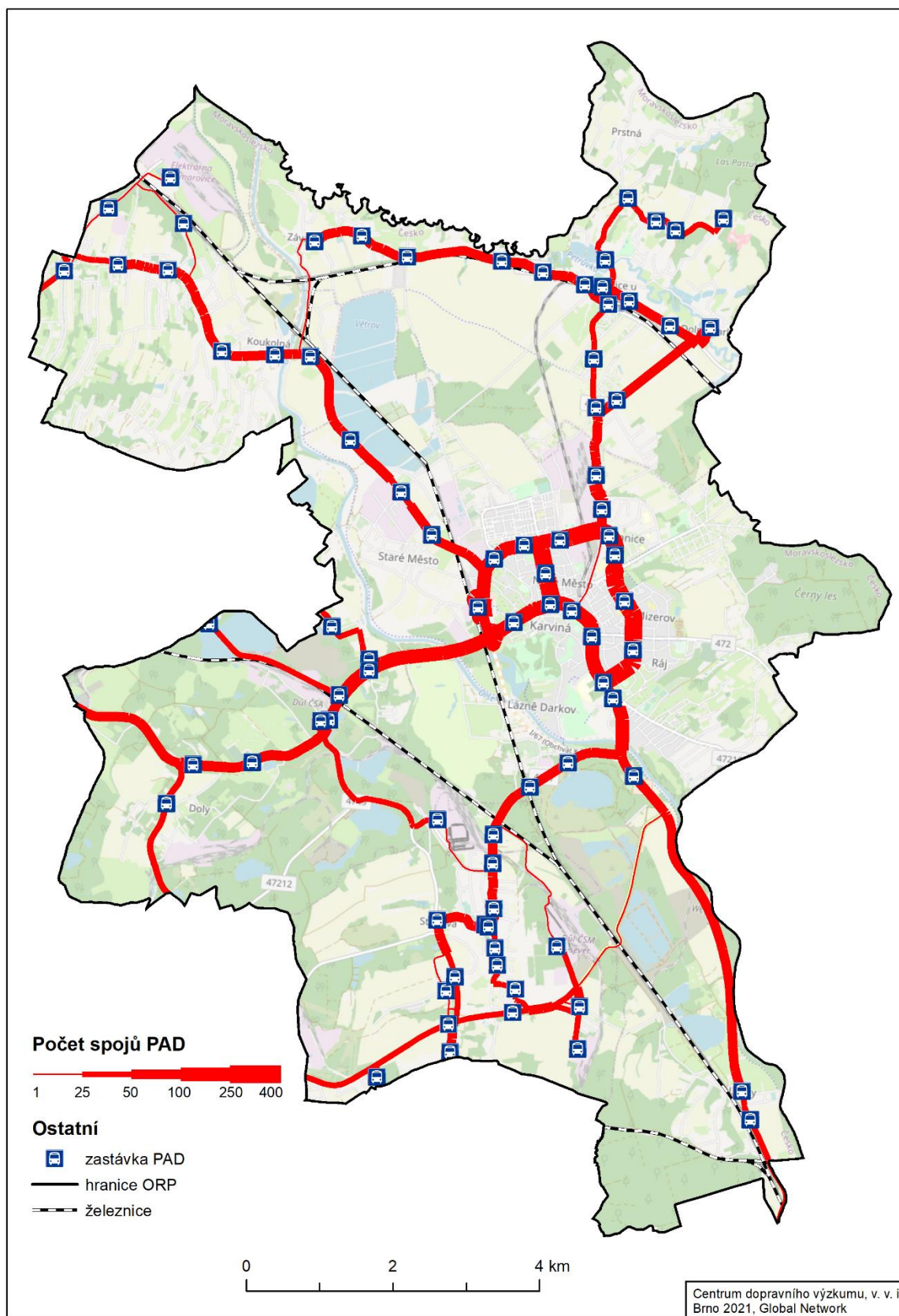
Na území města Karviné jsou provozovány linky PAD ze čtyř provozních oblastí, a to z oblastí Karvinsko, Orlovsko, Havířovsko a Českotěšínsko. Linky jsou provozovány výhradně dopravními společnostmi ČSAD Karviná a ČSAD Havířov ze skupiny 3ČSAD. Všechny linky PAD jsou plně integrované do IDS Moravskoslezského kraje – ODIS. Pro tyto linky PAD je klíčová obsluha oblastního autobusového nádraží „Karviná, Fryštát, aut. nádr.“, které se nachází v bezprostřední blízkosti vlakového nádraží. Vlakové nástupiště a autobusová stanoviště dělí pouze nádražní budova. Linky obsluhující autobusové nádraží jsou systémově navázané na odjezdy a příjezdy vlaků na hlavním nádraží. Další jiné systémové vazby mezi různými druhy dopravy v zájmovém území neexistují. Jízdní řády linek PAD jsou konstruované pro účely regionální dopravní obslužnosti v okolí Karviné. Vzhledem k plné integraci v rámci systému ODIS lze tyto linky využívat i pro vnitroměstskou dopravu. PAD supluje roli MAD zejména v rámci obsluhy městských částí Doly a Louky, kam linky MAD nejsou trasovány.

Mezi nejvýznamnější relace v rámci linek PAD patří:

- Karviná – Orlová,
- Karviná – Český Těšín,
- Karviná – Havířov,
- Karviná – Ostrava.

Tabulka 20 Linky PAD obsluhující zájmové území Karviné k 1. 1. 2021 (Zdroj: ČSAD Karviná)

Oblast	Číslo linky	Název linky	Počet spojů
Karvinsko	873 531	Karviná – Orlová – Petřvald – Ostrava	✕ ⑥ ⑦
	873 532	Karviná – Orlová – Petřvald – Ostrava	24 0 0
	873 534	Karviná – Doubrava – Orlová – Petřvald – Ostrava	45 38 38
	873 537	Karviná – Petrovice u Karviné – Dětmárovice	35 21 21
	873 538	Karviná – Petrovice u Karviné, Prstná	32 21 21
	873 539	Karviná – Dětmárovice – Orlová	35 2 2
	870 540	Karviná – Stonava	10 6 6
	873 541	Karviná – Stonava	5 0 0
	873 544	Karviná – Orlová	7 0 0
	873 581	Karviná – Stonava – Albrechtice	25 6 6
	873 582	Karviná – Stonava – Albrechtice – H. Suchá	33 0 0
Orlovsko	874 535	Karviná – Orlová – Petřvald – Ostrava	22 0 0
	874 546	Karviná – Dětmár. – D. Lutyně – Bohumín	27 18 18
	874 562	Orlová – Doubrava – Karviná	8 0 0
	874 563	Orlová – Karviná – Stonava	6 6 6
Havířovsko	912 391	Karviná–Havířov–Morávka (rekreační linka)	0 2 2
	912 455	Havířov – Karviná	7 0 0
	912 533	Karviná – Havířov	65 19 19
	912 583	Karviná – Stonava – Havířov	35 19 19
Českotěšínsko	871 731	Č. Těšín – Albrechtice – Stonava – Karviná	6 0 0
	871 738	Český Těšín – Karviná	68 36 36
	871 740	Karviná – Český Těšín – Nošovice	6 2 0
	871 741	Karviná – Český Těšín – Nošovice	6 2 0



Obrázek 43 Systém linek PAD na území ORP Karviná (Zdroj: ČSAD Karviná)

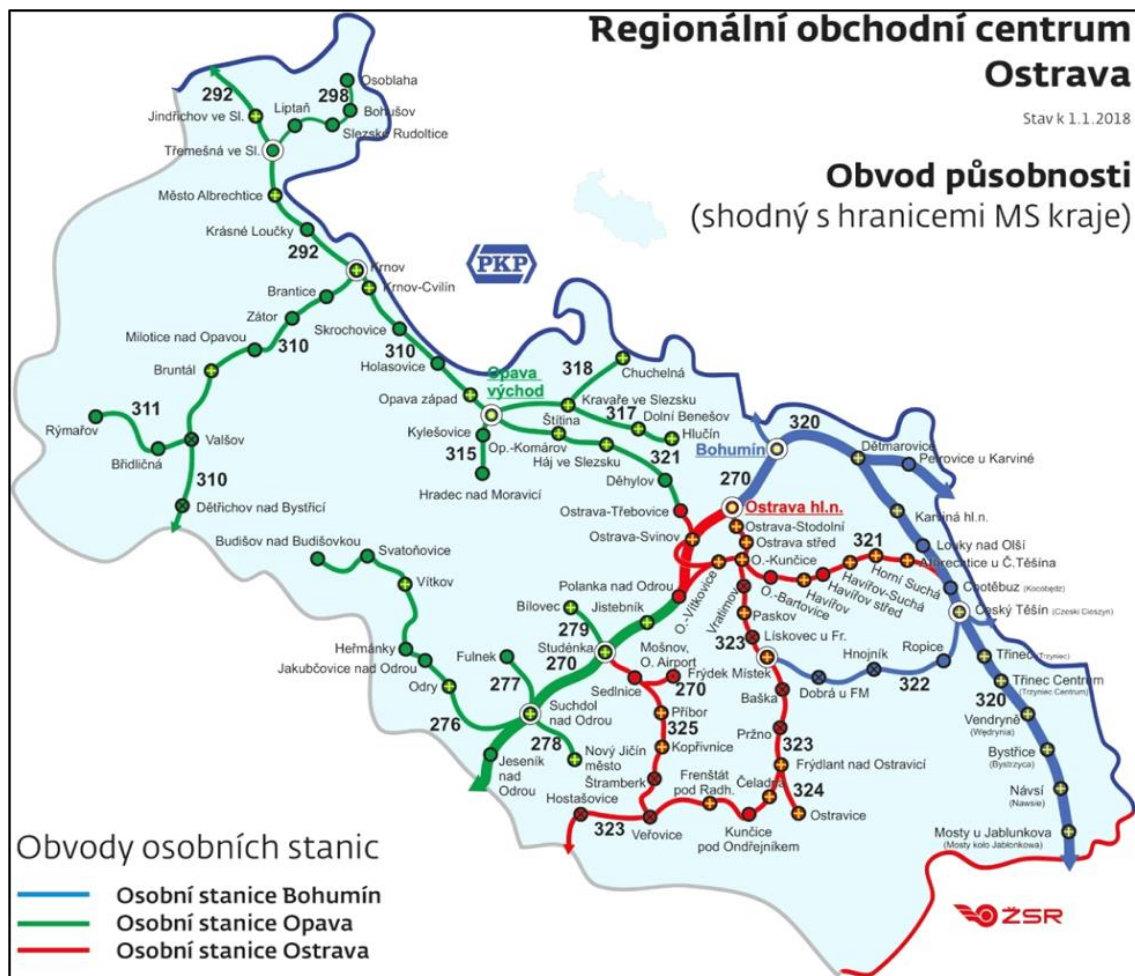
2.6.7.3 Železniční doprava

Železniční doprava na území města Karviné není navržena pro vnitroměstskou dopravu. Její význam ve vztahu ke Karviné spočívá v zabezpečení dopravní obsluhy v rámci regionálních relací a pokrytí příměstských vazeb uvnitř Moravskoslezského kraje. Zároveň železniční doprava prostřednictvím páteřní tratě č. 320 umožňuje kvalitní spojení s významnými centry vně Moravskoslezského kraje včetně zahraničí.

Trať č. 320 Bohumín–Čadca je v úseku Bohumín – Petrovice součástí II. železničního koridoru (tento úsek Dětmárovice – Petrovice je označován jako trať č. 326). Od roku 2017 probíhá modernizace trati v úseku Český Těšín – Dětmárovice, kde hlavní důvodem modernizace bylo zvýšení traťové rychlosti na 160 km/h. Z důvodu poddolovaného území byl z této modernizace vyjmut úsek Louky – Karviná (provedena pouze úprava zabezpečovacího zařízení a kabelizace). Úsek kolem Karviné je problematický z hlediska působení důlních vlivů, neboť v poddolovaném území dochází k otřesům, propadání půdy či vlnění dopravních cest.

Na trati jsou v systému ODIS provozovány linky S2 a S22 (pouze relace Mosty u Jablunkova – Mosty u Jablunkova zastávka), které jsou návazné především na linky S3, S4 a S6 v Ostravě hl. n. a na linky S1, R1 v Českém Těšíně. Do Karviné přijíždí první spoj od Bohumína v 5:02 (kategorie Os. provozovatel České dráhy) a zpět odjíždí poslední spoj v 22:59. Do Ostravy odjíždí první spoj v 4:59 a poslední spoj z Ostravy přijíždí v 23:06. Pro osobní vlaky je nastaven interval 60 min. Tento interval je proložen vlaky kategorie R a Ex společností České dráhy a Leo Express.

Ve stanici Karviná hl. n. jsou konstruovány systémové vazby na linky PAD a MAD. Všechny osobní vlaky jsou v zájmovém území plně zařazeny do Integrovaného dopravního systému Moravskoslezského kraje ODIS.



Obrázek 44 Schéma sítě železničních tratí v Moravskoslezském kraji k 1. 1. 2018

(Zdroj: ROC Ostrava)

2.6.8 Integrace individuální a veřejné dopravy

Veřejná doprava se v regionech vyvíjela po dlouhá desetiletí, ne vždy však byla zajištěna dostatečná koordinace mezi jednotlivými druhy dopravy. Cílem integrovaného dopravního systému je spojit tento vývoj do fungujícího celku tak, aby byl pro cestující atraktivní a nejlépe uspokojoval při nízkých ekonomických nákladech dopravní potřeby obyvatelstva. Vhodným využitím a kombinací železnice, PAD a MAD lze využít komparativních výhod jednotlivých druhů dopravy.

Celé zájmové území města Karviné a jeho okolí je plně zintegrováno do IDS Moravskoslezského kraje ODIS, který se v rámci kraje a okolí postupně buduje již více než 20 let. Oblast Karvinska (tarifní zóna č. 5) se integrovala v několika fázích. V první fázi v roce 2008 došlo k integraci všech příměstských linek provozovaných dopravní společností ČSAD Karviná. Ve stejném roce proběhla integrace také na železniční MAD Karviná byla integrována do systému ODIS.

Úplná integrace veřejné dopravy na Karvinsku umožňuje cestujícím vybavených bezkontaktní čipovou kartou ODIS využívat jakoukoliv linku MAD v Karviné. Integrace umožní bezproblémový a levnější přestup napříč

linkami různých dopravních módů a dopravců. V praxi tedy může cestující při cestě z Karviné do Ostravy v rámci jednoho jízdného využít MAD v Karviné, vlak do Ostravy i přepravu tramvají v Ostravě. Zde je důležité zmínit, že do IDS Moravskoslezského kraje jsou zaintegrované osobní a spěšné vlaky a vybrané rychlíky na tarifně integrovaných železničních úsecích. V rámci veřejné dopravy na území Karviné lze jízdné zakoupit v následujících variantách:

- městská jízdenka pro jednorázovou jízdu,
- regionální jízdenka pro jednorázovou jízdu,
- krátkodobá časová jízdenka,
- dlouhodobá časová jízdenka,
- průkaz pro bezplatnou jízdu.

Nosičem jízdenek poté může být:

- papírový doklad,
- karta ODIS,
- platební karta,
- aplikace ODISapka (neplatí v MAD Karviná).

Jednorázovou jízdenku je možné zaplatit z kreditu na elektronické peněženke nebo platbou u řidiče. Při platbě elektronickou peněženkou má cestující zvýhodněný přestup do 45 min od doby, kdy byla jízdenka zakoupena. U řidiče lze zakoupit pouze nepřestupní jízdenku a platba může být provedena v hotovosti či bezkontaktní čipovou kartou. Dlouhodobé časové jízdenky je možné pořídit pouze s kartou ODIS. Jízdenky je navíc možné koupit pro konkrétní osobu jako nepřenosné či pro anonymní osobu jako přenosné.

Ceny jednotlivých jízdenek jsou uvedeny na webových stránkách koordinátora veřejné dopravy. Z důvodu poskytování informací, prodeji časových jízdenek a dalších činností provozuje koordinátor integrovaného systému v budově železniční stanice Karviná hl. n. dopravní infocentrum.

2.6.9 SWOT

Silné stránky	Slabé stránky
Nárůst počtu cestujících díky cenové politice města.	Nedostupnost železniční stanice Karviná hl. n. z části Staré město a nekomfortní a nízká pěší a cyklistická dostupnost.
Provázanost pravidelných intervalů autobusové a železniční dopravy.	Chybějící pěší a cyklistické napojení na zastávky veřejné dopravy (Karviná, Ráj).
Nízkoemisní, vybavený vozový park (CNG a elektro)	Selektivně chybějící přechody při zastávkách MAD.
Spolehlivost spojů.	Selektivně chybějící bezbariérovost zastávek.
Nízkopodlažnost vozidel.	Sociální zázemí pro řidiče MAD na konečných zastávkách.
Hustá síť zastávek v dobré dostupnosti.	Problematický průjezd křižovatkou ulic Dětmarovická a Bohumínská.



Plná integrace linek MAD a PAD do IDS ODIS.	Přehlednost a podávaná forma informací na označnicích.
Vybavenost a forma řešení zastávek (zálivy).	Odbavení cestujících předními dveřmi.
Průjezdnost územím (šířka ulic, absence výrazných bariér apod.).	Horší dostupnost zastávek MAD v sídlištní lokalitě okolo ZŠ Majakovského.
Přítomnost II. železničního koridoru.	Vzdálené zastávky od některých významných cílů cest (zejm. nemocnice).
	Nehodové lokality autobusů s lehkými zraněními na křižovatkách (Havířská–Osvobození, Mickiewiczova–Žižkova, Žižkova–Leonovova, Osvobození–17. listopadu, 17. listopadu–Kosmonautů), vážné a smrtelné nehody na silnicích I. třídy v extravilánu (Ostravská).

Příležitosti	Hrozby
Výrazné snížení průměrné doby dostupnosti Ostravy veřejnou dopravou.	Rostoucí cena jízdného a snižující se cenová dostupnost nebo ochota cestujících platit.
Preference vozidel VHD – šířka uličního prostoru.	Pokles počtu cestujících z důvodu protipandemických opatření.
Záchytná parkoviště B+R, potažmo P+R.	Smršťování města s rizikem snižování efektivity přepravy.
Informační panely na zastávkách.	Dopravní obslužnost rezidenčních okrajových částí města při hranici s Polskem – rozliv individuální zástavby.
Modernizace a transformace zastávkových prostor (přístřešek, kasselský obrubník, označnický, dlažba) a definice pěšího přístupu k zastávkám a přestupních vazeb.	Důlní jevy.
Vzdálenost vozovny a autobusového nádraží (dopravního terminálu) – bezemisní vozový park.	Ochota cestujících využívat služby veřejné dopravy po pandemii COVID-19.
Hustá síť vleček.	
Dostavba přeložky I/67 – zklidnění ulice 17. listopadu a preference veřejné dopravy.	
Podpora sdílené mobility a integrace do systému veřejné dopravy (mobilita jako služba).	
Automatické sčítání cestujících.	

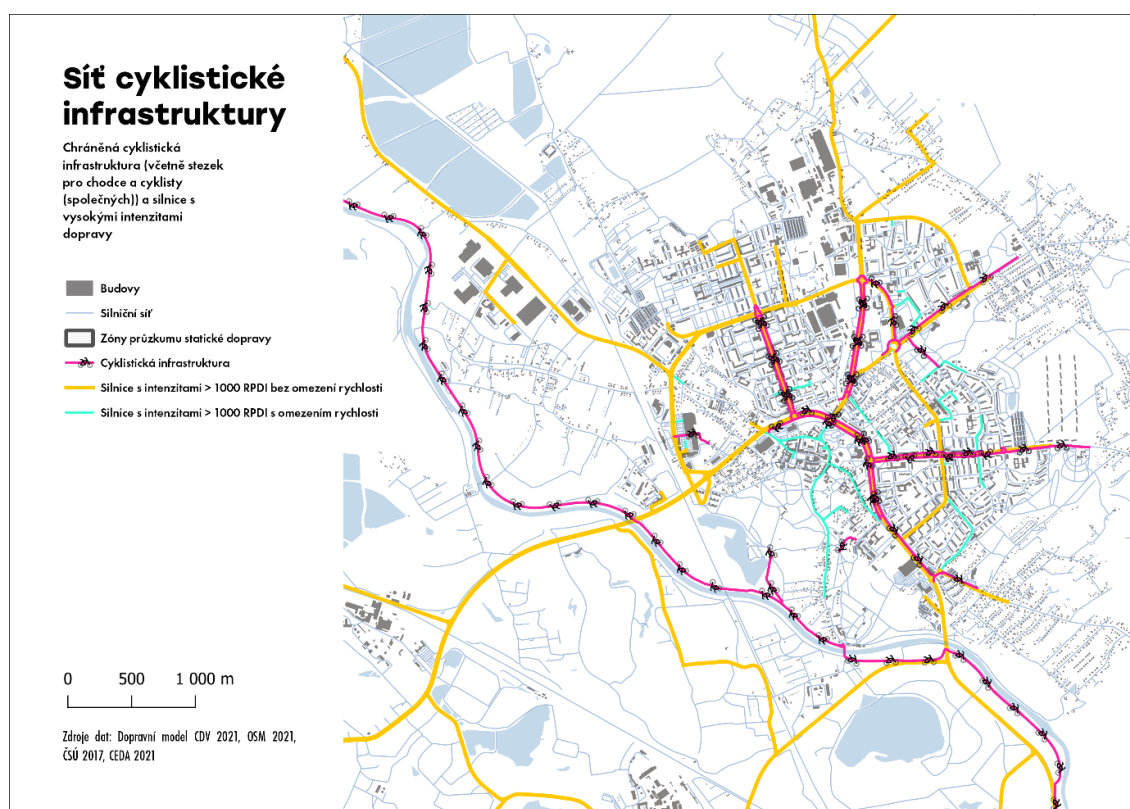
2.7 Cyklistická doprava

Analýza cyklistické dopravy vychází ze základního předpokladu, jenž se potvrzuje v sídlech nejrůznějších velikostí, geografických, klimatických i společenských podmínek: pro kompaktní město je cyklistická doprava za vhodných podmínek (infrastrukturních, dostupnosti vozidel) časově, ekonomicky, zdravotně nejvýhodnějším masovým dopravním prostředkem *pro kohokoliv a pro téměř jakýkoliv účel*. V této kapitole se tedy věnujeme analýze současného stavu a analýze příležitostí a podmínek pro rozvoj cyklodopravy s ohledem na její plný potenciál.

2.7.1 Stav infrastruktury

Cyklistická infrastruktura v Karviné sestává z oddělených cyklostezek, sdílených stezek pro chodce a cyklisty a Zón 30 bez specifických pravidel pro jízdu na kole. Nahrazení jízdních pruhů pro cyklisty v prostoru komunikací prostorově oddělenými pásy/pruhy pro cyklisty a chodce přispívá k bezpečnosti cyklistů, zejména i díky řešení přejezdů v křiženkách.

Na druhé straně, vzhledem k páteří síti s vysokými intenzitami automobilové a nákladní dopravy (viz Obrázek 45) v současnosti chybí některá doplnění hlavních propojení uvnitř města, jakožto i města se zázemím, záchytným územím – okolními obcemi a regionem).



Obrázek 45 Sít cyklistické infrastruktury s vyznačením specifických problémů



Obrázek 46 Křižení silnic a obousměrných pruhů pro cyklisty (V8b) se světelným řízením



Obrázek 47 Přímknutý přejezd pro cyklisty, umožňující přejezd mimo křižovatky

Většina společných stezek pro cyklisty a pěší je dělená, i když v některých případech bez dostatečné hmatové, bezbariérové úpravy (viz kap. 2.8.4).

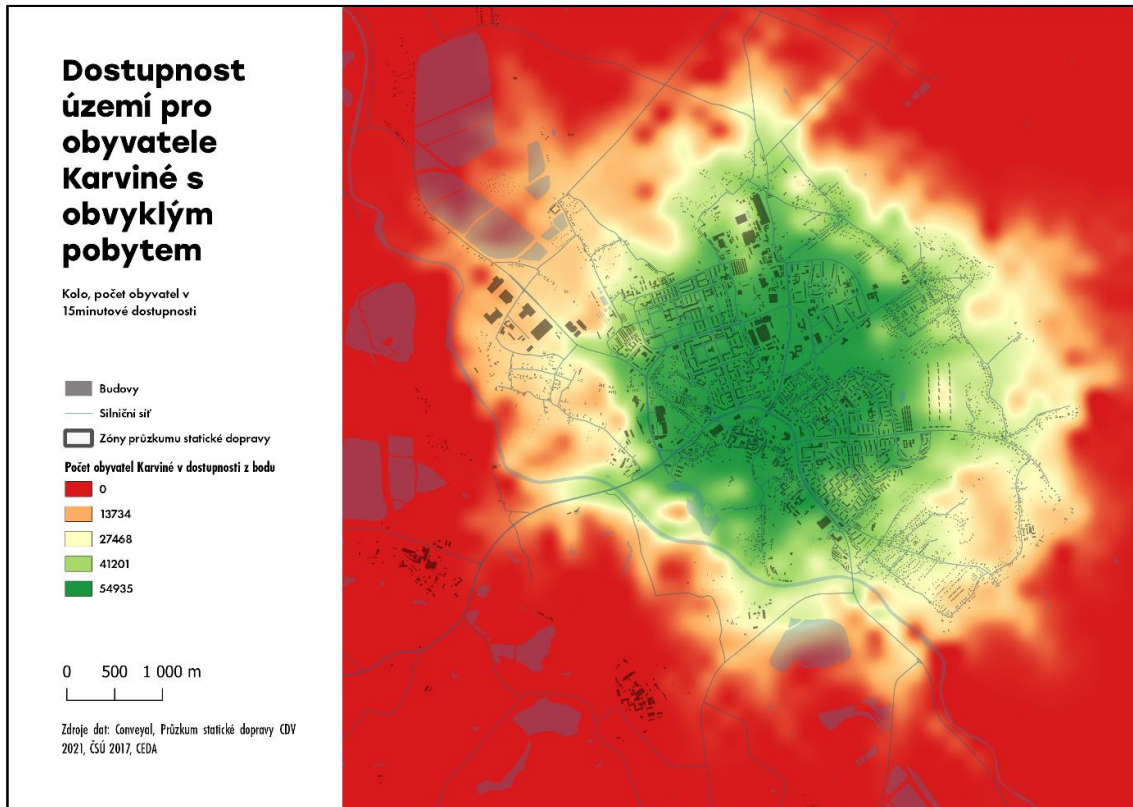
2.7.2 Dostupnost území

Pro analýzu dostupnosti území byl využit nástroj *Conveyal Analysis*. Standardně mapy dostupnosti vyjadřují prostorový průběh dostupnosti bodu (nebo bodů) zájmu bez vyjádření váhy toho, *kolik obyvatel se tato (ne)dostupnost týká*.

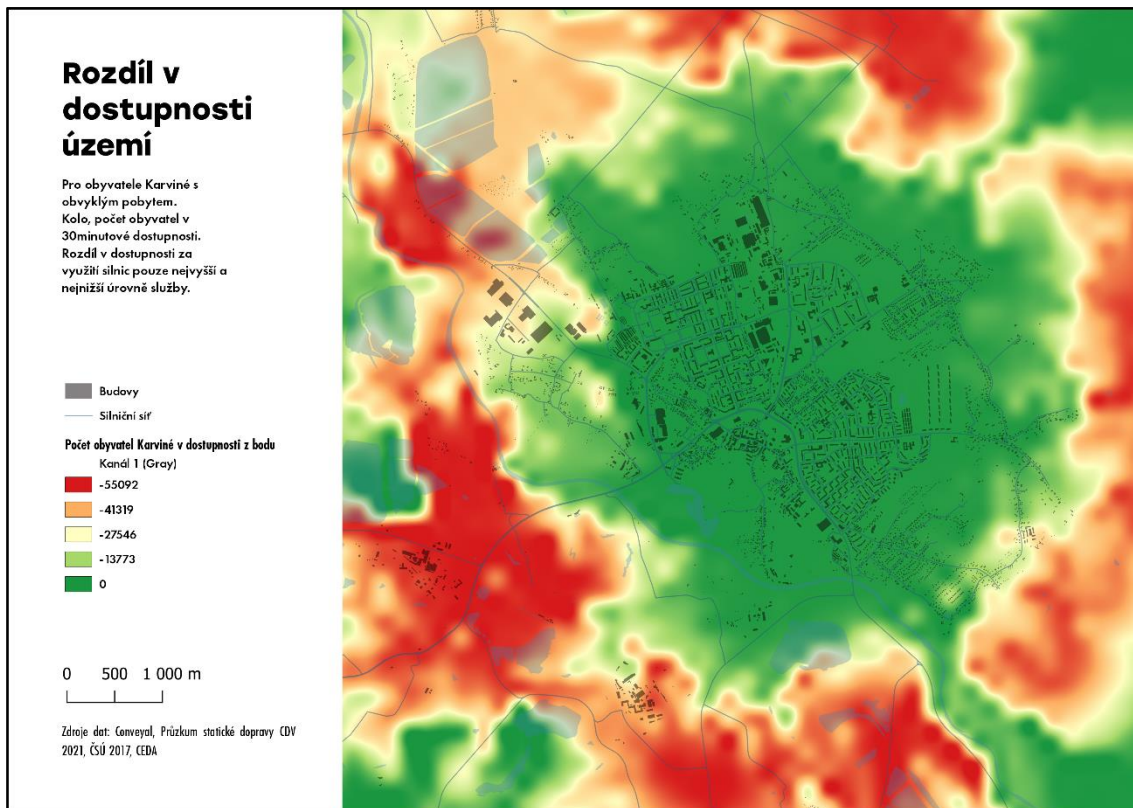
Pro analýzy dostupnosti tedy využíváme **dostupnost počtu obyvatel**, která vyjadřuje počet obyvatel, pro které je tento bod z bodu jejich obvyklého pobytu (dle dat ČSÚ z roku 2017) průměrně dostupný do stanovené doby.

Jelikož počet a hustota obyvatel zpravidla koreluje i s dalším vybavením území, dostupnost nevyjadřuje pouze dostupnost bydlení (např. návštěv rodiny a přátel), ale rovněž dostupnost vyššího počtu dalších cílů v oblasti s vyšším počtem obyvatel.

Obrázek 47 znázorňuje 15minutovou dostupnost území na kole. Vyjma okrajových částí, zejména těch výrazněji prostorově oddělených, většina obyvatel území se nachází v 15minutové dostupnosti. Vzhledem ke příznivým geografickým podmínkám a morfologii města lze říct, že Karviná je již v současnosti tzv. 15minutovým městem, v němž je většina cílů dostupná pěšky nebo na kole v rámci této doby, a zejména s ohledem na časové nároky IAD (hledání parkování, docházení k automobilu a od něj, vyšší zdržení na křižovatkách, menší počet propojení) výhodnější.



Obrázek 48 Dostupnost území pro obyvatele Karviné s obvyklým pobytem (15 min., úroveň služby 4)



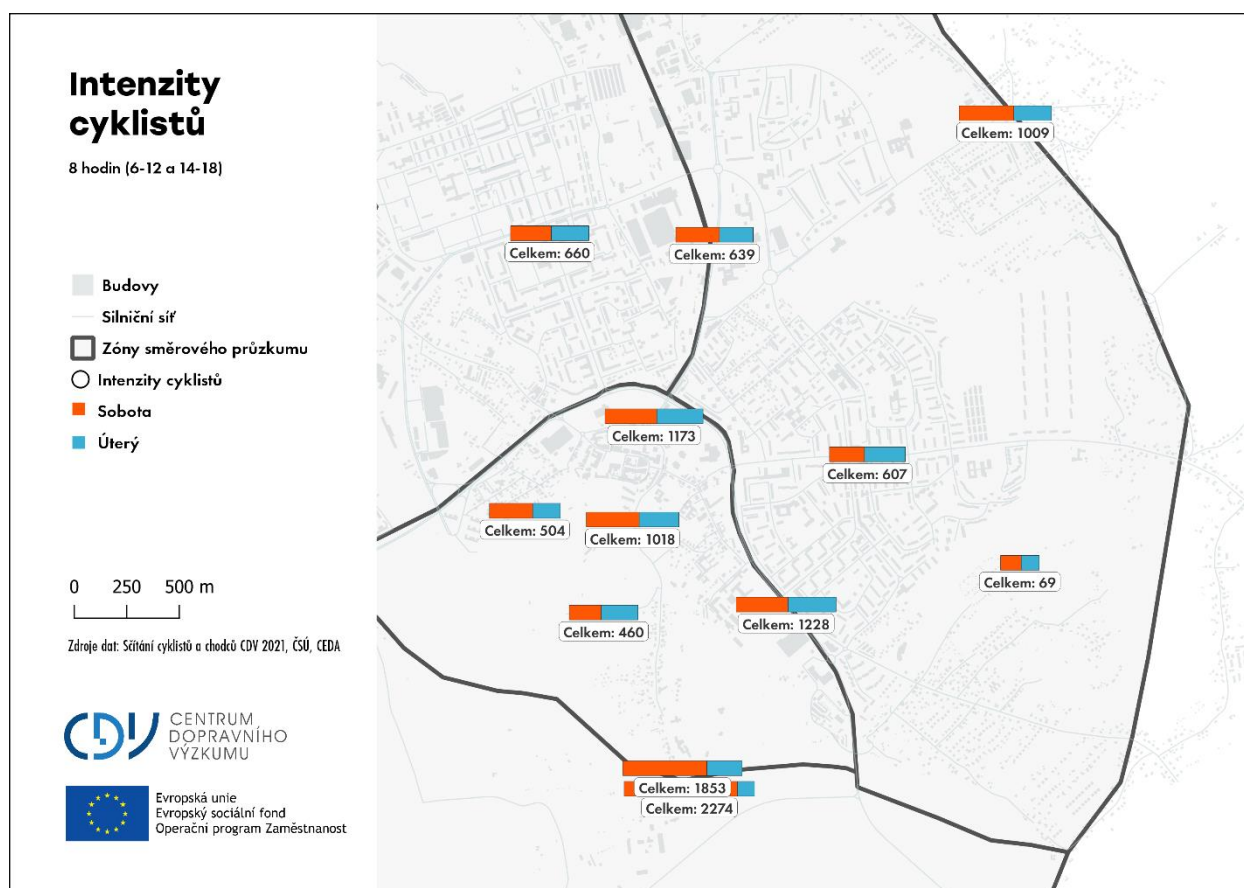
Obrázek 49 Rozdíl v dostupnosti území pro obyvatele Karviné s obvyklým pobytem na kole (30 min., úroveň služby 1 minus úroveň služby 4)

Obrázek 48 znázorňuje rozdíl v časové dostupnosti při užití pouze komunikací s vyšší úrovní bezpečnosti a komfortu pro cyklisty (tzv. úroveň služby). Úroveň služby, neboli úroveň stresu (*level of traffic stress, LTS*) je na základní úrovni určena rychlostními omezeními, (ne)přítomností cyklistické infrastruktury, kategorií silnice, intenzitami dopravy.

Z rozdílu časové dostupnosti 30 minut je zřejmé, že z pohledu dostupné cyklistické infrastruktury je Karviná poměrně uzavřena. I pro území, pokryté stezkami, které poskytují vysokou úroveň komfortu, dostupnost klesá, pokud nejsou dobře (přímo, komfortně a bezpečně) napojeny na území s vyšším počtem obyvatel.

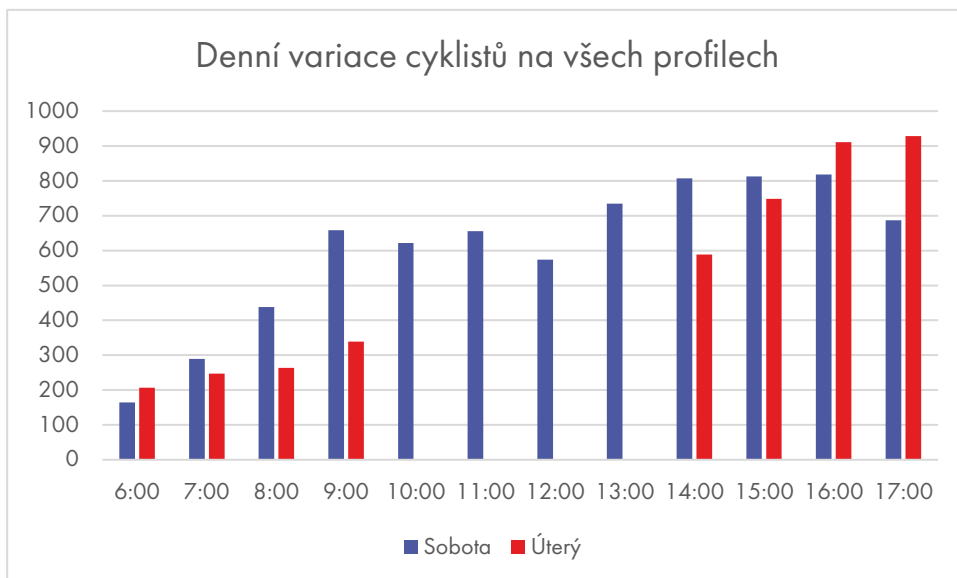
Při bližším pohledu na úrovni krátkých cest pak lze vidět menší území s nižší dostupností, obecně je ale dostupnost vyrovnaná díky vysokému podílu zklidněných komunikací. Jako nejproblematičtější se jeví lepší propojení železničního nádraží s městem, zejména s částmi Nové a Staré město.

2.7.3 Přepavní vztahy



Obrázek 50 Intenzity cyklistů dle sčítání v běžný pracovní a víkendový den (Zdroj: CDV, 2021)

V rámci města je víkendový a běžný provoz cyklistů víceméně vyrovnaný, s výrazným víkendovým nárůstem pouze na cyklostezce č. 10 s předpokladem spíše rekreačního využití.



Graf 17 Denní variace cyklistů na všech profilech (Zdroj: CDV, 2021)

2.7.4 Závady a problémové oblasti

Identifikované problémy v cyklistické dopravě a infrastruktuře se týkají zejména:

- Dobudování páteřní městské a regionální sítě cyklistických propojení, zejména tangenciálního propojení na vnitřním městském okruhu (silnice 4688) a radiálách (směr Dětmárovice, Ostrava). Tento problém je částečně spojen s absencí nebo nedostatečností (stav, povrch, bezpečnost) pěší infrastruktury, a to zejména vně města.
- Překonání liniových přírodních a lidských bariér – kromě silnic první třídy, které jsou pro cyklo dopravu obecnou populací využitelné sporně, velké množství bariér v území není na kole překročitelné, a cyklistické nebo pěší cesty, zejména směrem na západ, se potýkají s velkými zájízdkami, nebo nutností používat nebezpečnou a/nebo nekomfortní infrastrukturu. Vzhledem k nízkým dojížděkovým vzdálenostem i k pracovním příležitostem vně města (zejména pak s ohledem na rozvoj elektromobility v cyklo dopravě) absence propojení rovněž negativně ovlivňuje podíl cyklistiky na dojíždě do práce. Kromě chybějících paralelních stezek k silnicím I. a II. třídy, dalšími bariérami a absentujícími propojeními jsou zejména chybějící podchod k hlavnímu nádraží, lávka přes řeku Olši (Staré město–Doubrava, cyklotrasy 6259 a 6257), i bezpečné propojení města se Stonavou. Chybí také další propojení cyklostezky č. 10 s městem (v oblastech ulic 17. listopadu, Ostravská).
- Chybějící možnosti parkování – s ohledem na potenciál atraktivity multimodálního propojení železniční a cyklo dopravy je zásadní zejména bezpečné, přímé, pohodlné a kapacitní propojení města s hlavním nádražím a realizace chráněného parkoviště B+R. Parkování kol u dalších cílů dopravy, i u škol, je rovněž do velké míry celoměstským problémem.

Kromě velkých dopravních bariér a chybějící infrastruktury, řešení bezpečného a přívětivého prostoru pro cyklisty (a často synergicky pro chodce) je zásadní i v malém měřítku a detailech řešení.



Obrázek 51 Přerušení původní trasy – propojení Starého města nutí cestující k volbě delší a nebezpečnější cesty frekventovanými silnicemi, anebo nelegálnímu a nebezpečnému překračování železniční trati (Zdroj: Mapy.cz, 2021)



Obrázek 52 Absence plynulého řešení cyklodopravy na páteřní stezce

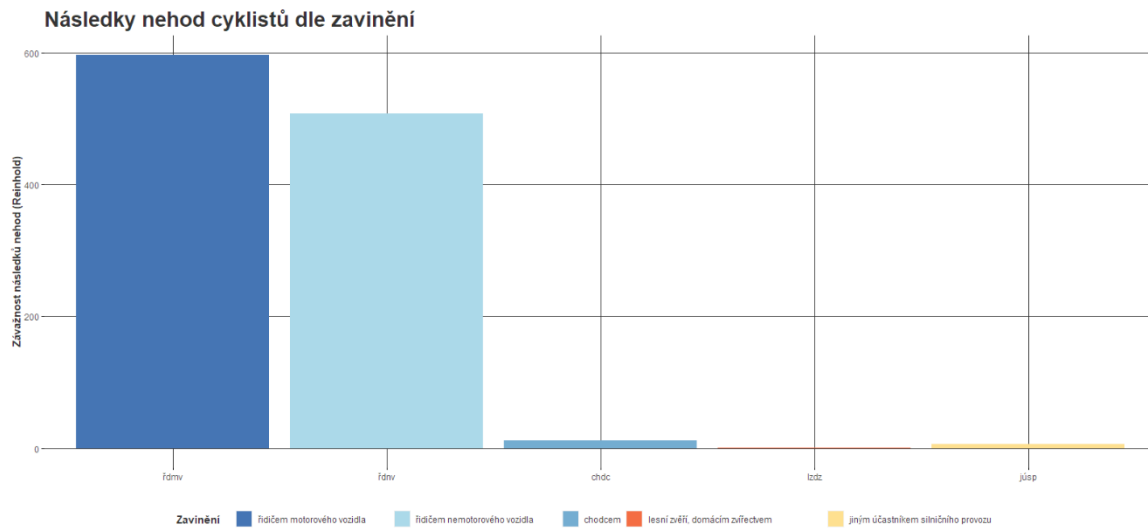


Obrázek 53 Zklidněné jednosměrné komunikace s dostatečnými prostorovými a rozhledovými poměry umožňují neproblematické zavedení obousměrného provozu pro cyklisty, zvyšuje bezpečí (riziko nelegální jízdy v protisměru) a prostupnost území



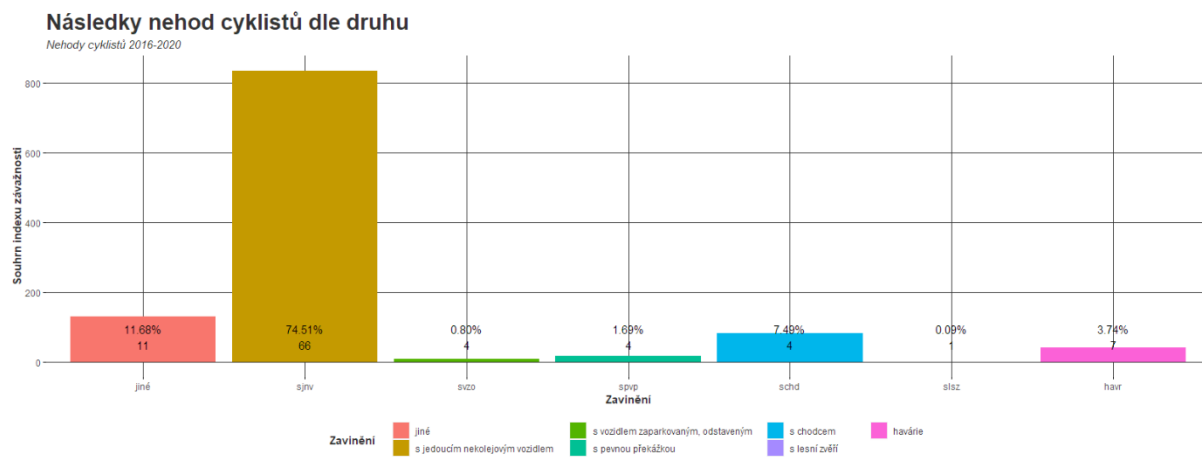
Obrázek 54 Zóny 30 a další zklidněné zóny vyžadují zřízení zpomalujících prvků na začátcích dle TP (např. zúžení, zpomalovací práh, přechod a průjezd pro chodce a cyklisty, urbanistické propojení s náměstím) a bezpečná cyklistická napojení zón na hlavní komunikace

2.7.4.1 Nehody cyklistů



Graf 18 Následky nehod cyklistů dle zavinění (součet indexu závažnosti) (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

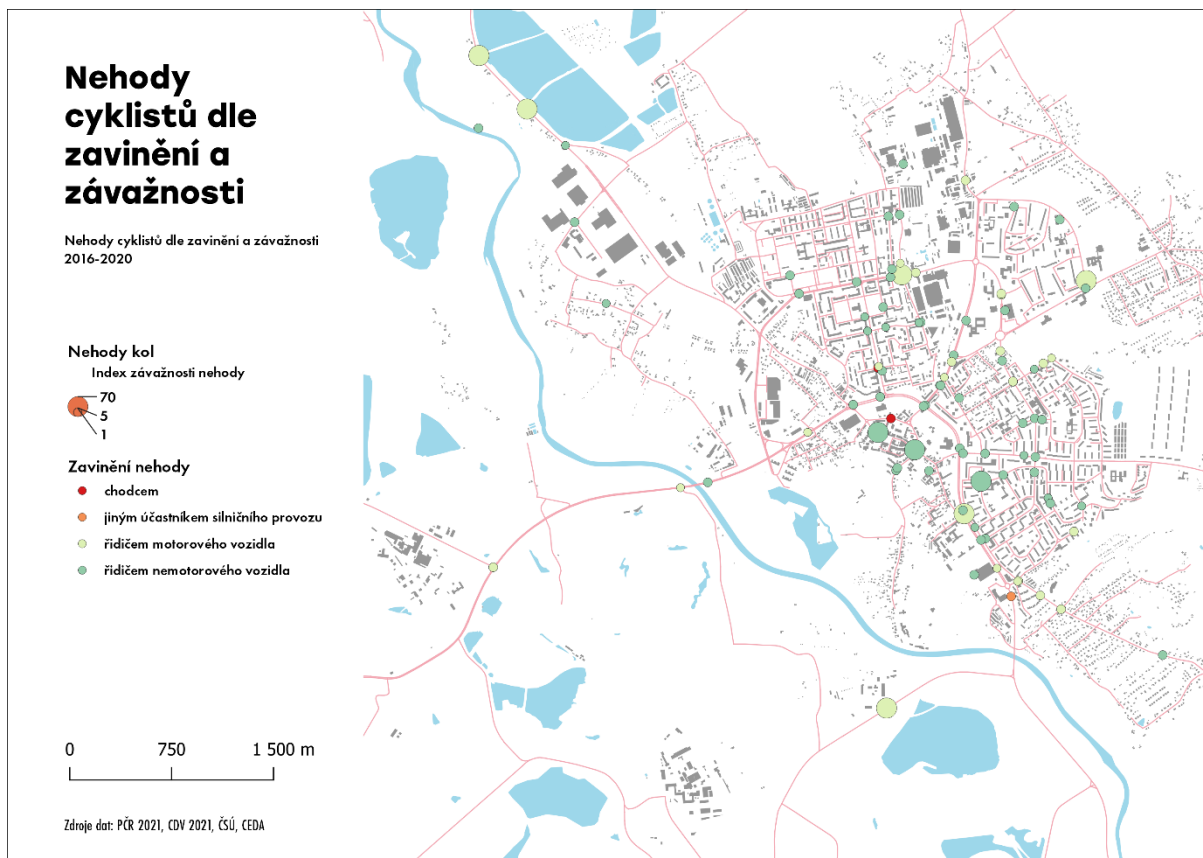
Následky nehod cyklistů se zaviněním řidičů motorových vozidel tvoří cca 53 % celkových následků nehod a jsou tak dominantní skupinou viníků nehod.



Graf 19 Následky nehod cyklistů dle druhu (součet indexu závažnosti) (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

Cca 75 % následků nehod cyklistů je s účastí motorového vozidla, pouze cca 4 % následků nehod pak tvoří následky havárií.





Obrázek 55 Nehody cyklistů dle druhu (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

Z hlediska shluků nehod je nejvýznamnějším nehodovým místem křižovatka Havířská – Sportovní. Společným rysem části nehod se zaviněním řidiče motorového vozidla je jejich lokalizace na hlavních radiálních tazích v rámci města i extravilánu, i na silnicích první třídy, kterým chybí paralelní bezpečná cyklistická infrastruktura; a zejména pak na křižovkách s vedlejšími silnicemi, kde je závažnou příčinou nehod nepozornost a nedodržování přednosti při odbočování.

2.7.5 SWOT

Silné stránky	Slabé stránky
Páteřní segregovaná infrastruktura na vybraných tazích v centru města včetně křižovatek, propojená s dopravním zklidněním velké části intravilánu.	Chybějící bezpečná regionální napojení (Orlová, Ostrava, Dětmovice, Stonava a dále), vyjma koridorů silnic I. třídy.
Absence smrtelných nehod cyklistů.	Chybějící propojení Karviná–Doubrava–Orlová (lávka, propojující cyklotrasy 6259 a 6257).
Vysoký podíl domácností, vlastnicích kolo a dostupnosti kol pro obyvatele.	Chybějící parkování (plošně a při hlavních cílech dopravy).
Frekventovaná cyklostezka č.10 (Olše).	Vysoká úroveň dopravního stresu (ohrožení, intenzity dopravy, úroveň infrastruktury) a plošně absentující cyklistická infrastruktura na cyklotrasách, místních a regionálních propojeních.

Hustá síť cyklotras.	Vysoká úroveň dopravního stresu obecně a disproporčně znepřístupňuje cyklo dopravu pro velkou část populace.
	Absence dobíjecí infrastruktury pro e-kola/mikromobilitu.
	Absence služeb sdílení kol.
	Chybějící propojení hlavního nádraží a městských částí (Nové město, Staré město).

Příležitosti	Hrozby
Vhodné prostorové a geografické podmínky pro rozvoj dopravní/rekreační cyklo dopravy.	Stagnující rozvoj infrastruktury ve městě.
Realizace infrastrukturních preferenčních, ochranných opatření a doplňkové infrastruktury ve zklidněných zónách.	Nekoordinace mimoměstských investorů se zájmy cyklo dopravy při realizaci velkých dopravních staveb.
Doplnění základního skeletu cyklistické infrastruktury na vnitřní okruh města (Kosmonautů–Těškovové–Havířská).	
Zvyšování dostupnosti různorodé škály vozidel (elektrokol, nákladních kol) zvyšuje rozsah účelů a snižuje některé bariéry.	
Systémy sdílených kol, dle zkušeností dobře aplikovatelné i ve městech velikosti Karviné.	
Zavedení obousměrného provozu v jednosměrných komunikacích.	
Možnost financování infrastruktury ze státních a evropských fondů (IROP, SFDI, SPÚ – úpravy polních cest aj.).	

2.8 Pěší doprava

2.8.1 Stav infrastruktury

Problematika pěší infrastruktury je rozdílná v různých městských částech v Karviné v závislosti na charakteru zástavby a době jejího vzniku.

2.8.1.1 Historické centrum

Historické centrum je typické hustou rostlou zástavbou s úzkými ulicemi. V oblasti, ohraničené ulicí Karola Šliwky, je organizace dopravy tvořena obytnou zónou. Dopravní prostor ve většině ulic v této oblasti je nicméně nadále rozdělen na vozovku, dlážděnou malou kostkou, a úzké chodníky, dlážděné mozaikou. Ačkoliv jsou chodníky snížené, psychologicky působí odděleně od vozovky, což kromě rozdílné zádlažby podporuje i detail provedení postranních odvodňovacích žlabů. Chodci jsou tak motivováni k užití úzkých chodníků, byt

mají v režimu obytné zóny právo využívat celou šířku ulice s ostatními účastníky provozu. Intenzita chodců je přitom v této oblasti srovnatelná nebo vyšší než intenzita automobilové dopravy.



Obrázek 56 Ulice v centru města v režimu obytné zóny (Zdroj: Mapy.cz, 2021)

V ulici Karola Šlíwky a v ulicích, směřujících dále od centra, je dopravní prostor rozdělen na vozovku a zvýšené chodníky. S ohledem na nízkou intenzitu automobilové dopravy (1 000–2 000 voz. /24 hod) jsou zde prostory pro automobilovou dopravu neadekvátně široké. Naopak chodníky kapacitně neodpovídají potenciálu, který díky své atraktivitě centrum města má. Na řadě míst jsou chodníky neúměrně zúžené, jsou v dlouhých úsecích přerušovány sjezdy mimo komunikaci nebo širokými oblouky v křižovatkách, často chybí bezbariérová řešení. Reorganizací dopravního prostoru v těchto ulicích by mohlo být dosaženo většího komfortu chodců, včetně využití ploch pro výsadbu stromových alejí jiné formy zeleně.

2.8.1.2 Třída 17. listopadu (I/67)

Typologicky odlišné je řešení dopravního prostoru v ose současné trasy silnice I/67, tedy třída 17. listopadu a Ostravská ulice. Uliční prostor je velmi široký a nabízí dostatek místa pro převedení všech forem dopravy bez vzájemných kolizí. Od čtyřpruhové komunikace jsou chodníky většinou odděleny širokými zelenými pásy. K přimknutí chodníků k vozovce dochází na jižním konci třídy 17. listopadu a v Ostravské ulici. Chodníky jsou z dopravního hlediska řešeny jako stezky pro chodce a cyklisty dělené – pás pro chodce je blíže vozovce.



Obrázek 57 Stezka pro chodce a cyklisty na třídě 17. listopadu

Komfort chodců je v této oblasti omezen neexistencí dostatečné ochrany před nepřízní počasí, zejména nedostatkem stínu, hlukem z automobilové dopravy se současnou intenzitou až 16 000 voz. /24 hod, sdílením prostoru s cyklisty a v neposlední řadě přerušování plynulosti chůze na křižovatkách s hlavními městskými radiálami. Silnice I/67 také v současnosti značně omezuje pěší prostupnost v radiálních směrech – tedy mezi historickým centrem a hustě osídlenými částmi města na sever a východ. Prostup touto bariérou je možný pouze na hlavních křižovatkách, kde jsou semaforey nastaveny s preferencí pro plynulost automobilové dopravy. Vzdálenost křižovatek mezi sebou je až půl kilometru, což vede k nebezpečným přecházením čtyřpruhové komunikace v mezikřižovatkových úsecích.

Velký potenciál pro zlepšení podmínek pro chodce skýtá převedení části tranzitní dopravy, zejména nákladní, na nový obchvat I/67.

2.8.1.3 Městské třídy a sídliště

Infrastruktura pro pěší v nejhustěji osídlených částech města s vícepodlažní zástavbou, tedy Nové Město, Hranice, Mizerov a Ráj, lze z pohledu hierarchie rozdělit na trasy v rámci hlavního dopravního skeletu města (městských tříd) a na síť vedlejších nebo obslužných tras. Chodníky jsou na většině městských tříd odděleny od vozovky širokými zelenými pásy. Převážně v radiálních směrech jsou chodníky řešeny jako stezky pro chodce a cyklisty dělené. S ohledem na značnou šířku městských tříd a zelených pásů je zde vysoký potenciál pro výsadbu stromových alejí (pokud již v ulici nejsou), které díky zastínění zajistí vysoký komfort chůze zejména v letních měsících. Přechody pro chodce přes tyto páteřní městské komunikace jsou ve většině případů v příjemné vzdálenosti mezi sebou, jen na několika místech by bylo vhodné jejich doplnění. V podélné ose městských tříd jsou na křížení s vedlejšími ulicemi zpravidla zřízeny přechody pro chodce, na některých místech i ve formě zvýšených chodníkových přejezdů.



Obrázek 58 Zvýšený chodníkový přejezd na třídě Osvobození



Obrázek 59 Vedlejší obytná ulice s klasickým dělením dopravního prostoru na vozovku a chodníky



Obrázek 60 Síť pěších tras mezi obytnými budovami a veřejná vybavenost

Mezi městskými třídami se nachází hustá síť vedlejších a obslužných tras, která slouží k obsluze území motorovou i nemotorovou dopravou. Typologicky se jedná o ulice s dělením dopravního prostoru na vozovku a zvýšené chodníky. Plocha vozovky ve většině případů slouží také pro parkování a odstavení osobních automobilů. Chodci v těchto ulicích přecházejí vozovku zpravidla v místech pro přecházení nebo na jiných místech – přechody pro chodce zde nejsou zřizovány. Některé tyto oblasti jsou již dnes převedeny do dopravního režimu Zóny 30. Kromě obslužných komunikací se mezi budovami nachází pestrá síť pěších tras, propojujících sportovní a dětská hřiště a stavby a prvky veřejné vybavenosti – školky, stavby pro kulturu, parky, fontány apod.

2.8.1.4 Předměstí

V předměstských a příměstských městských částech se zástavbou s rodinnými domy a vilami je obslužná komunikační síť většinou tvořena vozovkami bez chodníků. Chodci tedy sdílejí společný dopravní prostor s motorovou dopravou. S ohledem na nízkou intenzitu automobilové dopravy a nedostatečné šířky ulice je sdílení jednoho dopravního prostoru všemi formami dopravy možné, nicméně na mnoha místech chybí dopravní značení, které by organizaci dopravy s ohledem na přítomnost chodců řešilo – například obytné zóny nebo Zóny 30. Ve zklidněných zónách je rovněž vhodné doplnění „zkrášlujících“, zklidňujících a ochranných prvků a mobiliáře, které aktivně snižují rychlost a zároveň poskytují prostor pro občanskou vybavenost a městskou zeleň.



Obrázek 61 Ulice bez chodníku v předměstské části Karviné (Zdroj: Mapy.cz, 2021)

2.8.2 Dostupnost území

Velká část Karviné se nachází v rovinatém území, pouze k východnímu a severovýchodnímu okraji města se terén svažuje, nikoli však v takové sklonitosti, která by výrazněji omezovala pěší dostupnost.

S ohledem na příznivé sklonové podmínky a vyšší kompaktnost městské zástavby jsou každodenní body zájmu v 15–30minutové pěší dostupnosti, a to jednak dostupnost centra města z jednotlivých sídlišť a předměstí, jednak dostupnost sídlišť mezi sebou navzájem. Pěší dostupnost spádových mateřských a základních škol v hustě zastavěných částech města je ještě příznivější.

2.8.2.1 Bariéry prostupnosti území

Na území města se nachází několik problémových lokalit, které omezují pěší dostupnost nebo prostupnost územím. Liniovou bariérou prostupnosti v současnosti vytváří komunikace I/67 na třídě 17. listopadu. Bezpečné přecházení této čtyřpruhové komunikace je možné pouze na přechodech pro chodce, které jsou mezi sebou vzdáleny až půl kilometru. To vede buďto k riskantnímu přecházení mimo přechody pro chodce nebo k nepříjemnému prodlužování pěších tras. Na přechodech pro chodce jsou semaforey nastaveny s preferencí pro plynulost automobilové dopravy. Další významnou bariérou pěší prostupnosti jsou plochy pro výrobu, vstupující od severu podél železniční trati Petrovice – Karviná až do centra města k třídě 17. listopadu. Místa prostupnosti touto bariérou mezi městskými částmi Nové Město a Hranice, nejen pro chodce, ale i automobilovou dopravu, jsou od sebe vzdálena přibližně jeden kilometr, a to nadjezdem v Havířské ulici nebo dále na severu Petrovickou ulicí.



Obrázek 62 Nadjezd v Havířské ulici s méně atraktivním prostředím pro chůzi

Nezanedbatelnou bariérou v přímé pěší dostupnosti mezi hlavním nádražím a Novým Městem je zástavba rodinných domů v ulicích Zahradní a Svatopluka Čecha. Pěší trasy tak v současnosti mohou vést pouze podél komunikací s vysokou intenzitou automobilové dopravy v ulicích Nádražní a Ostravská.



Obrázek 63 Pěší spojení hlavního nádraží a centra města vede méně atraktivním prostředím



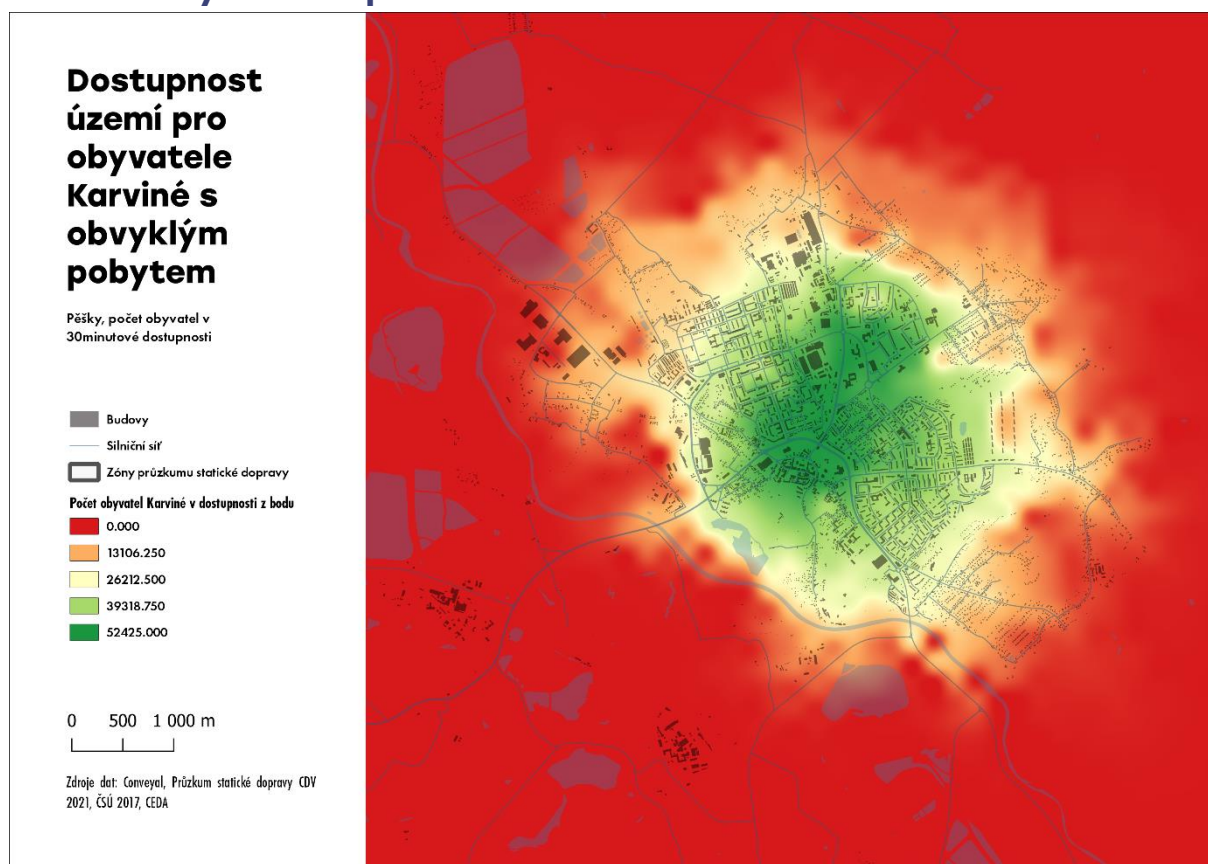
Obrázek 64 Pěší spojení hlavního nádraží a Nového Města vede podél komunikace s vysokou intenzitou provozu

V některých případech i „malé“, neformálně nebo nelegálně překonávané bariéry, v dopravě nazývané tzv. „desire paths“ (*stezky touhy*), mohou představovat výrazné nerovnosti v přístupnosti, bezbariérovosti, nebo bezpečí propojení.



Obrázek 65 Prošlapání chybějícího přímého přístupu k nákupnímu centru (Zdroj: Mapy.cz, 2021)

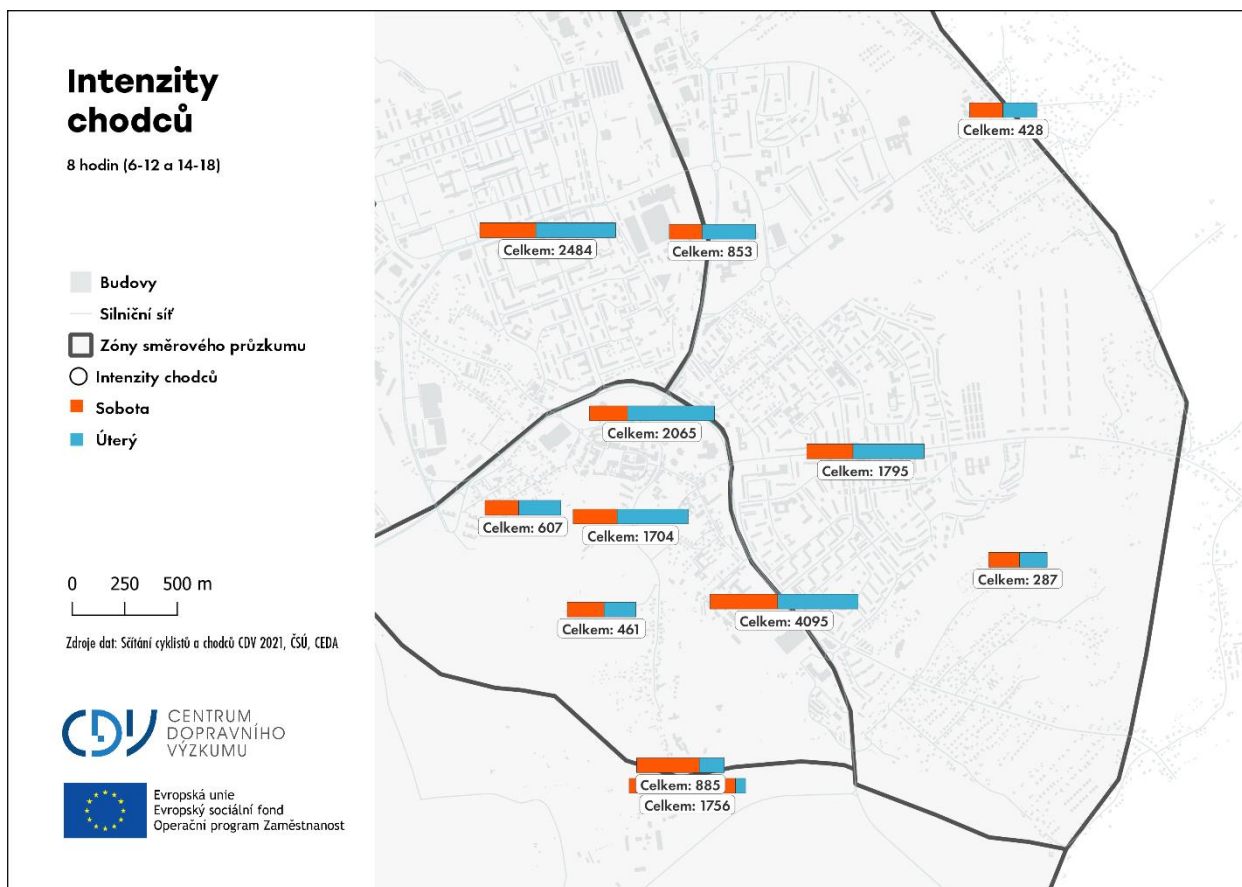
2.8.2.2 Analýza dostupnosti



Obrázek 66 Dostupnost území pro obyvatele Karviné s obvyklým pobytem, 30 min

Obecná dostupnost cílů chůzí se přirozeně koncentruje v okolí jádra města, což na druhé straně má negativní vliv na dostupnost některých hlavních cílů. Týká se to zejména přímé a komfortní dostupnosti hlavního nádraží (viz výše), které navíc výrazně odděluje část Staré město. Nemocnice s poliklinikou, lázeňský park a blízká obchodní centra a pošta jsou rovněž v menší dostupnosti; dostupnost nemocnice s poliklinikou (ne ale Karvinské hornické nemocnice) je dále snížena vyšší vzdáleností zastávek MAD.

2.8.3 Přepravní vztahy



Obrázek 67 Intenzity chodců ve všední den a o víkendu na sledovaných profilech (Zdroj: Směrový a profilový průzkum, CDV 2021)

2.8.4 Dostupnost pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace

Problematika dostupnosti pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace je úzce spojena s pěší dostupností obecně. Významná část řešení problémů bezbariérovosti je synergická s řešením kvality a bezpečnosti infrastruktury a prostředí pro chůzi. V Karviné je vysoký podíl tras upraven pro osoby na invalidním vozíku, a tedy i pro chodce s dočasným nebo trvalým zraněním, seniory nebo děti. Některá konkrétní stavební řešení, například snížení obrub v místech přecházení vozovky, byť formálně odpovídají normovým parametrům, si nicméně zaslouží vyšší kvalitativní standard pro zajištění bezkolizního a pohodlného přejezdu nebo chůze. S ohledem na dobu realizace některých úprav, jsou již dnes některá opatření, například z důvodu sedání podkladu apod., nevyhovující.



Obrázek 68 Bezbariérové úpravy na třídě 17. listopadu

Mnoho tras není zcela vyhovujících pro nevidomé a slabozraké, neboť zde chybí umělé nebo přirozené vodící linie, signální a varovné pásy. Absence varovných pásů je na některých stezkách pro chodce a cyklisty, kde je dělení provozu provedeno pouze barevnou čarou.



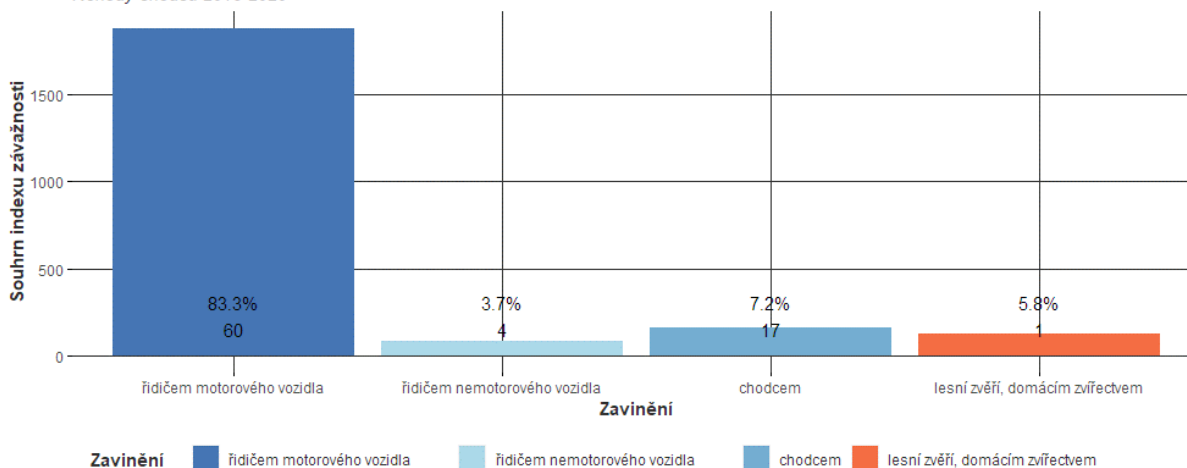
Obrázek 69 Stezka pro chodce a cyklisty bez dělicího varovného pásu pro nevidomé a slabozraké

Zvláštním případem jsou lokální bariéry, které vytvářejí nevhodně umístěné stožáry osvětlení, dopravní značky, nádoby na odpad, reklamní stojany nebo zaparkovaná auta.

2.8.4.1 Nehody chodců

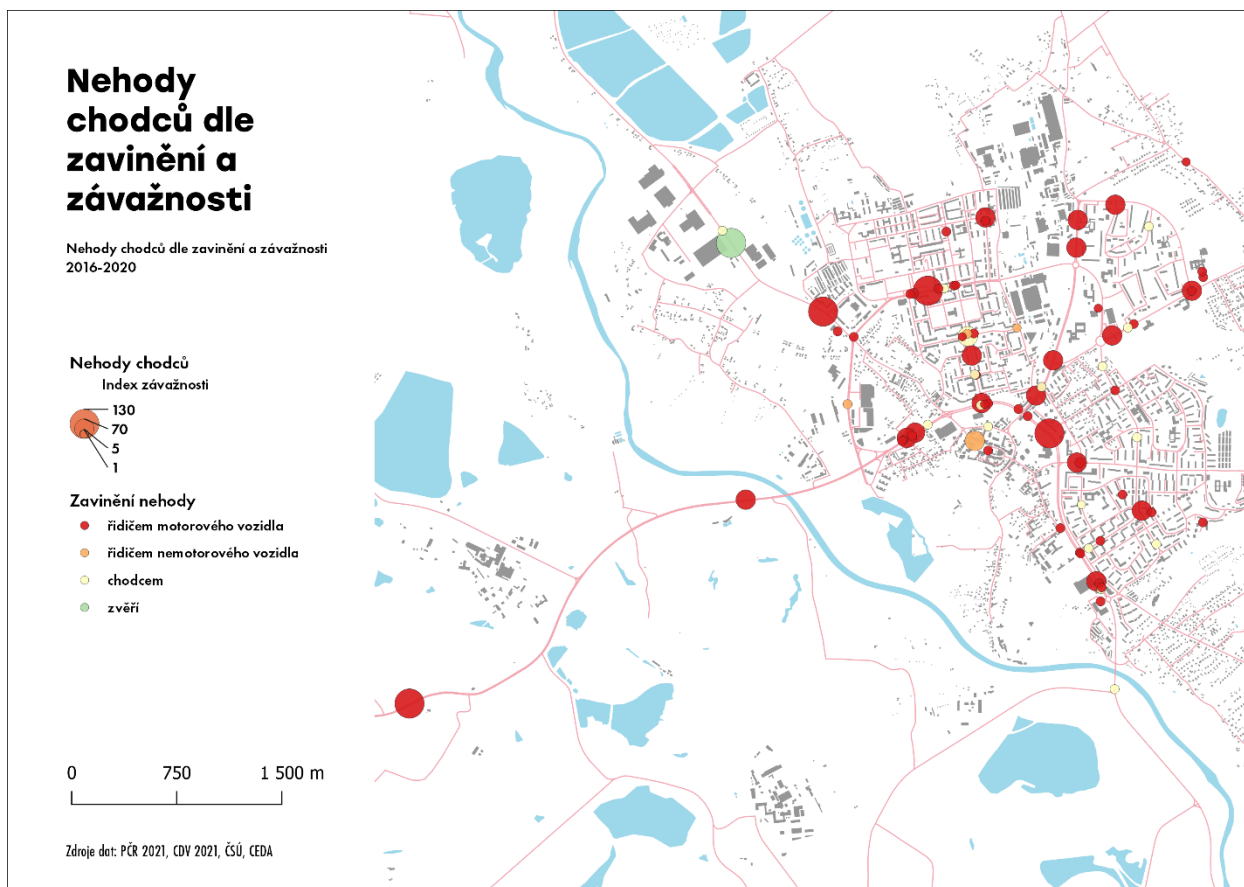
Následky nehod dle zavinění

Nehody chodců 2016-2020



Obrázek 70 Následky nehod chodců dle zavinění (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

Následky nehod chodců se zaviněním řidičů motorových vozidel tvoří cca 83 % celkových následků nehod, cca 4 % jsou zaviněny cyklisty a 7 % samotnými chodci. V jediné smrtelné nehodě se zaviněním lesní zvěří se jednalo o usmrcení kamionem, i zde bylo tedy příčinou smrti motorové vozidlo. Tento výrazný nepoměr ukazuje, že přes časté mediální zobrazení, chodci mohou jen za zanedbatelnou část nehod, které zároveň mají disproporční následky na zdraví a životě chodců.



Obrázek 71 Nehody chodců dle závažnosti a zavinění (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)

2.8.5 SWOT

Silné stránky	Slabé stránky
Rovinatost nebo příznivá sklonitost území.	Lokální absence chodníků (např. ul. Polská, Mickiewiczova).
Kompaktnost a hustota zástavby.	Lokálně chybějící pěší napojení zastávek veřejné dopravy (např. ul. Polská, Mickiewiczova) a železniční dopravy (Staré město).
Široké městské třídy a ulice.	Přerušená pěší propojení (např. Staré město-Karviná hl.n.).
Atraktivní centrum města se zklidněným dopravním režimem.	Bariéry pěší prostupnosti (průmyslová zóna podél železnice Petrovice – Karviná, tř. 17. listopadu (I/67), pěší spojení hlavní nádraží – Nové Město a centrum.
	Technické a materiállové stáří povrchů pěších tras.

Příležitosti	Hrozby
Město krátkých vzdáleností, zvýšení významu pěší dopravy.	Lokální absence chodníků (např. ul. Polská, Mickiewiczova).
Odstranění bariér prostupnosti území, doplnění a zkrácení tras.	Lokálně chybějící pěší napojení zastávek veřejné dopravy (např. ul. Polská, Mickiewiczova).
Zklidněné zóny s preferencí chodců a možnosti bezpečného užívání veřejného prostoru, včetně her dětí.	Zvýšení podílu automobilové dopravy.
Samostatnost v mobilitě dětí (bezpečné cesty do škol).	Vyšší nehodovost a závažnost nehod.
Humanizace třídy 17. listopadu po zprovoznění obchvatu I/67.	Hluková a emisní zátěž obyvatel.
Přímé a pohodlné propojení železničního nádraží (přestupního terminálu) s městskými částmi.	

3 Seznamy

3.1 Seznam zdrojů

- Auwerx, P., Pressl, R., Cré, I., Kocak, N., & Rye, T. (2019). *PARKING AND SUSTAINABLE URBAN MOBILITY PLANNING: How to make parking policies more strategic, effective and sustainable.*
- Ježík, K. (2016). *Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku v roce 2015. Prognóza skladby vozového parku do roku 2040.* Praha: ATEM.
- Ježík, K. (2017). *Předběžné stanovisko k předpokládaným dopadům k zavedení nízkoemisní zóny na emisní a imisní situaci na území hl. města Prahy.* Praha: ATEM.
- Jordová, R., Sperat, Z., Brůhová Foltýnová, H., & Martínek, J. (2015). *Metodika pro přípravu plánů udržitelné mobility měst České republiky.*
- MÁCA, V. e. (2014). *Metodika pro hodnocení emisí zdravotně rizikových látek ze silniční dopravy a externích nákladů v důsledku jejich působení na lidské zdraví.* TA ČR, COŽP UK.
- Ministerstvo dopravy. (2020). *Strategie BESIP 2021-2030.*
- Shoup, D. (2017). *The High Cost of Free Parking.* New York: Routledge.
- Vyskočilová, A. J. (2017). *Aktualizovaná metodika výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích.* Brno: Centrum dopravního výzkumu,.

3.2 Seznam zkratk

B+R	Bike and ride
CDV	Centrum dopravního výzkumu
ČSÚ	Český statistický úřad
IDS	Integrovaný dopravní systém
LND	Lehká nákladní doprava
MD ČR	Ministerstvo dopravy ČR
MPSV	Ministerstvo práce a sociálních věcí
OKS	Ostravsko-karvinské doly, akciová společnost
ORP	Obec s rozšířenou působností
OSM	Openstreetmap
P+R	Park-and-Ride
PAD	Příměstská autobusová doprava

PUM	Plán udržitelné mobility
RES	Registr ekonomických subjektů
ROC	Regionální obchodní centrum
RZ	Registrační značka
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
TND	Těžká nákladní doprava
TTWA	Travel-to-work area (oblast dojížděky do práce)
ZSJ	Základní sídelní jednotka

3.3 Seznam obrázků

Obrázek 1 Vybrané charakteristiky silniční sítě na území města Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s., OSM)	10
Obrázek 2 Prázdná ulice Havířská: Chodci a cyklisté, čekající na možnost přechodu od zastávky MAD (Zdroj: Mapy.cz, 2021)	14
Obrázek 3 Závažnost následků na 1000 obyvatel dle kategorie komunikace (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	15
Obrázek 4 Odhad hustoty jádra na síti v katastru Karviné se zohledněním závažnosti nehod pro 5 let (2016-2020) (Zdroj dat: Policie ČR, 2021).....	16
Obrázek 5 Identifikace významných nehodových lokalit (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	17
Obrázek 6 Rozdělení města na části pro účely průzkumu statické dopravy	25
Obrázek 7 Obsazenost parkovacích míst přes den (Zdroj: CDV, 2021)	Chyba! Záložka není definována.
Obrázek 8 Obsazenost parkovacích míst přes noc (Zdroj: CDV, 2021)	Chyba! Záložka není definována.
Obrázek 9 Podíl nelegálního parkování na celkové kapacitě zóny přes den (%) (Zdroj: CDV, 2021)	29
Obrázek 10 Obsazenost parkovacích míst na úsecích silnic. Šíře úseku označuje celkovou kapacitu parkovacích stání (Zdroj: CDV, 2021).....	30
Obrázek 11 Zřízení parkovacích míst na úkor prostoru chodníků mj v budoucnu může ztížit nebo znemožnit realizaci jiných opatření (pruhu pro cyklisty)	31
Obrázek 12 Alokace fondu parkovacích míst: v nízké míře využívané parkoviště u Prioru (Zdroj: Mapy.cz, 2021)	32
Obrázek 13 Síť pozemních komunikací pro motorová vozidla v rámci zájmového území (Zdroj: CEDA Maps a.s.)	34
Obrázek 14 Podíl jednotlivých typů komunikací na dopravní síti Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s.)	35
Obrázek 15 Zastoupení jednotlivých druhů komunikací pro silniční vozidla na území města Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s.)	35
Obrázek 16 Časová dostupnost IAD z centra Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s.; OSM)	36
Obrázek 17 Vztahy vnitřní dopravy (IAD) (Zdroj: CDV 2021)	38
Obrázek 18 Zdrojová a cílová doprava: Centrum (IAD) (Zdroj: CDV 2021)	39
Obrázek 19 Zdrojová a cílová doprava: Doly (Zdroj: CDV 2021).....	39
Obrázek 20 Zdrojová a cílová doprava: Jih (Zdroj: CDV 2021)	40

Obrázek 21 Zdrojová a cílová doprava: Východ (Zdroj: CDV 2021).....	40
Obrázek 22 Zdrojová a cílová doprava: Petrovice (Zdroj: CDV 2021)	41
Obrázek 23 Zdrojová a cílová doprava: Průmyslová zóna (Zdroj: CDV 2021).....	42
Obrázek 24 Hlavní tranzitní vztahy dopravy (Zdroj: CDV 2021)	43
Obrázek 25 Vývoj počtu osobních vozidel ve městě Karviné v letech 2016–2021 (Zdroj: Centrální registr vozidel; MD ČR).....	44
Obrázek 26 Maximální povolené rychlosti jízdy na území města Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s.).....	46
Obrázek 27 Vnitřní těžká nákladní doprava, 24 hod (Zdroj: CDV, 2021)	48
Obrázek 28 Vnitřní lehká nákladní doprava, 24 hod (Zdroj: CDV, 2021)	48
Obrázek 29 Zdrojová a cílová těžká nákladní doprava: Východ (Zdroj: CDV, 2021)	49
Obrázek 30 Tranzitní těžká nákladní doprava, hlavní vztahy (Zdroj: CDV, 2021).....	50
Obrázek 31 Kartogram zatížení nákladní dopravou nad 3,5 t, 0-24 h (Zdroj: CDV, 2021)	51
Obrázek 32 Tranzitní lehká nákladní doprava, hlavní vztahy (> 10 vozidel RPDl) (Zdroj: CDV, 2021).....	51
Obrázek 33 Dopravní omezení nákladní dopravy na území města Karviné (Zdroj: CEDA Maps a.s., Pasport komunikací města Karviné).....	54
Obrázek 34 Nehody nákladních vozidel (Zdroj dat: PČR (2021))	55
Obrázek 35 Zjednodušené schéma systému veřejné dopravy uvnitř a mezi sídly (Zdroj: CDV)	57
Obrázek 36 Vybavenost zastávek VHD na území města Karviné (Zdroj: vlastní zpracování)	61
Obrázek 37 Pěší časová dostupnost zastávek a počty spojů linek MAD Karviné. Zdroj dat: ČSAD Karviná, SLDB 2011	63
Obrázek 38 Dostupnost veřejnou dopravou, 45 minut, 50. percentil. Zdroj dat: ČSAD Karviná, SLDB 2011	63
Obrázek 39 Dostupnost počtu zastávek MAD. Zdroj dat: ČSAD Karviná	64
Obrázek 40 Frekvence využití zastávek MAD Karviné ke dni 15. 9. 2021 (Zdroj: vlastní šetření)	67
Obrázek 41 Využití zastávek linkami PAD na území ORP Karviná v září 2020 (Zdroj: ČSAD Karviná)	70
Obrázek 42 Schéma sítě veřejné dopravy na území města Karviné (Zdroj: ODIS, OSM).....	73
Obrázek 43 Systém linek PAD na území ORP Karviná (Zdroj: ČSAD Karviná)	77
Obrázek 44 Schéma sítě železničních tratí v Moravskoslezském kraji k 1. 1. 2018 (Zdroj: ROC Ostrava)...	79
Obrázek 45 Síť cyklistické infrastruktury s vyznačením specifických problémů.....	82
Obrázek 46 Křížení silnic a obousměrných pruhů pro cyklisty (V8b) se světelným řízením.....	83
Obrázek 47 Přimknutý přejezd pro cyklisty, umožňující přejezd mimo křižovatky	83
Obrázek 48 Dostupnost území pro obyvatele Karviné s obvyklým pobytem (15 min., úroveň služby 4)	85
Obrázek 49 Rozdíl v dostupnosti území pro obyvatele Karviné s obvyklým pobytem na kole (30 min., úroveň služby 1 minus úroveň služby 4)	85
Obrázek 50 Intenzity cyklistů dle sčítání v běžný pracovní a víkendový den (Zdroj: CDV, 2021).....	86
Obrázek 51 Přerušení původní trasy – propojení Starého města nutí cestující k volbě delší a nebezpečnější cesty frekventovanými silnicemi, anebo nelegálnímu a nebezpečnému překračování železniční trati (Zdroj: Mapy.cz, 2021)	88
Obrázek 52 Absence plynulého řešení cyklo dopravy na páteřní stezce	88

Obrázek 53 Zklidněné jednosměrné komunikace s dostatečnými prostorovými a rozhledovými poměry umožňují neproblematické zavedení obousměrného provozu pro cyklisty, zvyšuje bezpečí (riziko nelegální jízdy v protisměru) a prostupnost území	89
Obrázek 54 Zóny 30 a další zklidněné zóny vyžadují zřízení zpomalujících prvků na začátcích dle TP (např. zúžení, zpomalovací práh, přechod a průjezd pro chodce a cyklisty, urbanistické propojení s náměstím) a bezpečná cyklistická napojení zón na hlavní komunikace	89
Obrázek 55 Nehody cyklistů dle druhu (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	91
Obrázek 56 Ulice v centru města v režimu obytné zóny (Zdroj: Mapy.cz, 2021)	93
Obrázek 57 Stezka pro chodce a cyklisty na třídě 17. listopadu	94
Obrázek 58 Zvýšený chodníkový přejezd na třídě Osvobození	95
Obrázek 59 Vedlejší obytná ulice s klasickým dělením dopravního prostoru na vozovku a chodníky	95
Obrázek 60 Síť pěších tras mezi obytnými budovami a veřejná vybavenost	96
Obrázek 61 Ulice bez chodníku v předměstské části Karviné (Zdroj: Mapy.cz, 2021)	97
Obrázek 62 Nadjezd v Havířské ulici s méně atraktivním prostředím pro chůzi	98
Obrázek 63 Pěší spojení hlavního nádraží a centra města vede méně atraktivním prostředím	98
Obrázek 64 Pěší spojení hlavního nádraží a Nového Města vede podél komunikace s vysokou intenzitou provozu	99
Obrázek 65 Prošlapání chybějícího přímého přístupu k nákupnímu centru (Zdroj: Mapy.cz, 2021)	99
Obrázek 66 Dostupnost území pro obyvatele Karviné s obvyklým pobytem, 30 min	100
Obrázek 67 Intenzity chodců ve všední den a o víkendy na sledovaných profilech (Zdroj: Směrový a profilový průzkum, CDV 2021)	101
Obrázek 68 Bezbariérové úpravy na třídě 17. listopadu	102
Obrázek 69 Stezka pro chodce a cyklisty bez dělicího varovného pásu pro nevidomé a slabozraké	102
Obrázek 70 Následky nehod chodců dle zavinění (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	103
Obrázek 71 Nehody chodců dle závažnosti a zavinění (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	104

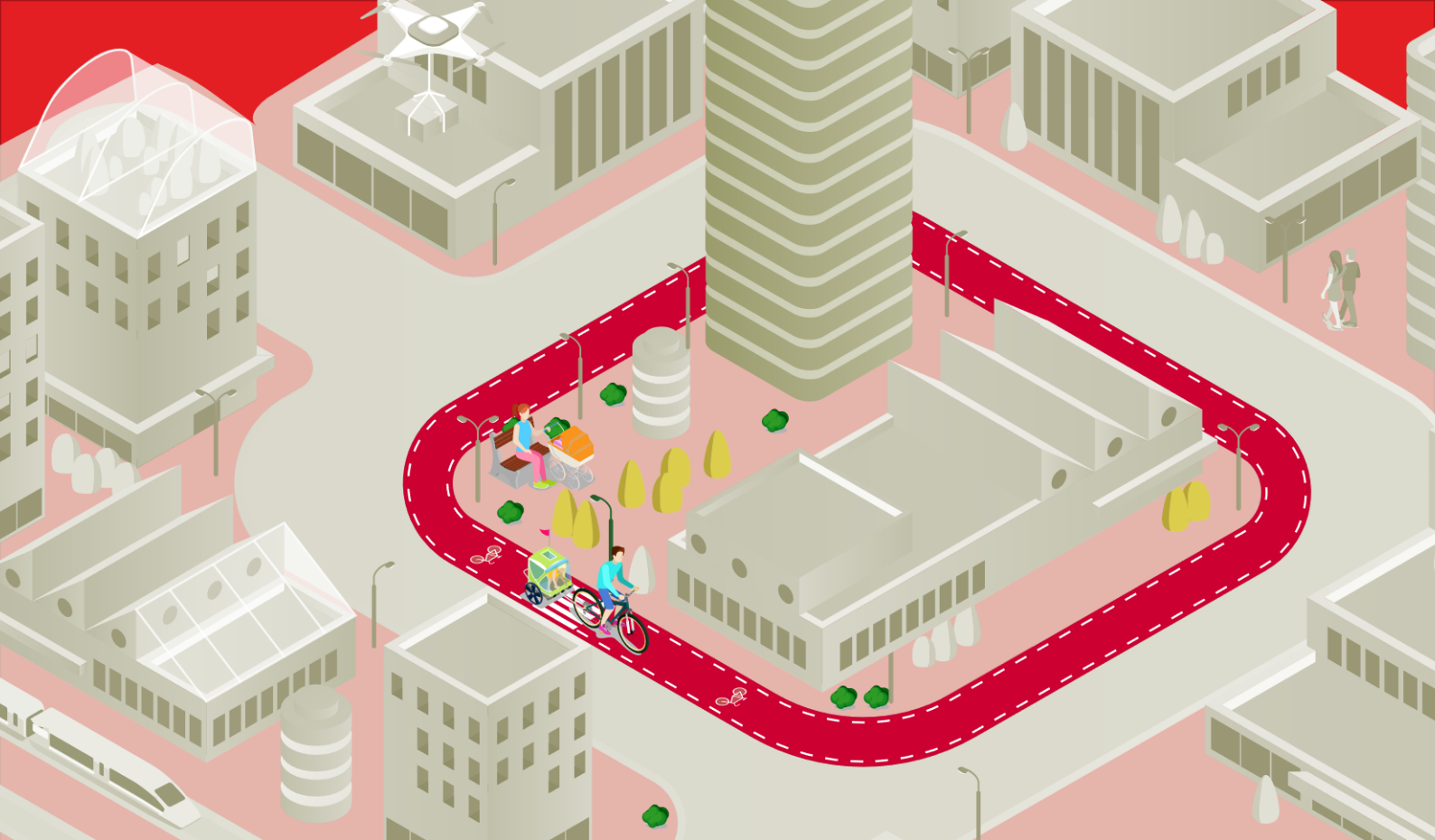
3.4 Seznam tabulek

Tabulka 1 Nehodovost dle konkrétních silnic (2016–2020)	13
Tabulka 2 Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro rok 2021 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)	22
Tabulka 3 Nabídka veřejných parkovacích míst	26
Tabulka 4 Nabídka parkovacích míst u významných ploch	26
Tabulka 5 Poptávka po veřejných parkovacích místech	27
Tabulka 6 Poptávka po parkovacích místech u významných ploch	30
Tabulka 7 Vývoj počtu osobních vozidel ve městě Karviné v letech 2016–2021	44
Tabulka 8 Stupeň automobilizace ve vybraných městech ČR k 30. 6. 2021	45
Tabulka 9 Dynamická skladba vozového parku v roce 2021 (Zdroj: analýza CDV)	53
Tabulka 10 Dynamická skladba vozového parku v roce 2025 (Zdroj: analýza CDV)	53
Tabulka 11 Dynamická skladba vozového parku v roce 2040 (Zdroj: analýza CDV)	53
Tabulka 12 Dopravní a ekonomické ukazatele MAD Karviné v letech 2017–2020 v tis.	65

Tabulka 13 Počet nástupů na zastávkách MAD Karviné za září 2020 (Zdroj: ČSAD Karviná)	66
Tabulka 14 Vývoj přepravních výkonů PAD v MSK za období 2015–2020 v tis.	68
Tabulka 15 Vývoj přepravních výkonů žel. os. dopravy v MSK za období 2015–2020 v tis.	68
Tabulka 16 Využití zastávek PAD v SO ORP Karviná za září 2020	69
Tabulka 17 Přehled vozového parku dopravce ČSAD Karviná pro linky MAD Karviná	71
Tabulka 18 Vozový park PAD za provozní oblast Karvinsko	72
Tabulka 19 Linky MAD obsluhující zájmové území Karviné k 1. 1. 2021	75
Tabulka 20 Linky PAD obsluhující zájmové území Karviné k 1. 1. 2021 (Zdroj: ČSAD Karviná)	76

3.5 Seznam grafů

Graf 1 Nehody dle závažnosti: vývoj indexu závažnosti (2016–2020) (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	12
Graf 2 Příčina nehod – srovnání (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	13
Graf 3 Vyčíslení ekonomických následků nehod dle zavinění (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	18
Graf 4 Následky nehod podle přítomnosti alkoholu (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	19
Graf 5 Následky nehod pouze s přítomností alkoholu (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	19
Graf 6 Relativní následky nehod s přítomností alkoholu (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	20
Graf 7 Relativní následky nehod: srovnání pro ČR a krajská města (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	20
Graf 8 Následky nehod s nepřiměřenou rychlostí (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	21
Graf 9 Následky nehod s nedáním přednosti (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	21
Graf 10 Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro rok 2021 dle vlastníka komunikace [%]	22
Graf 11 Výdaje na údržbu a investice do dopravních systémů dle schválených rozpočtů dle let (2018-2021) (Zdroj dat: rozpočet města Karviná)	23
Graf 12 Výdaje na údržbu a investice do dopravních systémů dle schválených rozpočtů dle kategorií výdajů (Zdroj dat: rozpočet města Karviná)	24
Graf 13 Vybavenost domácností automobily a jízdními koly (N=600 domácností) (Zdroj: Průzkum dopravního chování 2022)	45
Graf 14 Nehody nákladních automobilů (Zdroj dat: PČR (2021))	55
Graf 15 Počet odbavených cestujících spoji MAD Karviné v září 2020 v pracovní dny (Zdroj: ČSAD Karviná)	65
Graf 16 Počet odbavených cestujících spoji PAD za oblast Karvinsko v září 2020 v pracovní dny 5F5F (Zdroj: ČSAD Karviná)	68
Graf 17 Denní variace cyklistů na všech profilech (Zdroj: CDV, 2021)	87
Graf 18 Následky nehod cyklistů dle zavinění (součet indexu závažnosti) (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	90
Graf 19 Následky nehod cyklistů dle druhu (součet indexu závažnosti) (Zdroj dat: Policie ČR, 2021)	90



Technická zpráva 3.2.10

Problémové mapy

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.10

Problémové mapy

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Mgr. Daniel Szabó
Mgr. Markéta Zvarďoňová

Datum zpracování

22. března 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Úvod	4
2	Mapy problémů	5
2.1	Individuální automobilová doprava	6
2.2	Veřejná doprava	8
2.3	Cyklistická doprava	10
3	Seznamy	12
3.1	Seznam obrázků	12



1 Úvod

Cílem problémových map je doplnění analytických podkladů pro oblasti řešené v navazující Návrhové části PUM Karviná. Analýzy silných a slabých stránek, hrozeb a příležitostí jsou spojené s identifikací problémových míst a oblastí dopravy prostřednictvím:

- Pocitové/problémové mapy, otevřené veřejnosti na participativní platformě po dobu dvou měsíců (www.pum.karvina.cz/mapa).
- Analýz jednotlivých složek mobilitního systému a organizace dopravy – dostupnosti, nehodovosti aj. (zpráva 3.2.9 Analýza stavu jednotlivých dopravních systémů).
- Modelů dopravy, hlukové zátěže, emisí a imisí z dopravy v zájmovém území.

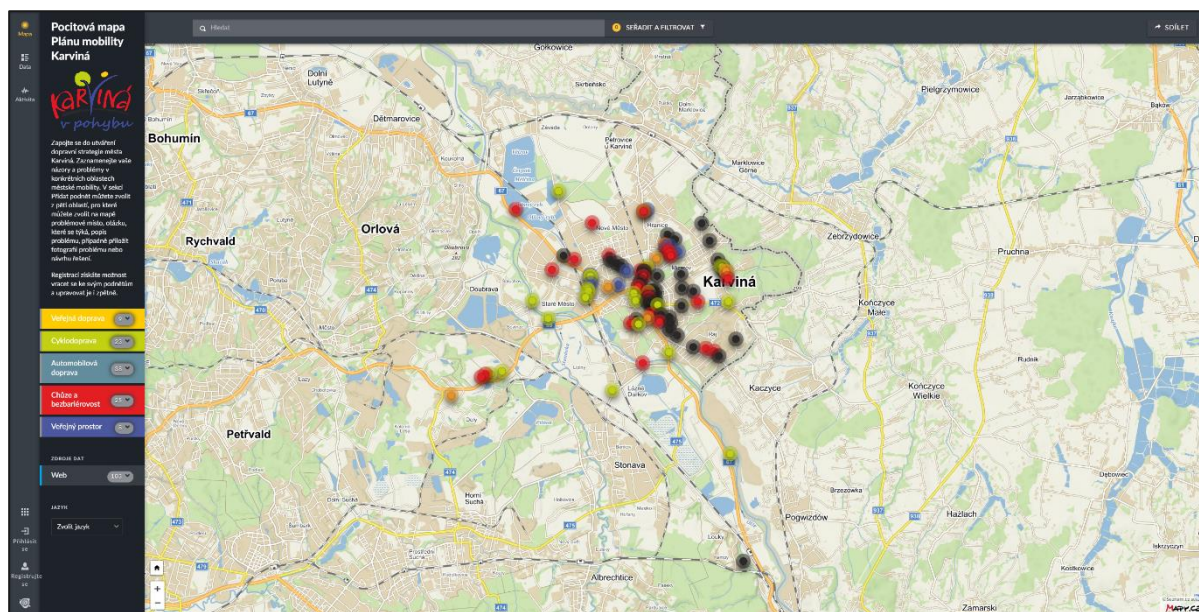


2 Mapy problémů

V rámci tzv. pocitové mapy bylo sesbíráno celkem 651 podnětů v pěti kategoriích (Veřejná doprava, Cyklodoprava, Veřejný prostor, Automobilová doprava a Chůze a bezbariérová doprava).

Pocitová mapa využívá otevřený software Ushahidi (www.ushahidi.com), který byl přizpůsobený potřebám PUM. Podněty byly posouzeny a zpracovány do problémové mapy a SWOT analýzy. Podněty zároveň částečně zahrnují problémy, které se objevují v plánech města (viz níže: řešení cyklostezky podél ulice Dlouhá, zahrnuto v GDZ jako dělená stezka pro chodce a cyklisty).

Pocitová mapa byla využita jako jeden z podkladů pro řešení tematických problémových map.



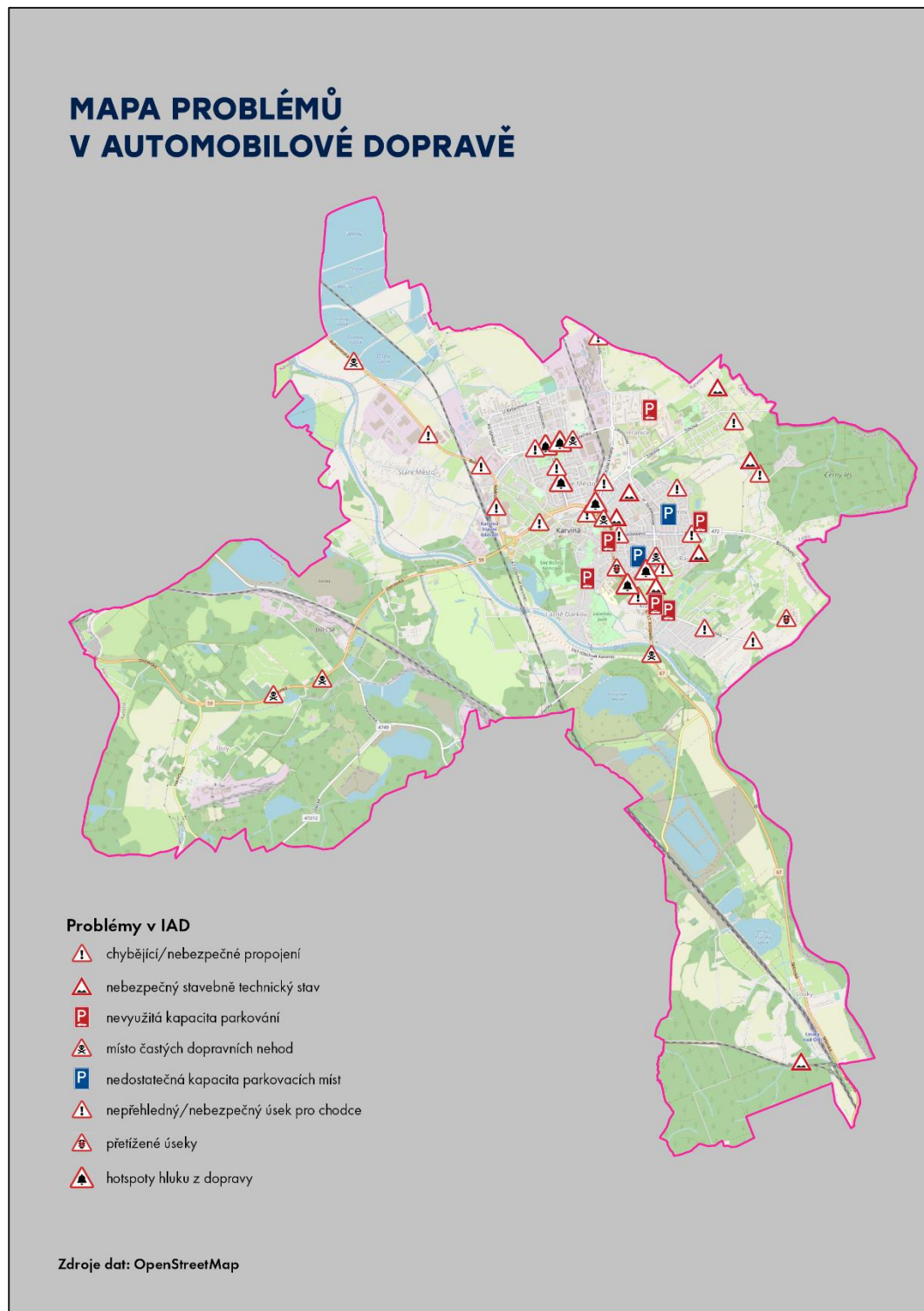
Obrázek 1: Snímek obrazovky Pocitové mapy Karviné

2.1 Individuální automobilová doprava

Z hlediska identifikace problémů v automobilové dopravě jsou důležité zejména oblasti *negativních dopadů* automobilové dopravy: dopravních nehod, hlukové zátěže, imisní zátěže aj. Z hlediska problémů, které se týkají automobilové dopravy negativně, jsou identifikovány zejména:

- Oblast parkování: ze zaznamenaných podnětů a sběrů vyplývají problémy s obsazeností parkovacích míst, nelegálním parkováním, jakožto i s přítomností ploch, nedostatečně využívaných pro parkování (např. hromadné garáže Borovského, nebo pouze příležitostně využívaná parkovací místa u Městského stadionu). Specifickým problémem je rozšiřování parkovacích míst na úkor veřejného prostoru (Cihelny).
- Nebezpečný stavebně-technický stav – poškozený povrch vozovek.





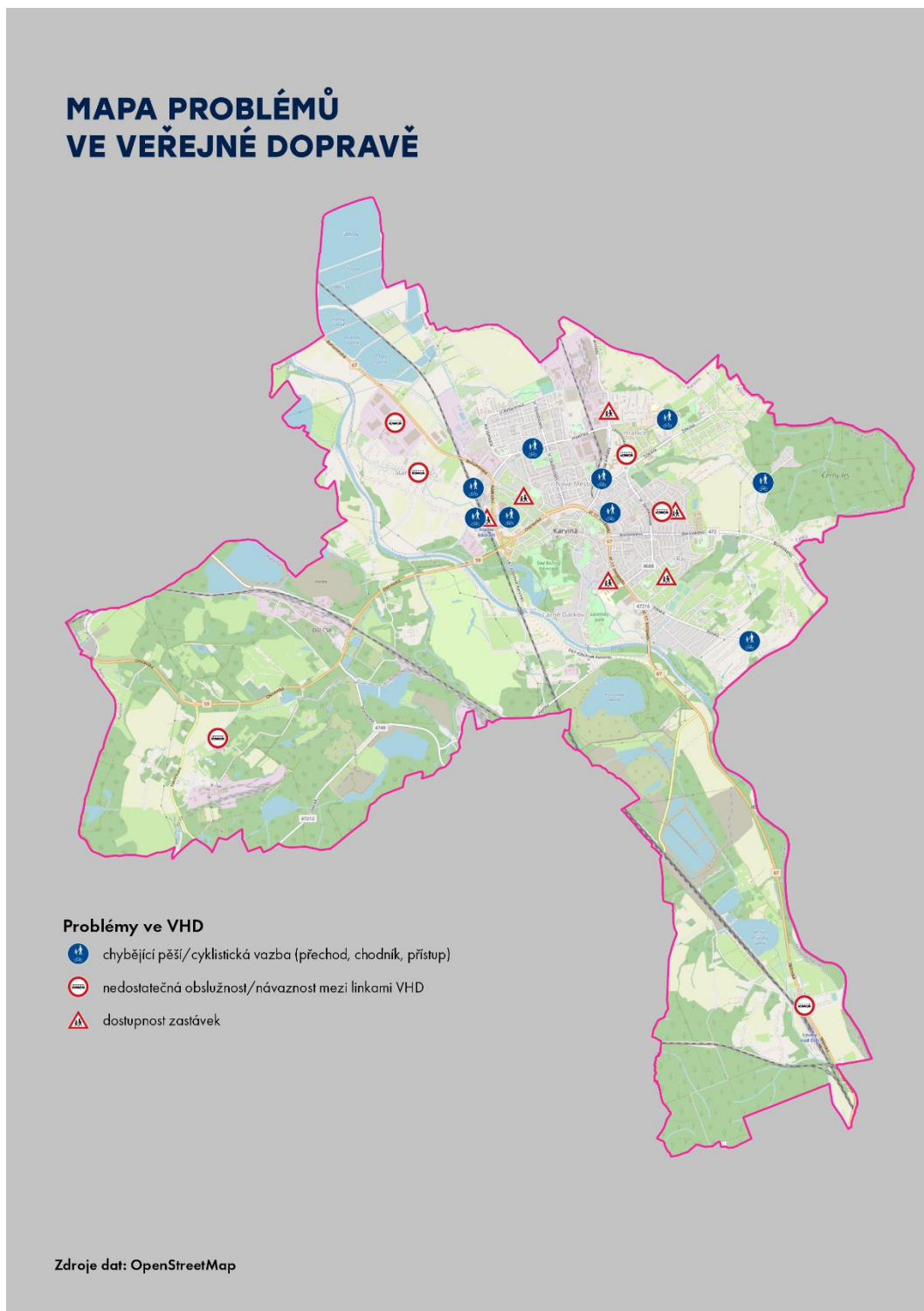
Obrázek 2 Problémová mapa: Individuální automobilová doprava

2.2 Veřejná doprava

Identifikované problémy ve veřejné dopravě se týkají zejména:

- Nedostatečné dostupnosti zastávek (vysoká vzdálenost, chybějící pěší napojení a chodníky na nebezpečných silnicích, chybějící přechody). Zde je problémem i nerealizovaný prodloužený podchod Staré město–Karviná hl. n., které je z této části (směru) města nedostupné cyklisticky nebo pěšky bez využití jedné ze silnic první třídy. Pro částí města je vhodné prodloužení linek s vyšším pokrytím hustě osídleného území (viz Analýza stavu jednotlivých dopravních systémů).
- Nedostatečné návaznosti spojů.



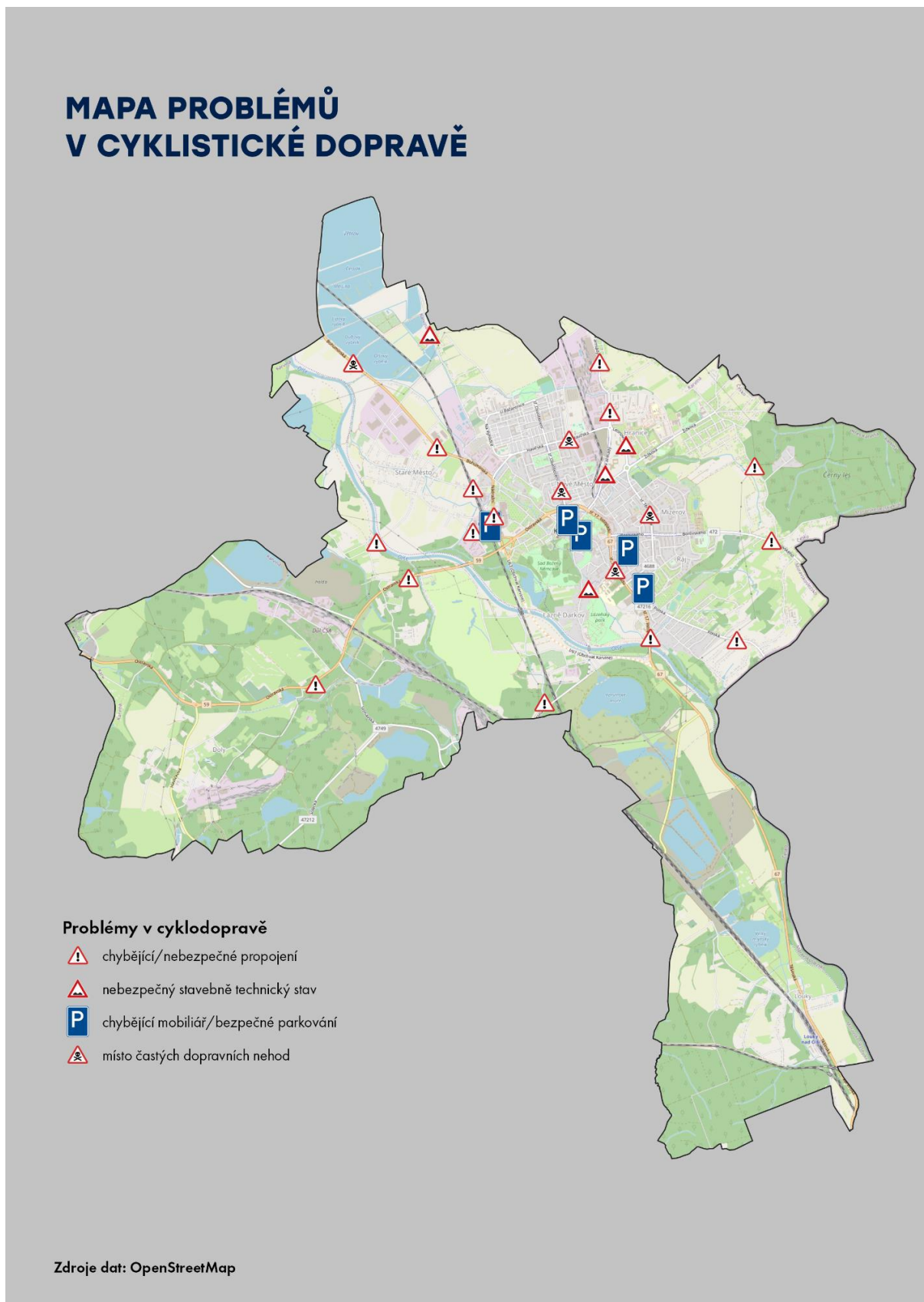


Obrázek 3 Problémová mapa: Veřejná doprava

2.3 Cyklistická doprava

Identifikované problémy v cyklistické dopravě a infrastruktuře se týkají zejména:

- Dobudování páteřní městské a regionální sítě cyklistických propojení, zejména tangenciálního propojení na vnitřním městském okruhu (silnice 4688) a radiálách (směr Dětmarovice, Ostrava). Tento problém je částečně spojen s absencí nebo nedostatečností (stav, povrch, bezpečnost) pěší infrastruktury, a to zejména vně města.
- Překonání liniových přírodních a lidských bariér – kromě silnic první třídy, které jsou pro cyklodopravu obecnou populací využitelné sporně, velké množství přírodních nebo lidmi vytvořených bariér v území není na kole překonatelné. Cyklistické nebo pěší cesty, zejména směrem na západ, se navíc potýkají s velkými zajižďkami, nebo nutností používat nebezpečnou a/nebo nekomfortní infrastrukturu. Vzhledem k nízkým dojížděkovým vzdálenostem i k pracovním příležitostem vně města (zejména pak s ohledem na rozvoj elektromobility v cyklodopravě) absence propojení rovněž negativně ovlivňuje podíl cyklistiky na dojížděce do práce. Kromě chybějících paralelních stezek k silnicím I. a II. třídy, dalšími bariérami a absentujícími propojeními jsou zejména chybějící podchod k hlavnímu nádraží, lávka přes řeku Olši (Staré město–Doubrava), i bezpečné propojení města se Stonavou. Chybí také další propojení cyklostezky č. 10 s městem (v oblastech ulic 17. listopadu, Ostravská).
- Chybějící možnosti parkování – s ohledem na potenciál atraktivity multimodálního propojení železniční a cyklodopravy je zásadní zejména bezpečné, přímé, pohodlné a kapacitní propojení města s hlavním nádražím a realizace chráněného parkoviště B+R. Parkování kol u dalších cílů dopravy, i u škol je rovněž do velké míry celoměstským problémem.



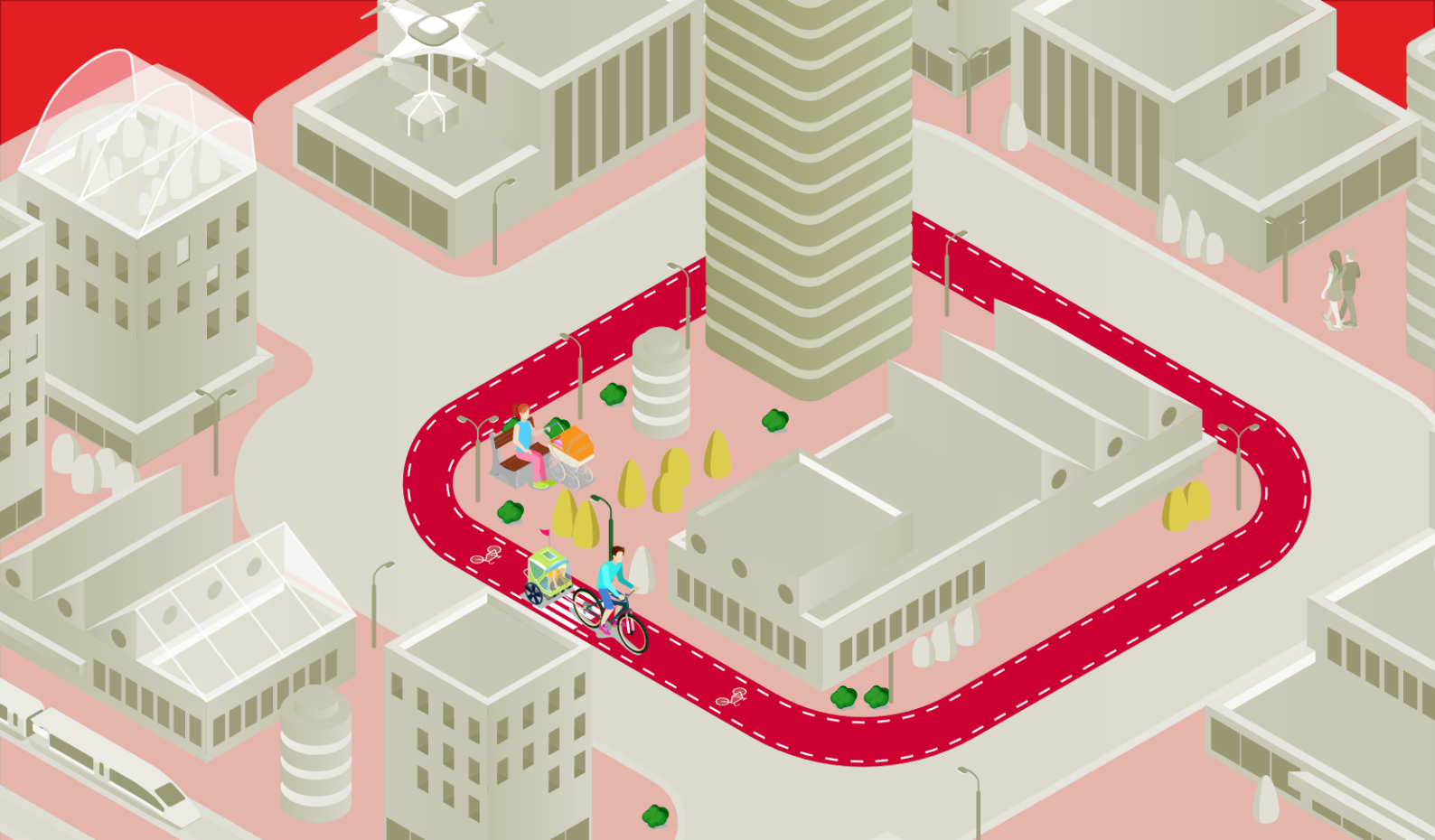
Obrázek 4: Problémová mapa: Cykloprava

3 Seznamy

3.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Snímek obrazovky Pocitové mapy Karviné	5
Obrázek 2 Problémová mapa: Individuální automobilová doprava.....	7
Obrázek 3 Problémová mapa: Veřejná doprava	9
Obrázek 4: Problémová mapa: Cyklodoprava.....	11





Technická zpráva 3.2.11

Dopravní model

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.11

Dopravní model

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Mgr. Jiří Dufek, Ph.D.
Mgr. Lukáš Čaha

Datum zpracování

25. listopadu 2021

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Základní informace	4
2	Vstupní data	5
2.1	Statistická data	5
2.2	Silniční dopravní průzkumy	5
2.3	Průzkum dopravního chování	7
2.4	Celostátní sčítání dopravy 2016	7
3	Popis tvorby modelu	8
3.1	Model dopravní poptávky	9
3.1.1	Model poptávky v osobní dopravě	9
3.1.2	Model poptávky v nákladní dopravě	9
3.1.3	Model externí dopravy	10
3.1.4	Výsledné matice dopravní poptávky	10
3.2	Model dopravní nabídky	10
3.3	Zatěžování sítě	10
3.3.1	Privátní doprava	10
3.3.2	Veřejná doprava	11
3.4	Kalibrace modelu	12
4	Scénáře vývoje dopravy	13
4.1	Rok 2025	13
4.2	Rok 2040	15
5	Závěrečné shrnutí	17
6	Seznamy	18
6.1	Seznam zdrojů	18
6.2	Seznam zkratk	18
6.3	Seznam obrázků	19
6.4	Seznam tabulek	19
6.5	Seznam příloh	19



1 Základní informace

Předmětem řešení tohoto projektu bylo zpracování multimodálního modelu dopravy města Karviné. Dílo je součástí Plánu udržitelné mobility města Karviné (PUM). Dopravní model obsahuje silniční dopravu v současném stavu a ve výhledových BAU scénářích let 2025 a 2040. V rámci jednotlivých scénářů jsou modelovány časy ranní špičky (7–10 hod.), odpolední špičky (14–17 hod.) a celého dne (0–24 hod.).

Modelové území tvoří město Karviná a okolní obce Dětmárovice, Petrovice u Karviné a Stonava. Dopravní model města Karviné byl vytvořen v software PTV VISION. PTV VISION je celosvětově nejúspěšnější softwarový balík programů pro dopravní plánování, strategické plánování, dopravní inženýrství a řízení dopravy. Slouží pro tvorbu dopravních modelů a simulací v prostředí GIS. V současné době ho používá více než 90 zemí světa. Žádný jiný software nenabízí tak vysokou úroveň integrace v rámci dopravně plánovacího procesu.



2 Vstupní data

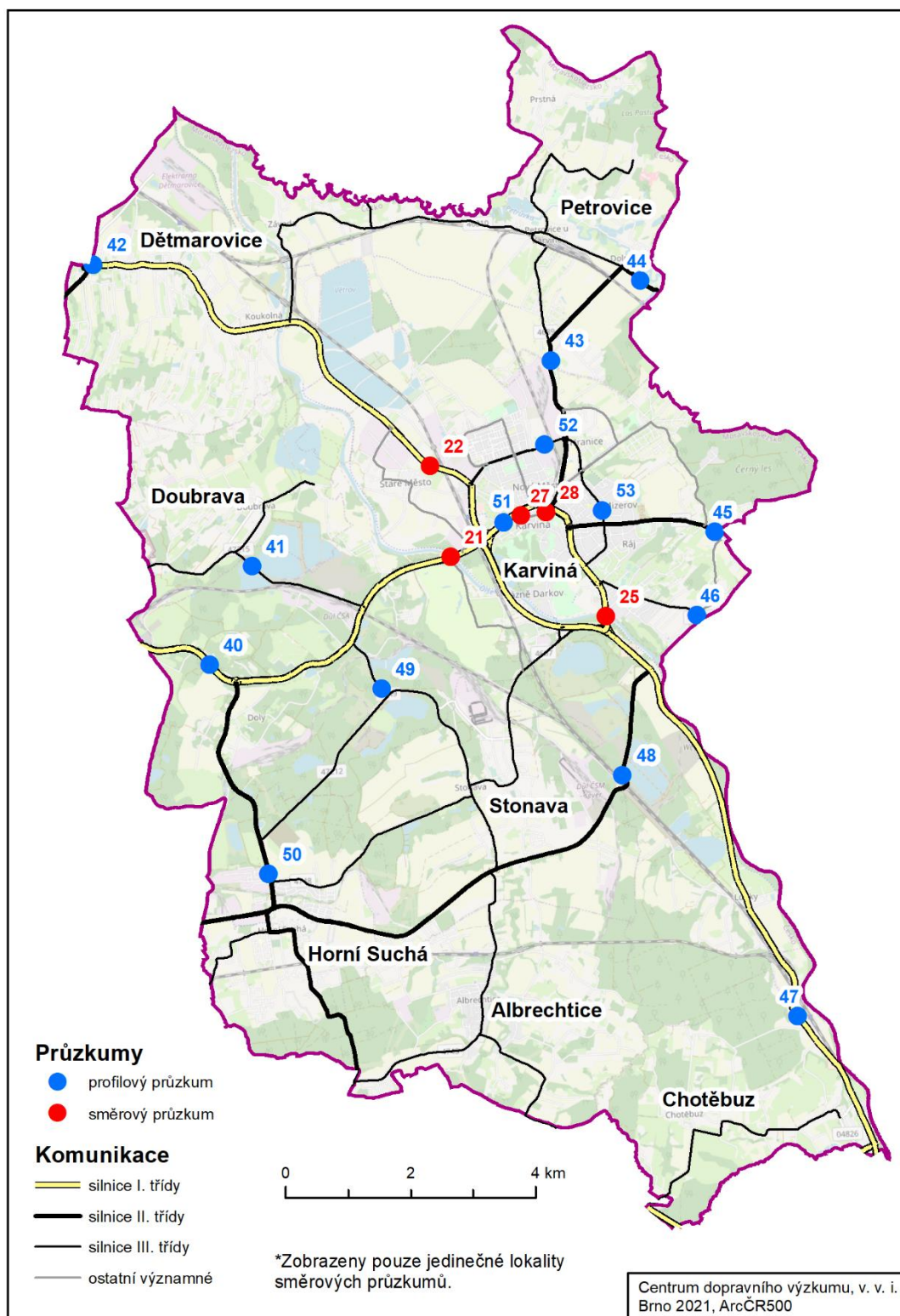
2.1 Statistická data

Nejdůležitější vstupní data dopravního modelu byla data socioekonomická, která sleduje Český statistický úřad (ČSÚ). Byla použita data ze Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB) jak pro statistické obvody, tak pro nadřazené základní sídelní jednotky (ZSJ) a obce dle definované zonální struktury modelu. Pro každou zónu byly z metadat ČSÚ zjištěny počty obyvatel a jejich základní členění na ekonomicky aktivní, ekonomicky neaktivní a studenty. To jsou údaje, které pomáhají určit tzv. dopravní produkci každé zóny, tj. počet cest vzniklých v této zóně (členění na skupiny obyvatel a účely cest). Při stanovení zonálních produkcí dopravy se uplatnil také tzv. „Trip Rates“, tj. průměrný počet cest na jednoho obyvatele. V silniční nákladní dopravě se k odhadu dopravních produkcí používají přepravní firmy, konkrétně jejich lokalizace a vozový park (pokud je znám).

Další údaj, pro který jsou potřeba statistická data, je dopravní atraktivita každé zóny, tedy počet cest, které v zóně končí – mají zde svůj cíl. Zde se uplatňují zejména údaje o firmách a institucích, kam lidé cestují: zaměstnavatelé ve městě, nákupní centra, školy (kapacita žáků), sportovní zařízení, firmy lehkého a těžkého průmyslu, prodejny zboží (oděv/obuv, nábytek, dům/zahrada, drogerie) a další. Míra atraktivity zařízení roste s velikostí podniku a nejčastěji byla určena v m² plochy. V rámci zpracování statistických dat byla každá větší firma/instituce lokalizována do odpovídajícího sčítacího obvodu. Data pak byla za sčítací obvody agregována jako různé typy atraktivit propojené s poptávkovými vrstvami modelu. Data o produkci a atraktivitě dopravy byla zpracována s pomocí MS Excel a R projektu.

2.2 Silniční dopravní průzkumy

Pro účely modelu dopravy byly použity profilové (jako kalibrační data) a směrové (pro odhady tranzitní dopravy) dopravní průzkumy. Profilový průzkum dopravy byl proveden 6. 9. 2021 na 19 profilech v obou směrech a směrový průzkum byl provedený 7. 9. 2021 na 14 profilech v obou směrech. Výsledky dopravních průzkumů byly použity při kalibraci modelu. Podrobněji se silničním dopravním průzkumům věnuje technická zpráva TZ 3.2.3.



Obrázek 1: Lokality směrových a profilových dopravních průzkumů v Karviné a okolí (Zdroj: vlastní šetření)

2.3 Průzkum dopravního chování

Průzkum dopravního chování byl proveden prostřednictvím agentury MindBridge, která v průběhu října a listopadu 2021 nasbírala požadovaných 600 dotazníků. Průzkum byl zaměřen zejména na využívání jednotlivých druhů dopravy, vlastnictví řidičského průkazu, kuponu MHD, možnosti parkování a na pěší vzdálenost od VHD zastávky (vlak, autobus, trolejbus). Údaje byly vyhodnoceny zvlášť pro věk, pohlaví a ekonomickou aktivitu. Do dopravního modelu byly promítnuty zejména údaje o počtech cest na obyvatele, které slouží pro stanovení dopravních produkcí. Podrobněji je průzkum dopravního chování popsán v technické zprávě TZ 3.2.2.

2.4 Celostátní sčítání dopravy 2016

Pro zpracování a kalibraci modelu dopravy města Karviné byly rovněž využity údaje ze Sčítání dopravy v roce 2016.¹ Tyto údaje obsahují intenzity na hlavních komunikacích pro osobní i nákladní dopravu. Intenzity z celostátního sčítání dopravy byly pro kalibraci modelu využity pouze na komunikacích, kde nebylo provedeno profilové sčítání dopravy.

¹ <http://scitani2016.rsd.cz>



3 Popis tvorby modelu

Dopravní model města obsahuje celkem 306 dopravních zón. Na území města Karviné jsou dopravní zóny tvořeny sčítacími obvody, což jsou nejmenší statistické jednotky, pro které jsou Českým statistickým úřadem sledována socioekonomická data. Data jsou zjišťována jednou za 10 let v rámci Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB) a jsou průběžně aktualizována. Okolní obce fungují v dopravním modelu zpravidla jako jedna zóna či jako ZSJ. Zónální struktura okolních obcí je řešena 12 zónami o různé velikosti dle počtu obyvatel. Dále jsou v modelu externí zóny (11), které představují koncové body na modelové dopravní síti (kudy se doprava dostává z modelového území a kudy z něj vyjíždí).

Model ranní dopravní špičky (7–10 hod.) a odpolední dopravní špičky (14–17 hod.) byl řešen zvlášť pro vnitřní a vnější (externí) dopravu města. Externí (tj. zdrojová, cílová a tranzitní) doprava pro špičkové hodiny byla kompletně zpracována z dopravních průzkumů, které byly vyhodnoceny po jednotlivých hodinách. Tranzitní doprava byla zpracována v prostředí R-projektu a přímo vložena do dopravního modelu jako matice vztahů. Následně příslušné matice zdrojové a cílové dopravy byly vypočítány v procesu modelování distribuce cest. Vnitřní doprava pro ranní a odpolední dopravní špičku byla odvozena z modelu dopravní poptávky, který řeší dopravu celého (průměrného pracovního) dne. Přidělení přepravních vztahů do příslušného období bylo provedeno dle účelu cest (např. cesty do zaměstnání připadají téměř všechny na ranní špičku, cesty ze zaměstnání na odpolední špičku). U poptávkových vrstev, kde to není tak jednoznačné, např. ekonomicky neaktivní podnikají nákupní cesty během celého dne, byly poptávkové matice pro ranní a odpolední dopravní špičku odvozeny z celodenních matic pomocí variace dopravy.

Jelikož se jedná o multimodální model, byly v něm řešeny cesty automobilovou, veřejnou, pěší i cyklistickou dopravou. Dále model obsahuje i lehkou a těžkou silniční nákladní dopravu.

Model dopravy obsahuje dopravní poptávku a dopravní nabídku. Dopravní poptávka ve vnitřní části modelu byla odvozena ze socioekonomických dat, dat o faktorech ovlivňujících dopravní atraktivitu (např. obchody, nákupní centra, školy, zaměstnavatelé) a z průzkumu dopravního chování. Externí dopravní poptávka byla odvozena ze směrového dopravního průzkumu a z intenzit dopravy.

3.1 Model dopravní poptávky

3.1.1 Model poptávky v osobní dopravě

Základem pro model dopravní poptávky byla definice tzv. poptávkových vrstev, tedy kombinace socioekonomické skupiny populace a účelu cest. Uvažovány byly tyto skupiny obyvatel: ekonomicky aktivní, ekonomicky neaktivní a z nich vyčlenění studenti. Podle účelů cest je poptávková část modelu dopravy členěná na tyto cesty: domov – práce, práce – domov, domov – nakupování, nakupování – domov, práce – nakupování, domov – škola a ostatní. U segmentu ekonomicky aktivních obyvatel byl pro část výběru uvažován cestovní řetězec domov – práce – nakupování – domov.

Socioekonomické skupiny obyvatel byly propojeny s účely cest do jednotlivých poptávkových vrstev. Např. vrstva „EA_HW“ znamená cesty do práce ekonomicky aktivních obyvatel. Při tomto spojení byly vyloučeny poptávkové vrstvy, které nedávají logický smysl (např. ekonomicky neaktivní nepodnikají cesty do práce).

Vlastní výpočet matic přepravních vztahů proběhl s pomocí gravitačního modelu distribuce cest. V tomto procesu se dopravní produkce každé zóny rozdělí do všech ostatních zón podle jejich atraktivity a vzdálenosti (nebo cestovního času). Vzdálenost a cestovní čas jsou specifické pro každou dvojici zón, mezi kterými probíhá přeprava (tzv. OD pár, z anglického „Origin Destination Pair“), a proto do gravitačních modelů vstupuje formou matic. Vlastní výpočet probíhá iterativně s pomocí tzv. procesu „Matrix Balancing“, kdy iterace skončí v momentě, až se součty řádků matic rovnají dopravní produkci a součty jejich sloupců dopravní atraktivitě.

Následovalo modelování dělby přepravní práce, kde se matice přepravních vztahů pro dopravu celkem, které byly gravitačními modely vypočítány pro každou poptávkovou vrstvu, rozdělí do matic automobilové, veřejné a cyklistické dopravy. K tomu se používá tzv. multinominální logitový model, kdy je pro každý mód definována funkce užítku a následně je počítána pravděpodobnost využití příslušného dopravního módu.

3.1.2 Model poptávky v nákladní dopravě

V nákladní dopravě je doporučováno, aby poptávková matice byla převzata z přepravních průzkumů (Ondráčková, et al., 2017). Taková data ale většinou nejsou k dispozici, což je i případ města Karviné. Pokud taková data nejsou k dispozici v dostatečné kvalitě, je nutné zpracovat čtyřstupňový model dle postupu obdobného jako v osobní dopravě. Plně čtyřstupňový model však může vykazovat podstatně vyšší odchylky než u modelů osobní dopravy, a to z důvodu obtížnějšího zobecnění tvorby a distribuce cest.

Na rozdíl od osobní dopravy, kde je nejvíce cest s jednou destinací (například bydliště – pracoviště), jsou cesty nákladní dopravou téměř vždy více destinační – nákladní vozidlo rozveze zboží do více lokalit (Ondráčková, et al., 2017). Proto byl při modelování poptávky po nákladní dopravě použit přístup „Tour Based“, tedy přístup řetězců cest. Jednotlivé cesty rozvozu zboží jsou v dopravním modelu články řetězce. Pro napodobení reálného dopravního chování nákladních přepraveců je řetězec uvažován jako uzavřený, tedy by měl skončit na stejném místě (ve stejné zóně) jako začal. Problematiku uzavřených řetězců popisuje např. Spiess (Spiess, 1993).

3.1.3 Model externí dopravy

Externí dopravu v modelu představují cesty, které:

- mají zdroj mimo modelové území a cíl v modelovém území (cílová doprava),
- mají cíl mimo modelové území a zdroj v modelovém území (zdrojová doprava),
- mají zdroj i cíl mimo modelové území a modelovým územím pouze projíždí (tranzitní doprava).

Podkladem pro model externí dopravy byly profilové i směrové dopravní průzkumy. Výsledky sčítání dopravy (směrově rozlišené) jsou do modelu zahrnuty formou tzv. produkce externích zón, tedy počet cest, které vyjíždí do modelového území (cílová doprava) a počet cest, které z něj vyjíždí (zdrojová doprava). Třetí případ externí dopravy – tedy tranzitní doprava – se nemodeluje, nýbrž je převzata ze směrových dopravních průzkumů.

3.1.4 Výsledné matice dopravní poptávky

Interní i externí doprava byla zpracována do poptávkových matic automobilové a silniční nákladní dopravy. Modelové intenzity dopravy byly vypočteny procesem zatěžování – přidělení matic dopravních vztahů na modelovou dopravní síť.

3.2 Model dopravní nabídky

Dopravní nabídku v modelu představuje modelová dopravní síť, která zahrnuje silnice, železnice i komunikace pro cyklisty a pěší. Dále zahrnuje křižovatky, kde je na vybraných křižovatkách nastaveno zdržení (časová penalizace) na jednotlivých křižovatkových pohybech (zohlednění vyššího zdržení na podřazených pohybech, kdy musí vozidla dávat přednost v jízdě). Model dopravní nabídky dále obsahuje linky veřejné hromadné dopravy i vlakové dopravy a jejich jízdní řády. Modelová dopravní síť byla vytvořena importem digitalizované sítě Global Network do software PTV Vision, ve kterém je celý model vytvořen.

3.3 Zatěžování sítě

3.3.1 Privátní doprava

Mezi privátní dopravu řadíme dopravu automobilovou a silniční nákladní dopravu. Zatěžování této dopravy bylo provedeno způsobem „Equilibrium“, tedy rovnovážným zatěžováním, kde je pro každý dopravní vztah hledána časově nejkratší trasa, na kterou se tento vztah přidělí. Pro každou dvojici zón, mezi kterými probíhá přeprava, platí hypotéza: čas všech použitých tras je stejný a čas všech nepoužitých tras je vyšší než čas použitých tras. Jedná se o tzv. Wadropův první princip (Wadrop, 1952).

Platí rovněž následující hypotézy:

- každý účastník dopravy se snaží minimalizovat svůj cestovní čas,
- jestliže existuje kratší cesta, účastník dopravy ji použije,
- rovnováha nastane, když si žádný uživatel nemůže zlepšit svůj cestovní čas,
- každý účastník zná čas všech možných cest,

- každý účastník je připraven změnit svoji trasu, jestliže se naskytne kratší cesta,
- všichni účastníci se chovají stejně,
- poptávka je konstantní během časové periody modelování (měly by být prováděny různé analýzy pro různá denní období).

Při rovnovážném zatěžování jsou matice přepravních vztahů přidělovány na modelovou dopravní síť (na trasy s nejkratším cestovním časem) nejnižšími náklady nebo s nejnižší hodnotou kombinací těchto faktorů. Čas je dán funkcí, která v sobě obsahuje rovněž parametr přiděleného dopravního objemu (v) a kapacity úseku (c). Funkce má exponenciální charakter a zohledňuje náhlé zpomalení až téměř zastavení dopravního proudu při přibližování se a dosažení (případně překročení) kapacity úseku. Funkce počítá zpoždění, čemuž odpovídá její anglický název „Volume Delay Function“ (dále VDF). Existuje mnoho typů funkcí VDF, např. standardní funkce BPR (zkr. Bureau of Public Road) vyvinuta pro tyto účely v 70. letech v USA.

Tato funkce má následující tvar:

$$t_v = t_0 \cdot \left(1 + \chi \cdot \left(\frac{v_i}{lan \cdot c} \right)^n \right)$$

- t_v reálný čas průjezdu úsekem u (min),
- t_0 volný průjezd úsekem u (min),
- χ proměnný parametr,
- v objem dopravy přidělený na daný úsek při i -té iteraci zatěžování,
- lan počet pruhů na úseku u ,
- c kapacita úseku u připadající na jeden jízdní pruh,
- n proměnný parametr.

Proměnné této funkce mají vliv na výsledný cestovní čas všech cest v modelu a na plynulost dopravního proudu. Čím vyšší je exponent n , tím strmější je nárůst cestovního času (zpomalení dopravního proudu) při přibližování se ke kapacitě daného úseku.

3.3.2 Veřejná doprava

Výpočty cestujících ve veřejné dopravě byly provedeny s pomocí procedury přiřazení cestujících na síť založené na jízdních rádech (timetable-based procedure). Tato metoda uvažuje přesné jízdní řády, a proto je zvláště vhodná pro modelování venkovských oblastí nebo železničních sítí. Metoda může být použita tehdy, pokud jsou k dispozici plány sítě linek hromadné dopravy a detailní jízdní řády. Uvažuje s koordinací jízdních řádů, a proto vykazuje velmi přesné výsledné výstupy výpočtů.

Metoda využívá přesných jízdních řádů a přiděluje na síť každý vztah zdroj – cíl samostatně. Během výpočtu jsou vztahy mezi jednotlivými zónami přidělovány na síť na základě impedance (odpor) trasy, která je dána tzv. „vnímanou cestovní dobou“. Vnímaná cestovní doba je tvořena součtem času stráveného ve vozidlech

VHD, času dostupnosti první a poslední zastávky, časů všech pěších cest, doby čekání na první spoj a čekání na přestupech.

3.4 Kalibrace modelu

Pro porovnání modelových intenzit a intenzit z průzkumů byla využita GEH statistika, která je obvykle využívána při testu dobré shody. GEH statistika ověřuje, zdali má náhodná veličina nějaké určité předem dané rozdělení. Statistika zahrnuje jak relativní tak absolutní chybu a je tedy vhodná pro vyjádření shody modelu a reality.

Vztah určující výsledky statistiky GEH je:

$$GEH = \sqrt{\frac{(M - C)^2}{(M + C)/2}}$$

kde M je intenzita spočítaná v modelu a C je intenzita empiricky získaná v terénu.

Existuje více statistických metod, např. střední absolutní chyba, střední absolutní procentuální chyba nebo střední kvadratická odchylka. Každá z těchto metod má své vhodné i méně vhodné užití. Statistika GEH se však používá nejčastěji (Ondráčková, a další, 2017).

Tabulka 1: Doporučené hodnoty pro uplatnění metody GEH při kalibraci modelu (Zdroj: (Ondráčková, a další, 2017))

Zatížení dopravní sítě silniční dopravy		Celodenní intenzity	Podíl GEH <10	> 45 %		Pouze pro 24hodinové intenzity
			Korelace	> 90 %		
		Hodinové intenzity s posuzováním jednotlivých směrů zvlášť	GEH <5	> 85 %		



4 Scénáře vývoje dopravy

Po vytvoření modelu současného stavu dopravy (2021) následuje modelování scénářů BAU (business as usual) pro roky 2025 a 2040. Scénáře BAU zahrnují dopravní stavby, u kterých je již zřejmé, že v modelovaném roce budou zrealizovány a v provozu. Zároveň tyto scénáře zahrnují reálný rozvoj území a vývoj demografie.

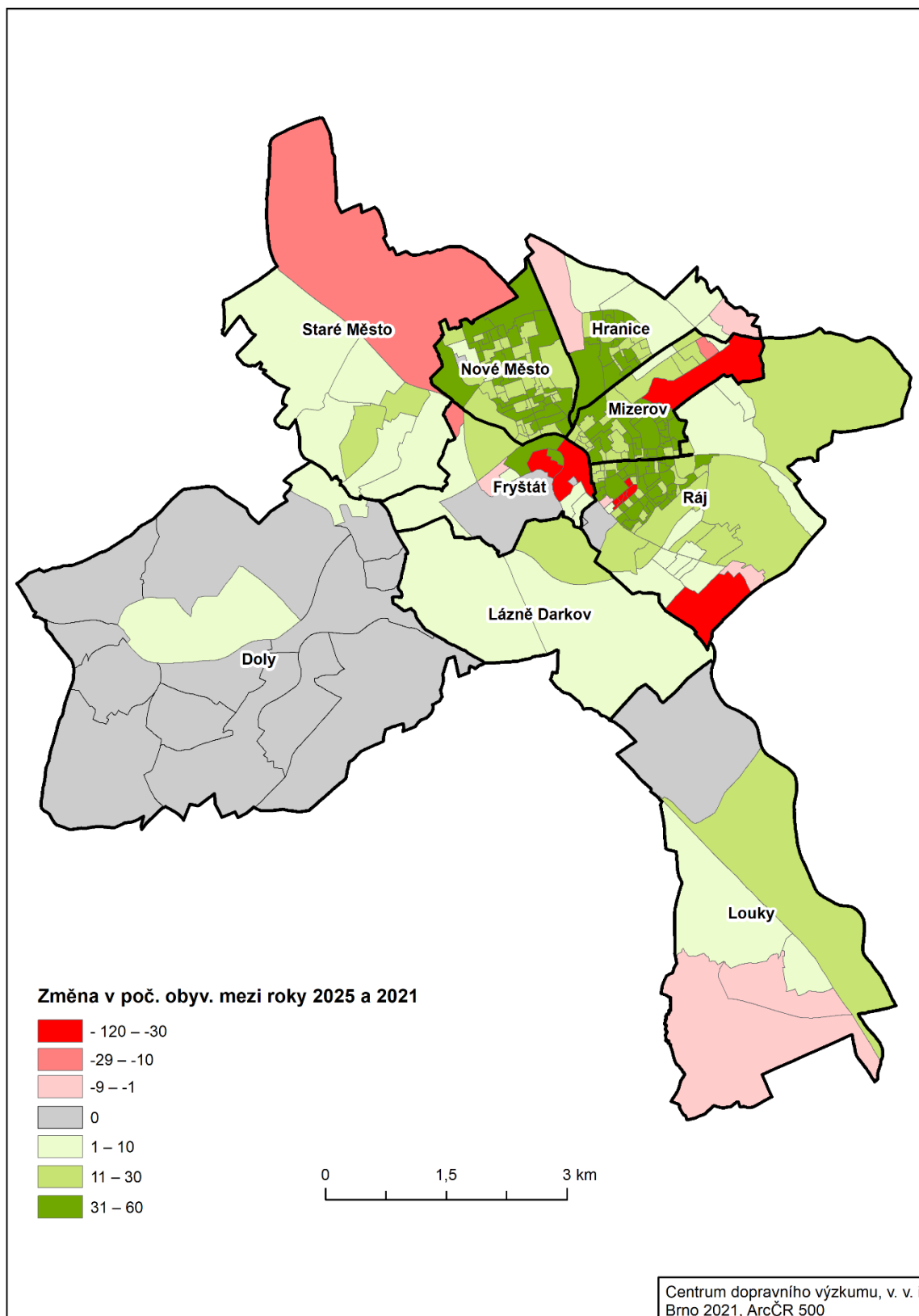
4.1 Rok 2025

V rámci scénáře BAU 2025 se počítá s výstavbou obchvatu silnice I/67 a se změnou demografie a územního rozvoje. Byly zhodnoceny všechny relevantní územní studie a podklady, které byly vypracovány pro jednotlivé lokality města. Jedná se o všechny studie a podklady, u kterých je předpokládán vliv na generovanou dopravu. Zpravidla se jedná o plochy s převládající funkcí bydlení a výroby či o plochy určené pro komerční využití. Předpokládané objemy generované dopravy byly odhadnuty z počtů plánovaných bytových jednotek a ploch pro průmysl a komerci.

Nejvyšší úbytek dopravy v tomto výhledovém horizontu sledujeme vlivem realizace obchvatu silnice I/67 u komunikací páteřního skeletu města. Jedná se o úseky původní trasy silnice I/67 a navazující radiální komunikace. Naopak realizace přeložky I/67 způsobí příliv nové dopravy (nejen tranzitní) na ulice Nádražní a Bohumínská.

V tomto výhledovém horizontu se do intenzit dopravy již výrazně promítly výsledné hodnoty z demografické prognózy. Vývoj demografie pro město je charakteristický výrazným úbytkem obyvatel, což se projevuje celkově nižším počtem cest.

Podrobněji jsou změny v intenzitách dopravy znázorněny pomocí pentlogramů v příloze. Nárůsty jsou znázorněny červeně a poklesy zeleně. Změnu v rozložení obyvatelstva za sčítací obvody v letech 2025 a 2021 znázorňuje Obrázek 2.



Obrázek 2: Změna distribuce obyvatelstva ve sčítacích obvodech mezi roky 2025 a 2021 (Zdroj: vlastní šetření)

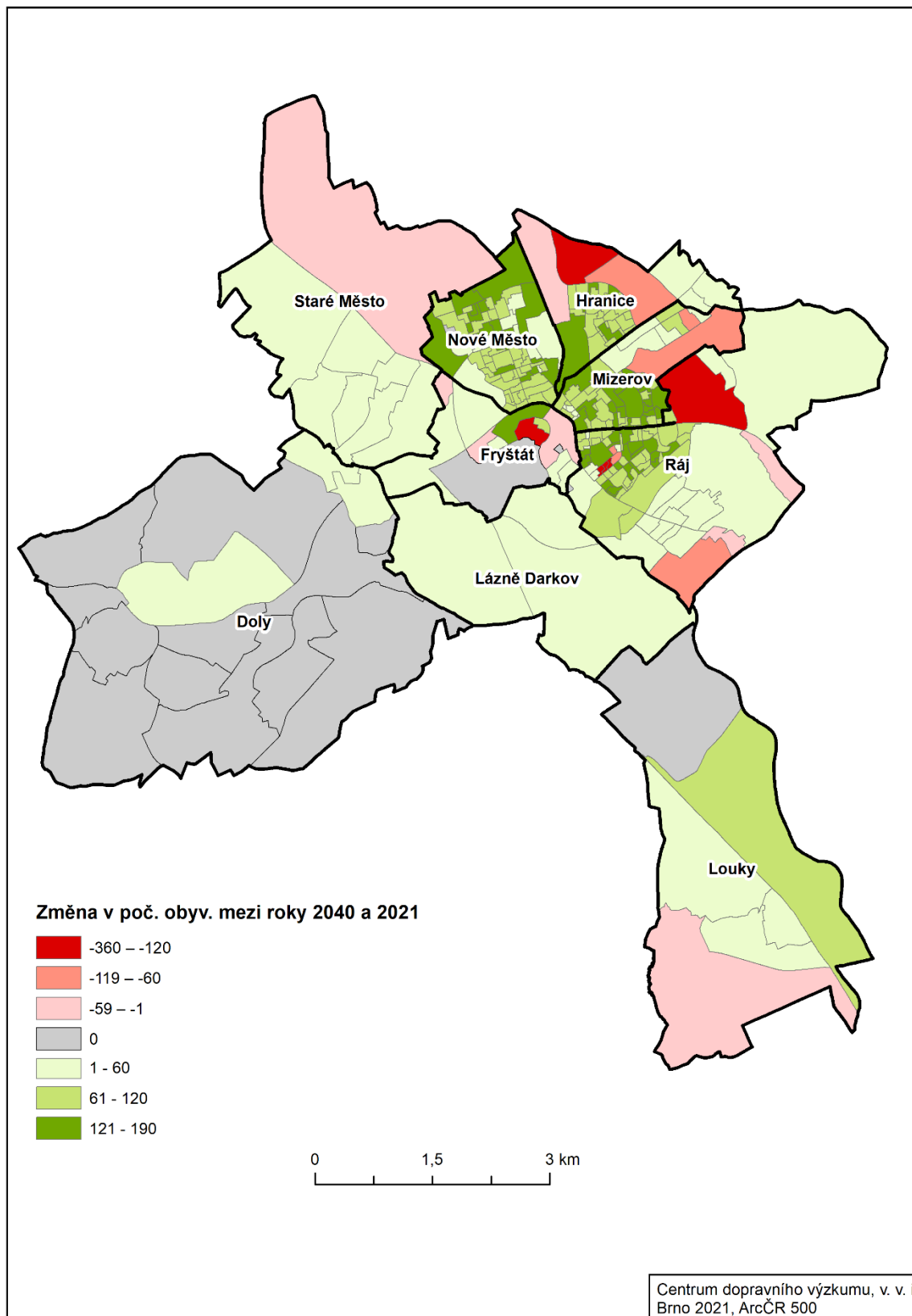
4.2 Rok 2040

V rámci scénáře BAU 2040 se počítá se změnou demografie a územního rozvoje. Obchvat I/67 je již zrealizovaný z předchozího scénáře.

Obdobně jako ve scénáři BAU 2025 sledujeme nejvyšší úbytky dopravy u páteřních komunikací v centru města. V tomto scénáři je navíc vzhledem k výraznému úbytku počtu obyvatel celkem vykonáno daleko méně cest, což se projevuje plošně nižšími intenzitami na komunikacích ve srovnání s rokem 2021 či 2025.

Podrobněji jsou změny v intenzitách dopravy znázorněny pomocí pentlogramů v příloze. Nárůsty jsou znázorněny červeně a poklesy zeleně. Změnu v rozložení obyvatelstva za sčítací obvody v letech 2040 a 2021 znázorňuje Obrázek 3.





Obrázek 3: Změna distribuce obyvatelstva ve sčítacích obvodech mezi roky 2040 a 2021 (Zdroj: vlastní šetření)

5 Závěrečné shrnutí

V rámci projektu na závěr analytické části byl vytvořen model dopravy města Karviné, který obsahuje scénář současného stavu dopravy kalibrovaný na výsledky aktuálních dopravních průzkumů a prognostické scénáře pro roky 2025 a 2040. Výsledné hodnoty v jednotlivých výhledových scénářích vycházejí zejména z prognózy demografie, územně plánovací dokumentace a jiných strategických dokumentů.

Ve scénářích je patrný mírný nárůst dopravy v lokalitách, kde je dle územně plánovacích podkladů plánován jejich extenzivní rozvoj. Celkový demografický trend ale vykazuje výrazný pokles, což se projevilo i v demografické prognóze a následně v intenzitách dopravy.

V rámci analytické fáze byly vedle modelu současného stavu modelovány dva scénáře BAU 2025 a 2040, ve kterých z dopravní infrastruktury bylo uvažováno pouze s obchvatem silnice I/67. Po realizaci tohoto obchvatu v jihozápadní části města se předpokládá ve scénáři BAU 2025 s úbytkem přibližně 10 000 vozidel (oba směry) na komunikacích v centru města. Zejména tedy na ulicích Ostravská, tř. 17. listopadu. Obchvat má výrazný potenciál zklidnit městské centrum a na něj navazující radiální komunikace jako jsou ulice Osvobození (pokles o 3 000 vozidel), Rudé Armády (-600 vozidel) a Borovského (-600 vozidel). Pozitivní vliv bude mít realizace obchvatu také na tangenciální propojení městského skeletu, tedy ulice Havířská, Leonovova, tř. Těřeškovové a Kosmonautů. Naopak větší zátěž dopravy lze očekávat na komunikacích ve směru na Bohumín, tedy ulice Nádražní (nárůst o více než 6 000 vozidel) a ulice Bohumínská (+ přibližně 2 000 vozidel). V katastru obce Stonavy se realizace obchvatu projeví nejvíce úbytkem vozidel na ulici Stonavská (- 3 000 vozidel). Dle výsledků z modelu bude sloužit obchvat nejen pro účely tranzitní dopravy, ale také pro vnitřní (zdroj a cíl cest uvnitř města), zdrojovou a cílovou dopravu.

U scénáře BAU 2040 lze dojít k totožným závěrům pouze s rozdílnými hodnotami intenzit dopravy, neboť pro rok 2040 bylo uvažováno dle demografické prognózy s úbytkem téměř 20 000 obyvatel. V roce 2040 lze ovšem očekávat větší intenzity dopravy na obslužných komunikacích v částech určených pro rozvoj individuálních forem bydlení, typicky lokalita „za Pískovnou“ v Mizerově. Zde se jedná o ulice Borovského, Mickiewiczova či V Polích.

Model dopravy byl zpracován v software PTV Vision a po provedení zbývajících návrhové části bude předán zadavateli. Zadavatel bude tedy modelem disponovat, což mu umožní hodnotit dopady jakýchkoli změn v dopravní infrastruktuře, vedení linek VHD, změn v územně plánovacích podkladech apod. Výstupy z dopravního modelu budou využity pro výpočet emisí a hluku z dopravy.

Výstupy z dopravního modelu jsou ve formě kartogramů přiloženy samostatně v příloze.

6 Seznamy

6.1 Seznam zdrojů

Litman, T. & Fitzroy, S., 2018. Safe Travels: Evaluating Mobility Management Traffic Safety Impacts.

Martolos, J., Šindlerová, V., Bartoš, L. & Mužík, J., 2013. Metody prognózy intenzit generované dopravy. Liberec: EDIP, s.r.o..

Ondráčková, J. a další, 2017. Metodika pro tvorbu a hodnocení makroskopických dopravních modelů. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i..

Spiess, H., 1993. Computing Activity Chain Based Trip Distribution Models. Aegerten: EMME/2 Support Center.

Vachtl, M. a další, 2012. Dopravní sektorová strategie 2. fáze. Střednědobý plán rozvoje dopravní infrastruktury s dlouhodobým výhledem.. Praha: Ministerstvo dopravy ČR.

Wadrop, J., 1952. Some Theoretical Aspects of Road traffic Research. Proceedings of the Institute of Civil Engineering, pp. 325-378.

6.2 Seznam zkratek

BAU	Business as usual
ČSÚ	Český statistický úřad
GEH	statistická metoda pro určení míry shody (dle tvůrce Geoffrey E.Havers)
GIS	Geografický informační systém
IAD	individuální automobilová doprava
MHD	městská hromadná doprava
PTV	software pro dopravní plánování
PUM	Plán udržitelné městské mobility
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic ČR
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
VHD	veřejná hromadná doprava
ZSJ	základní sídelní jednotka

6.3 Seznam obrázků

Obrázek 1: Lokality směrových a profilových dopravních průzkumů v Karviné a okolí (Zdroj: vlastní šetření) ..6	
Obrázek 2: Změna distribuce obyvatelstva ve sčítacích obvodech mezi roky 2025 a 2021 (Zdroj: vlastní šetření)	14
Obrázek 3: Změna distribuce obyvatelstva ve sčítacích obvodech mezi roky 2040 a 2021 (Zdroj: vlastní šetření)	16

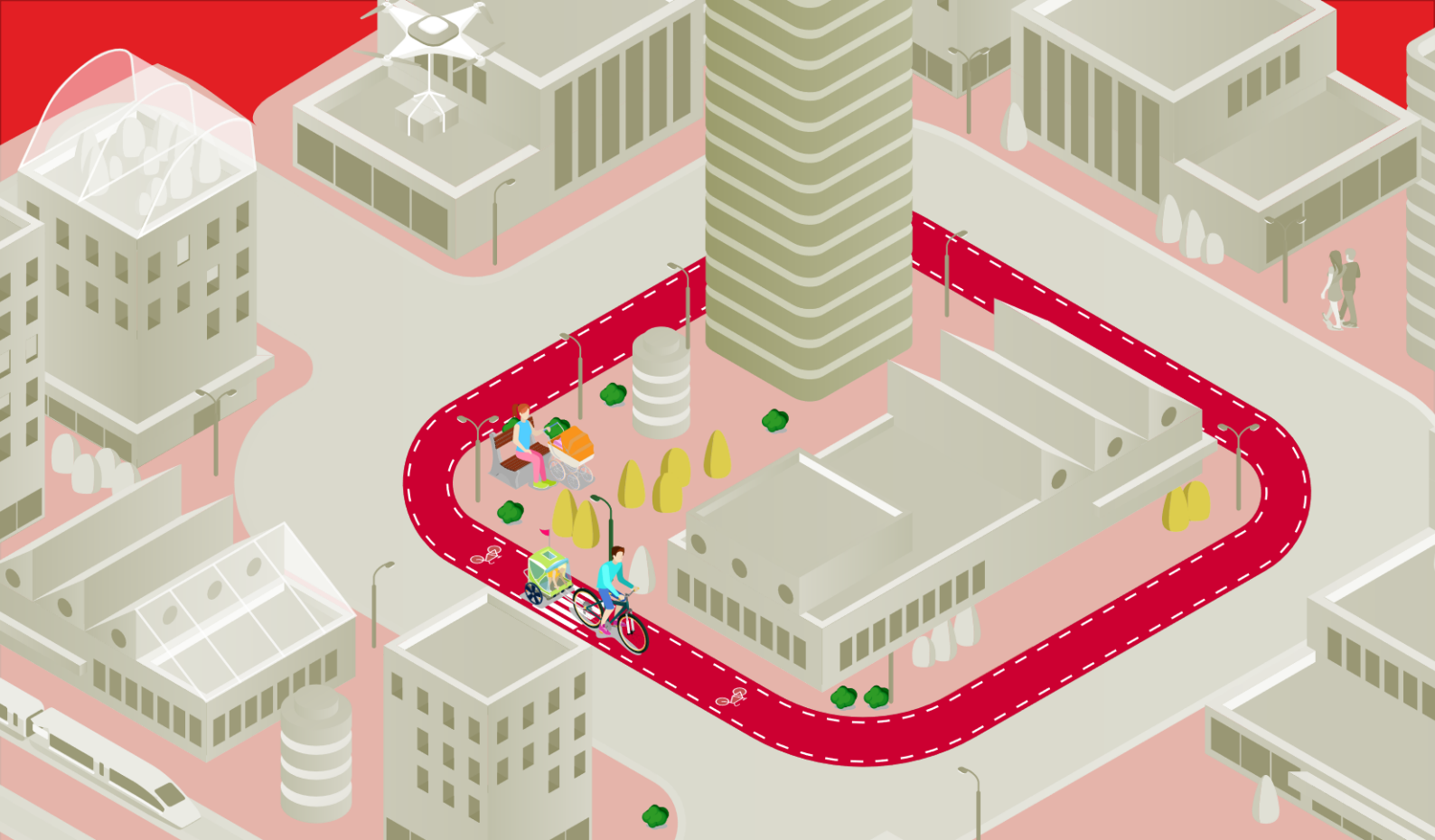
6.4 Seznam tabulek

Tabulka 1: Doporučené hodnoty pro uplatnění metody GEH při kalibraci modelu (Zdroj: Ondráčková, a další, 2017)	12
--	----

Tabulka 1: Doporučené hodnoty pro uplatnění metody GEH při kalibraci modelu (Zdroj: Ondráčková, a další, 2017)	12
--	----

6.5 Seznam příloh

Příloha 1: Modelové intenzity IAD 2021	
Příloha 2: Modelové intenzity VHD 2021	
Příloha 3: Modelové intenzity IAD 2025 BAU	
Příloha 4: Modelové intenzity IAD 2040 BAU	
Příloha 5: Modelové intenzity IAD – rozdíl 2025 a 2021	
Příloha 6: Modelové intenzity IAD – rozdíl 2040 a 2021	
Příloha 7: Modelové intenzity IAD – rozdíl 2040 a 2025	
Příloha 8: Modelové intenzity IAD 2021 – ranní dopravní špička (7 – 10 hod.)	
Příloha 9: Modelové intenzity IAD 2021 – odpolední dopravní špička (14 – 17 hod.)	
Příloha 10: Modelové intenzity IAD 2025 BAU – ranní dopravní špička (7 – 10 hod.)	
Příloha 11: Modelové intenzity IAD 2025 BAU – odpolední dopravní špička (14 – 17 hod.)	
Příloha 12: Modelové intenzity IAD 2040 BAU – ranní dopravní špička (7 – 10 hod.)	
Příloha 13: Modelové intenzity IAD 2040 BAU – odpolední dopravní špička (14 – 17 hod.)	



Technická zpráva 3.2.12

Model produkce emisí a spotřeby energie

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.12

Model produkce emisí a spotřeby energie

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Ing. Eva Havlíčková
Mgr. Zdeněk Hejkal
Ing. Nikola Žižlavská

Datum zpracování

21. ledna 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Základní informace	4
2	Modelování emisí znečišťujících látek	5
2.1	Vliv vybraných modelovaných látek na zdraví obyvatelstva	5
2.1.1	Oxidy dusíku (NO _x , NO ₂)	5
2.1.2	Suspendované částice (PM ₁₀ a PM _{2,5})	5
2.1.3	Benzo[a]pyren (B[a]P)	6
2.2	Metodika výpočtu emisního modelování	6
2.2.1	Charakteristiky modelované dopravní sítě	7
2.2.2	Dynamická skladba vozového parku	7
2.2.3	Metodika výpočtu emisí daných látek	10
3	Metodika výpočtu spotřeby energie z dopravy	11
4	Vyhodnocení emisní produkce z dopravy	12
4.1	Scénář současného stavu 2021	12
4.2	Scénář BAU 2025	13
4.3	Scénář BAU 2040	14
5	Vyhodnocení spotřeby energie z dopravy	16
5.1	Scénář současného stavu 2021	16
5.2	Scénář BAU 2025	17
5.3	Scénář BAU 2040	17
6	Závěrečné shrnutí	19
7	Seznamy	20
7.1	Seznam zdrojů	20
7.2	Seznam zkratk	20
7.3	Seznam tabulek	22
7.4	Seznam grafů	22
7.5	Seznam příloh	23



1 Základní informace

Studie produkce emisí a spotřeby energie z dopravy byla zpracována jako dílčí část Plánu udržitelné městské mobility města Karviná. Součástí Plánu udržitelné městské mobility je analýza zatížení města škodlivými emisemi s jejich dopady na zdraví obyvatel a životního prostředí a spotřeba energie z dopravy, jelikož provoz motorových vozidel spotřebovává neobnovitelné zdroje energie (JORDOVÁ, R. et al., 2015). Cílem této studie je vyhodnocení produkce emisí a spotřeby energie z komunikací na území města Karviná z dopravy pro současný stav roku 2021, BAU 2025 a BAU 2040. Z hlediska negativních dopadů na zdraví obyvatel z dopravy byly pro studii emisní produkce vybrány tyto škodlivé látky: NO_x , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ a benzo[a]pyren (B[a]P). Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, stanovuje imisní limity znečišťujících látek, které mají negativní dopad na lidské zdraví a ekosystémy. Proto je potřeba tyto škodlivé látky sledovat a minimalizovat jejich množství v ovzduší. V kapitole 2.1 jsou podrobněji popsány modelované škodlivé látky a jejich dopad na zdraví obyvatel.



2 Modelování emisí znečišťujících látek

2.1 Vliv vybraných modelovaných látek na zdraví obyvatelstva

2.1.1 Oxidy dusíku (NO_x , NO_2)

Podle (ŠPIČKA, L. et al., 2011) emise oxidů dusíku jsou spojeny zejména se spalováním fosilních paliv, ale i biomasy. Primárním zdrojem produkujícím cca 35 % antropogenních emisí NO_x jsou i přes využívání katalyzátorů motorová vozidla, ve kterých vznikají za vysokých teplot spalováním směsi paliva a vzduchu oxidací vzdušného dusíku kyslíkem. Diesellové motory produkují více NO_x , protože při spalování vzniká přebytek kyslíku a dochází tak k výraznější oxidaci dusíku ve srovnání s benzínovými motory. Mezi další možné antropogenní zdroje úniků oxidů dusíku je nutné zařadit veškeré chemické procesy, kde jsou tyto oxidy přítomny, a kde může k jejich úniku dojít, například výroba kyseliny dusičné. Oxid dusičitý společně s kyslíkem a těkavými organickými látkami (VOC) přispívá k tvorbě přízemního ozonu a vzniku tzv. fotochemického smogu, je společně s oxidy síry součástí kyselých dešťů. NO_x má také zásadní negativní vliv na vegetaci a ekosystémy.

Oxidy dusíku jsou ve většině případů emitovány převážně ve formě oxidu dusnatého (NO), který je ve vnějším ovzduší rychle oxidován přítomnými oxidanty na oxid dusičitý (NO_2). Oxidy dusíku mohou podléhat reakcím vedoucím ke vzniku řady dalších organických dusíkatých sloučenin.

2.1.2 Suspendované částice (PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$)

Podle (ŠPIČKA, L. et al., 2011) se krátkodobé zvýšení denních koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{10} podílí na nárůstu celkové nemocnosti i úmrtnosti, zejména na onemocnění srdce a cév, na zvýšení počtu osob hospitalizovaných pro onemocnění dýchacího ústrojí, zvýšení kojenecké úmrtnosti, zvýšení výskytu kašle a ztíženého dýchání – zejména u astmatiků, a na změnách plicních funkcí při spirometrickém vyšetření. Dlouhodobě zvýšené koncentrace mohou mít za následek snížení plicních funkcí u dětí i dospělých, zvýšení nemocnosti na onemocnění dýchacího ústrojí, výskyt symptomů chronického zánětu průdušek a zkrácení délky života, zejména z důvodu vyšší úmrtnosti na choroby srdce a cév zvláště u starých a nemocných osob, a pravděpodobně i na rakovinu plic. Tyto účinky bývají uváděny i u průměrných ročních koncentrací PM_{10} nižších než $30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Při chronické expozici jemným suspendovaným částicím frakce $\text{PM}_{2,5}$ se redukce očekávané délky života začíná projevovat již od průměrných ročních koncentrací $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V současné době jsou větším problémem částice $2,5 \mu\text{m}$ a menší, protože pronikají hlouběji do plic a mají závažnější zdravotní dopady. Navíc díky přímému vstřikování prakticky větší částice než $2,5 \mu\text{m}$ nevznikají, a pokud ano, jsou zachyceny katalyzátory. U menších částic je funkce katalyzátorů problematická. Dalším negativním efektem částic $\text{PM}_{2,5}$ a menších částic je, že se na ně váže B[a]P. Dnes, díky technologiím použitým v automobilech, jsou

největším problémem částice $1 \mu\text{m}$ a menší. V produkci PM byly dominantní dieselové motory, ale v současné době se díky pokročilejším technologiím a filtrům pevných částic produkce PM z dieselových motorů snižuje. Naopak u benzinových motorů produkce díky stále rozšířenějšímu přímému vstřikování mírně narůstá.

2.1.3 Benzo[a]pyren (B[a]P)

Podle (ŠPIČKA, L. et al., 2011) je benzo[a]pyren součástí produktů nedokonalého spalování fosilních paliv. Díky tomu je jeho primární produkce vyšší při spalování benzínu ve srovnání s naftovými motory, protože je zde méně kyslíku. B[a]P se váže na částice $\text{PM}_{2,5}$ a menší, proto jeho koncentrace závisí na koncentracích $\text{PM}_{2,5}$ v ovzduší a jsou větším problémem u dieselových motorů. Primárně jsou uvolňovány do atmosféry, odkud se dostávají fotochemickou oxidací a suchou depozicí do dalších složek životního prostředí (srážky, povrchové a podzemní vody a další). Má schopnost přetrvávat v prostředí, kumuluje se ve složkách prostředí a v živých organismech, je lipofilní a má toxické, mutagenní či karcinogenní vlastnosti. Ovlivňuje porodní váhu a růst plodu. Působí imunosupresivně. Ve vysokých koncentracích (převyšujících koncentrace nejen ve venkovním ovzduší, ale i v pracovním prostředí) může mít dráždivé účinky. Patří mezi nepřímo působící genotoxické sloučeniny. Má karcinogenní a mutagenní účinky. Z hlediska klasifikace karcinogenity je zařazen US EPA (EPA, 2017) do skupiny B1 jako pravděpodobný karcinogen, zatímco IARC jej považuje za prokázaný lidský karcinogen (skup. 1). Snadno vstupuje do organismů inhalační, orální i dermální cestou a je rychle transportován do tkání. Jednoznačně nejdůležitější zdroje B[a]P jsou nevyjmenované zdroje lokálního vytápění, které mohou spalovat kromě klasických paliv jako je zemní plyn také dřevo, uhlí a různý domovní odpad. Tyto typy zdrojů jsou prokazatelně (i na základě výsledků reálných měření) dominantním zdrojem této znečišťující látky. Automobilová doprava taktéž přispívá k této situaci, avšak nikoliv tak významně, jako malé spalovací zdroje.

2.2 Metodika výpočtu emisního modelování

Modelové výpočty emisní produkce pro město Karviná pro současný stav roku 2021, BAU 2025 a BAU 2040 byly provedeny ze silniční dopravy. Modelované škodliviny jsou: NO_x , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a B(a)P. Emisní tok ze silniční dopravy byl vypočten na základě multimodálního dopravního modelu vytvořeného Centrem dopravního výzkumu, v.v.i. (CDV) pro modelovaný rok, který byl upraven pro potřeby emisního modelování. Z dopravního modelu byly použity údaje o dopravním proudu, tj. průměrné denní intenzity (rozlišené pro osobní vozidla (OA), lehká nákladní vozidla (LN), těžká nákladní vozidla (TN) a autobusy (BUS)), kapacity komunikací a kapacitně závislé rychlosti. Pro výpočet emisních toků u motorových vozidel byl použit program MEFA 13 (dle metodického pokynu MŽP pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší). Program MEFA vychází ze středoevropských průměrných



hodnot emisních faktorů motorových vozidel (vydaných MŽP ČR), programové databáze modelu HBEFA a dalších zahraničních metodik (např. CORINAIR, COPERT).

2.2.1 Charakteristiky modelované dopravní sítě

Charakteristiky provozu (plynulost a rychlost dopravního proudu) jsou použity z dopravního modelu. Níže jsou popsány způsoby určení charakteristik provozu:

Plynulost – představuje veličinu, která zohledňuje vliv jízdního režimu. Vyjadřuje se obvykle pomocí stupně úrovně kvality dopravy. Pro určení plynulosti byl využit poměr kapacity komunikace a dopravní intenzity a následně byl stupeň úrovně kvality dopravy převeden na stupnici používanou programem MEFA podle (EDIP, 2009).

Kapacitně závislá rychlost – je generována dopravním modelem v závislosti na kapacitě komunikace a reálných dopravních intenzitách.

Data byla následně zhotovitelem upravena v programu ArcGIS 10.6 a převedena do 3D formátu pro potřeby emisního modelování.

2.2.2 Dynamická skladba vozového parku

Pro stanovení dynamických skladeb vozového parku (VP) pro současný stav roku 2021, BAU 2025 a BAU 2040 byly použity údaje ze směrových průzkumů silniční dopravy provedené CDV, v.v.i. ve městě Karviné v roce 2021, z analýz VP na základě sčítání dopravy v roce 2015 a prognózy vývoje VP do roku 2040 dle ATEM (KAREL, 2016). Dynamická skladba VP pro rok 2021 byla tedy stanovena ze směrových průzkumů a údajů z registru silničních vozidel, který má v kompetenci Ministerstvo dopravy ČR. Ze směrových průzkumů byly vygenerovány údaje o registračních značkách vozidel (RZ), které byly spárovány s databází registru silničních vozidel a výstupem byly údaje o druhu a kategorii vozidel, palivu, emisní normě a datu evidence. V průměru bylo na vybraných profilech spárováno 91 % vozidel.

Dynamická skladba byla dále upravena podle dlouhodobých poznatků z emisních měření, ze srovnatelných zahraničních metodik i z aktuálních poznatků z měření emisí přímo v dopravním provozu (KAREL, J. et al., 2017) dle odborného odhadu:

- Malá část automobilů zcela neplní emisní předpisy z důvodu nevyhovujícího technického stavu vozidla (např. nefunkční katalyzátor či filtr částic) i dle studií ŘSD (KAREL, 2016). Těmto automobilům byla přiřazena kategorie „před EURO“, jejich podíl byl uvažován ve výši 2 %, a to pro kategorie vozidel EURO 1 až EURO 5.
- Část vozidel v zastoupení emisních předpisů EURO 5 - 6 produkuje v reálném provozu na komunikaci vyšší množství emisí (Dieselgate). V souladu s metodikou MŽP (MÁČA, 2014) byly těmto vozidlům s naftovým pohonem přiřazeny emisní hodnoty odpovídající úrovni EURO 3. Jejich podíl je odhadnut na 30 % z celkového počtu automobilů emisní úrovně EURO 5 a 10 % emisní úrovně EURO 6.



Dynamické skladby VP pro scénáře BAU 2025 a BAU 2040 byly přepočtené na základě predikčních křivek dle ATEM (KAREL, 2016) a na základě znalostí národních i evropských strategií a studií:

- Národní akční plán čisté mobility (NAP CM, 2019),
- Národní akční plán ČR pro energii z obnovitelných zdrojů (NAP OZE, 2016),
- Dílčí studie pro pracovní tým A25 - Predikce vývoje elektromobility v ČR (2018),
- směrnici Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/1161,
- Doprava 2050 a Bílá kniha (2011), aj.

Dynamické skladby vozového parku (VP) pro město Karviná byly rozděleny na kategorie osobních vozidel – kategorie M1 (OA), lehkých nákladních vozidel – kategorie N1 (LN), těžkých nákladních vozidel – kategorie N2, N3 (TN) a autobusů – kategorie M2, M3 (BUS), dále byla rozdělena podle typu paliva a Euro norem.

Dynamické skladby vozového parku města Karviná pro modelované scénáře jsou uvedené v tabulách 1, 2, 3.

Tabulka 1: Dynamická skladba vozového parku v roce 2021 (Zdroj: analýza CDV)

Kategorie vozidel	Palivo	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Osobní vozidla (OA)	Benzín	0,93	0,19	2,64	8,72	10,93	10,54	20,12
	Nafta	0,60	0,03	0,88	10,81	9,74	6,98	11,95
	LPG	0,01	0,01	0,25	0,82	1,18	0,78	0,68
	CNG	0,00	0,00	0,01	0,00	0,12	0,14	0,73
	Elektro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,17
Lehká nákladní vozidla (LN)	Benzín	0,20	0,09	0,14	1,42	6,31	1,71	1,94
	Nafta	1,28	0,05	1,80	16,49	26,66	11,59	30,32
Těžká nákladní vozidla (TN)	Nafta	2,61	0,81	2,02	25,32	16,87	12,95	39,42
Autobusy (BUS)	Nafta	0,30	1,26	0,00	5,76	6,95	0,89	2,90
	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,29
	Elektro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65

Tabulka 2: Dynamická skladba vozového parku v BAU 2025 (Zdroj: analýza CDV)

Kategorie vozidel	Palivo	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Osobní vozidla (OA)	Benzín	0,72	0,16	0,63	1,76	4,33	12,01	38,86
	Nafta	0,47	0,03	0,21	2,18	3,86	7,95	22,81
	LPG	0,01	0,01	0,04	0,12	0,34	0,64	0,95
	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,08	0,70
	Elektro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,08
Lehká nákladní vozidla (LN)	Benzín	0,16	0,08	0,07	0,33	1,66	2,70	6,93
	Nafta	1,04	0,07	0,83	3,77	7,04	18,30	56,06
	Elektro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96
Těžká nákladní vozidla (TN)	Nafta	2,40	0,40	0,60	2,40	5,70	8,10	80,40
Autobusy (BUS)	Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	1,94	11,61
	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,29
	Elektro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,52

Tabulka 3: Dynamická skladba vozového parku v BAU 2040 (Zdroj: analýza CDV)

Kategorie vozidel	Palivo	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Osobní vozidla (OA)	Benzín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,35	43,12
	Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,29	37,51
	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65
	Elektro nebo vodík	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,88
Lehká nákladní vozidla (LN)	Benzín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,05	8,29
	Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,44	79,90
	Elektro nebo vodík	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,14
Těžká nákladní vozidla (TN)	Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,15
	LNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,85

	Elektro nebo vodík							
Autobusy (BUS)	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00
	Elektro nebo vodík	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,00

2.2.3 Metodika výpočtu emisí daných látek

Z prostředí GIS byly exportovány údaje o provozu pro jednotlivé úseky a společně s dynamickou skladbou vozového parku byly importovány do programu na výpočet emisí MEFA 13. Výpočet zahrnuje spalovací emise NO_x , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a B(a)P včetně otěrů brzd, pneumatik a opotřebení povrchu vozovky. Rovněž byly zohledněny víceemise ze studených startů podle metodiky MEFA 13 (ATEM, 2013). Průměrné měsíční teploty byly odečteny z dat publikovaných na ČHMÚ pro Moravskoslezský kraj a průměrná délka jízdy pak odvozena z dopravního modelu. Pro výpočet resuspenze PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a B(a)P byla použita aplikace „Emise resuspenze z dopravy“ (ATEM, 2019), která byla vytvořena koncem roku 2019 dle „Metodiky pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy“ (KAREL, 2015), která vychází z metodiky US EPA AP-42 a zohledňuje novější evropské studie. Do této aplikace vstupují údaje o typu a stavu povrchu komunikací, které byly získány z Pasportu komunikací města Karviné. Přepočítání na roční spotřebu emisí byl proveden na základě přepočtu denních dopravních výkonů na roční dle týdenních variací dopravy, kdy byl zohledněn pokles intenzit dopravy o víkendech a státních svátcích (EDIP, 2018).

3 Metodika výpočtu spotřeby energie z dopravy

Vstupem pro výpočet spotřeby energie ze silniční dopravy byly údaje z dopravního modelu o dopravním proudu, tj. průměrné denní intenzity, kapacitně závislé rychlosti, rozlišené pro osobní vozidla (OA), lehká nákladní vozidla (LN), těžká nákladní vozidla (TN), autobusy (BUS) a dynamické skladby vozidel na komunikacích na území města Karviná za modelované roky. Ke stanovení spotřeby energie byly použity vztahy pro výpočet rychlostně závislých faktorů spotřeby jednotlivých emisních kategorií vozidel a paliva dle metodiky EMEP/EEA (EMEP/EEA, 2019). U výpočtu spotřeby energie byly sledovány samostatně fosilní části benzínu a nafty a přídavek příslušných biopaliv.



4 Vyhodnocení emisní produkce z dopravy

4.1 Scénář současného stavu 2021

Celkové množství emisní produkce hodnocených škodlivin ze silniční dopravy (včetně resuspenze) ze všech modelovaných úseků na území města Karviná pro současný rok 2021 je uvedeno v tabulce 4. Největší produkce emisí pochází z PM₁₀ a nejmenší z B[a]P.

Tabulka 4: Celkové množství emisní produkce v roce 2021 (Zdroj: analýza CDV)

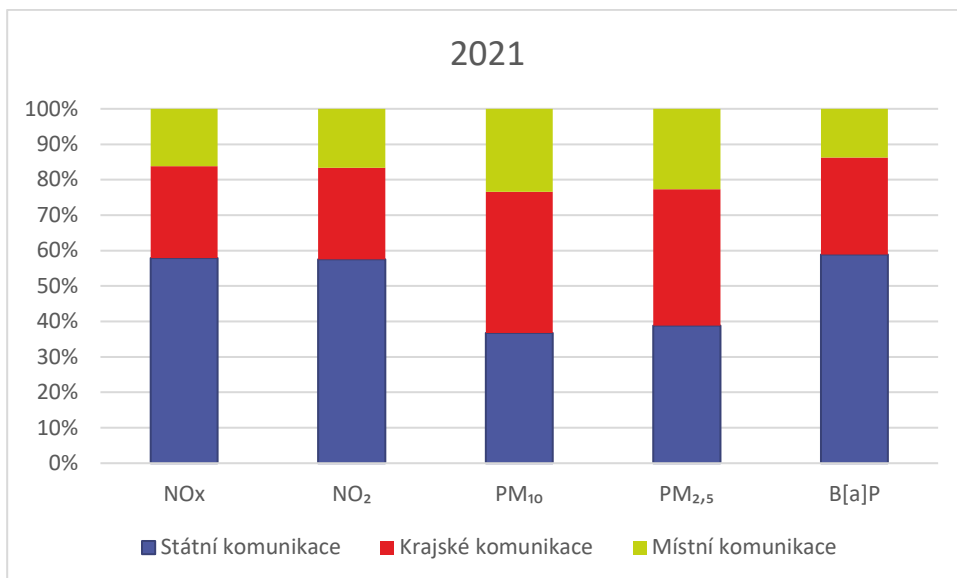
Škodliviny	Emisní produkce [t/rok]
NO _x	66,35
NO ₂	9,17
PM ₁₀	167,35
PM _{2.5}	44,61
B[a]P	0,00101

Emisní produkce v rozlišení na vlastníka komunikace je uvedena v tabulce 5. Na státních komunikacích dochází k největšímu podílu emisní produkce, nejmeší na komunikacích místních. Na grafu 1 je znázorněn podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace. Na páteřních komunikacích s vysokou hodnotou ADT (= průměrný denní počet vozidel na komunikaci) jsou zpravidla emise výrazně vyšší než na místních komunikacích, což koresponduje s vyšším emisním tokem na silnici I/67- ul. Bohumínská, ul. Nádražní, ul. Ostravská, tř. 17. listopadu, ul. Těšínská a na silnici I/59- ul. Ostravská. Na místních komunikacích je nejvyšší emisní tok na tř. Osvobození, ul. Lipiny, ul. U Potoka, ul. Žižkova. Grafické znázornění emisních toků NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} a B[a]P na území města Karviná pro současný stav roku 2021 je zobrazeno v Přílohách 1-5.

Tabulka 5: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] v roce 2021 (Zdroj: analýzy CDV)

Škodliviny	Státní komunikace	Krajské komunikace	Místní komunikace
NO _x	38,43	17,21	10,72
NO ₂	5,28	2,36	1,53
PM ₁₀	61,52	66,66	39,17
PM _{2.5}	17,33	17,17	10,11
B[a]P	0,00060	0,00028	0,00014





Graf 1: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro rok 2021 (Zdroj: CDV)

4.2 Scénář BAU 2025

Celkové množství emisní produkce hodnocených škodlivin ze silniční dopravy (včetně resuspenze) ze všech modelovaných úseků na území města Karviná pro scénář BAU 2025 je uvedeno v tabulce 6. Největší produkce emisí pochází z PM₁₀ a nejmenší z B[a]P.

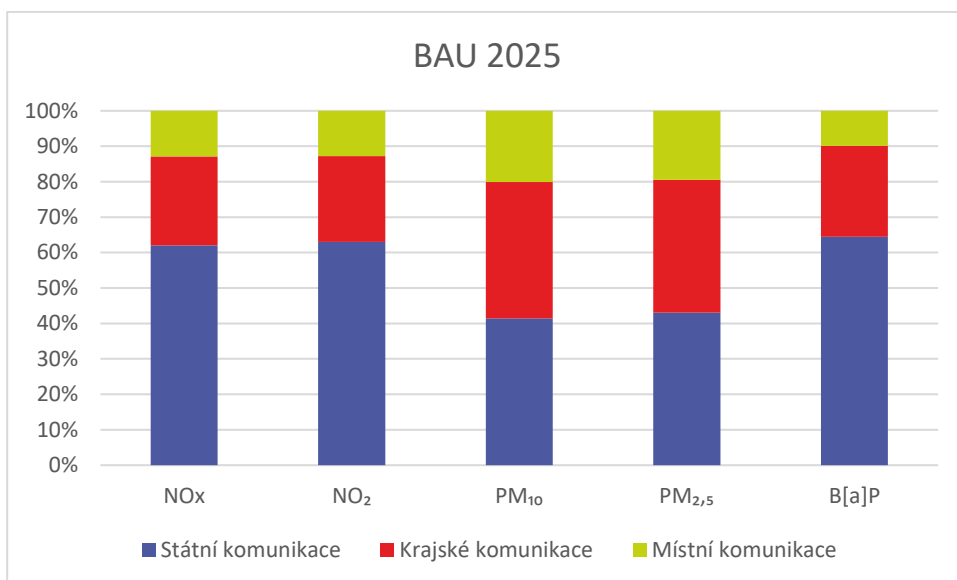
Tabulka 6: Celkové množství emisní produkce pro BAU 2025 (Zdroj: analýza CDV)

Škodliviny	Emisní produkce [t/rok]
NO _x	45,90
NO ₂	5,83
PM ₁₀	161,70
PM _{2,5}	42,07
B[a]P	0,00104

Emisní produkce v rozlišení na vlastníka komunikace je uvedena v tabulce 7. Na státních komunikacích dochází k největšímu podílu emisní produkce, nejmenší na komunikacích místních. Na grafu 2 je znázorněn podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace. Nejvyšší emisní tok je na silnici I/67- obchvat, ul. Bohumínská, ul. Nádražní, část tř. 17. listopadu, ul. Ostravská, tř. Těškovové, ul. Kosmonautů, ul. Haviřská, na silnici II/475. Na místních komunikacích je nejvyšší emisní tok na Tř. Osvobození, ul. Žižkova. Grafické znázornění emisních toků NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} a B[a]P na území města Karviná pro BAU 2025 je zobrazeno v Přílohách 6-10.

Tabulka 7: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] pro BAU 2025 (Zdroj: analýzy CDV)

Škodliviny	Státní komunikace	Krajské komunikace	Místní komunikace
NO _x	28,48	11,50	5,92
NO ₂	3,67	1,41	0,75
PM ₁₀	66,97	62,27	32,47
PM _{2,5}	18,10	15,78	8,19
B[a]P	0,00067	0,00027	0,00010



Graf 2: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro BAU 2025 (Zdroj: CDV)

4.3 Scénář BAU 2040

Celkové množství emisní produkce hodnocených škodlivin ze silniční dopravy (včetně resuspenze) ze všech modelovaných úseků na území města Karviná pro scénář BAU 2040 je uvedeno v tabulce 8. Největší produkce emisí pochází z PM₁₀ a nejmenší z B[a]P.

Tabulka 8: Celkové množství emisní produkce pro BAU 2040 (Zdroj: analýza CDV)

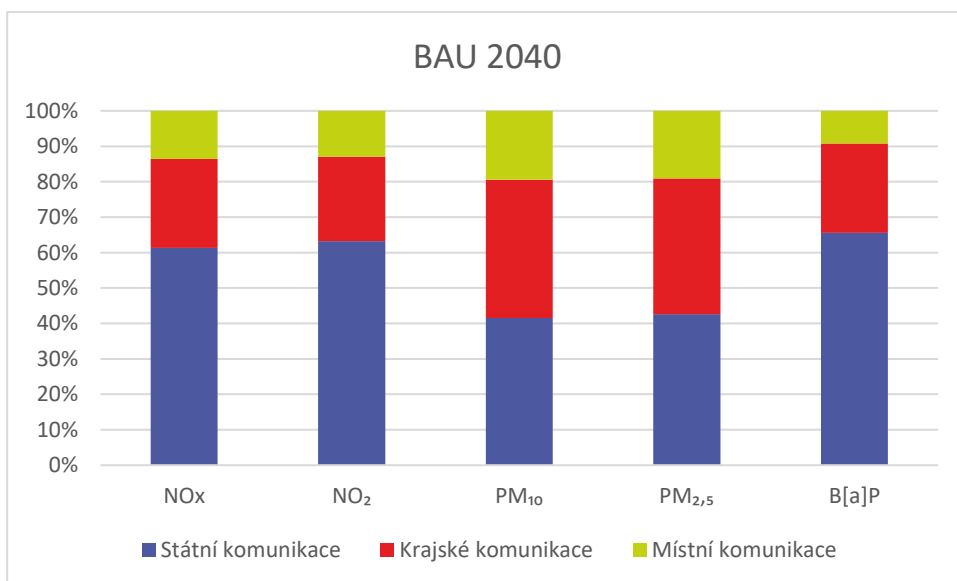
Škodliviny	Emisní produkce [t/rok]
NO _x	16,80
NO ₂	2,73
PM ₁₀	158,74
PM _{2,5}	40,29
B[a]P	0,00097



Emisní produkce v rozlišení na vlastníka komunikace je uvedena v tabulce 9. Na státních komunikacích dochází k největšímu podílu emisní produkce, nejmenší na komunikacích místních. Na grafu 3 je znázorněn podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace. Nejvyšší emisní tok je na silnicích I/67- obchvat, ul. Bohumínská, na silnici II/475, ul. Havířská. Na místních komunikacích je nejvyšší emisní tok na tř. Osvobození, ul. Kosmonautů. Grafické znázornění emisních toků NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} a B[a]P na území města Karviná pro BAU 2040 je zobrazeno v Přílohách 11-15.

Tabulka 9: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] pro BAU 2040 (Zdroj: analýzy CDV)

Škodliviny	Státní komunikace	Krajské komunikace	Místní komunikace
NO _x	10,30	4,22	2,28
NO ₂	1,73	0,65	0,35
PM ₁₀	65,93	61,94	30,87
PM _{2,5}	17,17	15,45	7,68
B[a]P	0,00063	0,00024	0,00009



Graf 3: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro BAU 2040 (Zdroj: CDV)

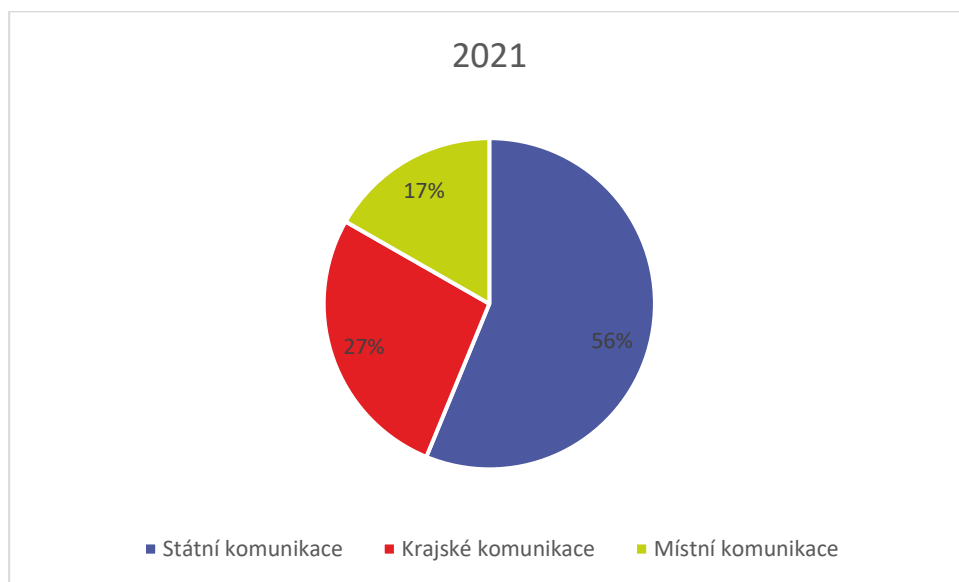
5 Vyhodnocení spotřeby energie z dopravy

5.1 Scénář současného stavu 2021

Spotřeba energie ze všech úseků celého území města Karviná ze silniční dopravy pro scénář současného stavu roku 2021 dosahuje 13 1869 MWh. Rozlišení spotřeby energie dle vlastníka komunikace je uvedeno v tabulce 10. Největší podíl spotřeby energie pochází ze státních komunikací (56 %), pak z krajských komunikací a nejmenší připadá na komunikace místní, což je patrné z grafu 4.

Tabulka 10: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro rok 2021 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)

Komunikace	Spotřeba energie [MWh]
Státní	74 127,36
Krajské	35 676,89
Místní	22 064,88



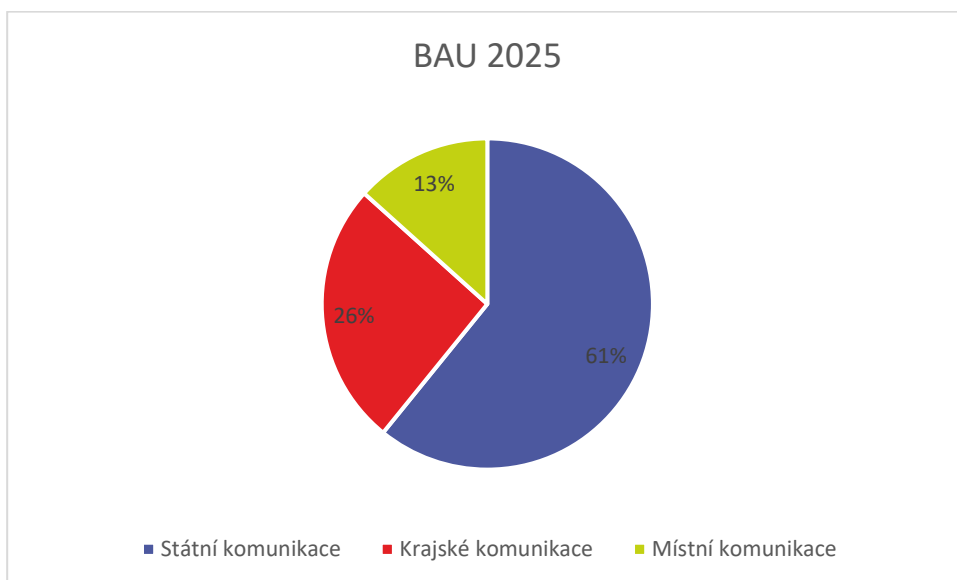
Graf 4: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro rok 2021 dle vlastníka komunikace [%]

5.2 Scénář BAU 2025

Spotřeba energie ze všech úseků celého území města Karviná ze silniční dopravy pro scénář BAU 2025 dosahuje 134 094 MWh. Rozlišení spotřeby energie dle vlastníka komunikace je uvedeno v tabulce 11. Největší podíl spotřeby energie pochází ze státních komunikací (61 %), pak z krajských komunikací a nejmenší připadá na komunikace místní, což je patrné z grafu 5.

Tabulka 11: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro BAU 2025 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)

Komunikace	Spotřeba energie [MWh]
Státní	81 581,75
Krajské	34 612,86
Místní	17 899,79



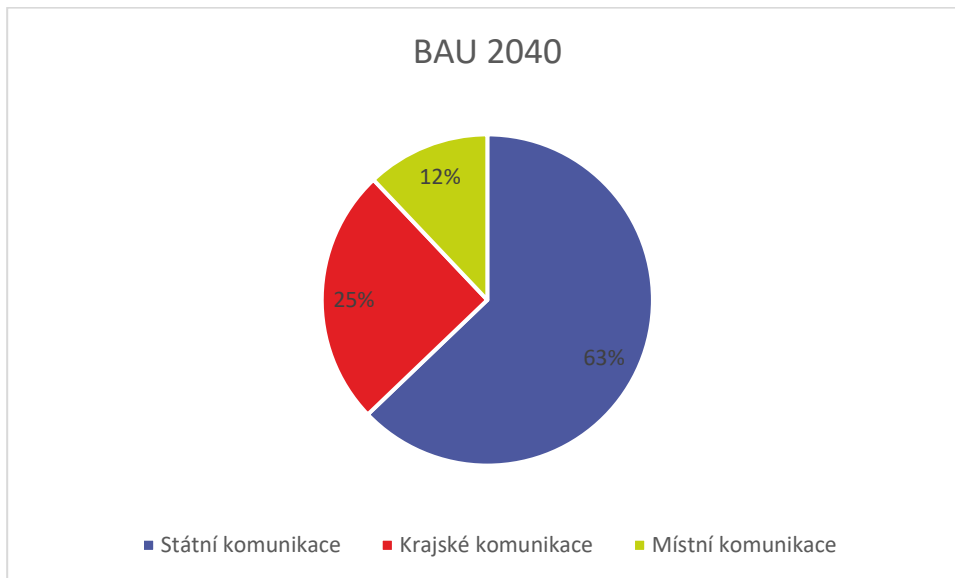
Graf 5: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro BAU 2025 dle vlastníka komunikace [%]

5.3 Scénář BAU 2040

Spotřeba energie ze všech úseků celého území města Karviná ze silniční dopravy pro scénář BAU 2040 dosahuje 115 029 MWh. Rozlišení spotřeby energie dle vlastníka komunikace je uvedeno v tabulce 12. Největší podíl spotřeby energie pochází ze státních komunikací (63 %), pak z krajských komunikací a nejmenší připadá na komunikace místní, což je patrné z grafu 6.

Tabulka 12: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro BAU 2040 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)

Komunikace	Spotřeba energie [MWh]
Státní	72 293,04
Krajské	28 852,15
Místní	13 883,49



Graf 6: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro BAU 2040 dle vlastníka komunikace [%]

6 Závěrečné shrnutí

Tato studie Produkce emisí a spotřeby energie z dopravy byla zpracována jako dílčí část Plánu udržitelné městské mobility města Karviná. Cílem této studie bylo vyhodnocení produkce emisí a spotřeby energie z dopravy na komunikacích na území města Karviná pro současný stav roku 2021, BAU 2025 a BAU 2040. Z hlediska negativních dopadů na zdraví obyvatel z dopravy byly pro studii emisní produkce vybrány tyto škodlivé látky: NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} a benzo[a]pyren (B[a]P).

Největší produkce emisí a spotřeby energie pochází z komunikací I. třídy, což je dáno vysokou hodnotou RPDI (roční průměr denních intenzit), tranzitní dopravou i vysokou spotřebou paliva na km, ale také plánovaným obchvatem silnice I/67. Při porovnání jednotlivých scénářů za modelované roky dochází postupně ke snížení emisí i spotřeby energie, zejména na místních komunikacích. K výraznému poklesu emisí dochází u oxidů dusíků, vliv na toto snížení má zejména zvyšující se podíl vozidel na elektrický pohon ve scénářích BAU 2025 a BAU 2040. U suspendovaných částic PM a B[a]P jsou emise silně ovlivněny resuspenzí, která dosahuje na některých komunikacích až 90 % z celkové emise, a resuspenze se počítá ze všech vozidel, včetně vozidel na elektrický pohon, proto nedochází k tak výraznému poklesu emisí v modelovaných scénářích BAU 2025 a BAU 2040. Jedná se ovšem o sekundární emise, kdy doprava aktivuje prachové částice ležící na povrchu. Tyto částice však pocházejí z různých zdrojů (lokální topeniště, posyp vozovky, průmysl), kdy hlavním primárním zdrojem doprava není. Celkové množství emisní produkce hodnocených škodlivin ze silniční dopravy (včetně resuspenze) ze všech modelovaných úseků na území města Karviná pro jednotlivé modelované scénáře je uvedeno v tabulce 13.

Tabulka 13: Celková emisní produkce ze silniční dopravy [t/rok] pro jednotlivé scénáře (Zdroj: analýza CDV)

Škodliviny	2021	BAU 2025	BAU 2040
NO _x	66,35	45,90	16,80
NO ₂	9,17	5,83	2,73
PM ₁₀	167,35	161,70	158,74
PM _{2.5}	44,61	42,07	40,29
B[a]P	0,00101	0,00104	0,00097

7 Seznamy

7.1 Seznam zdrojů

ATEM. 2019. *Emise resuspenze z dopravy- Uživatelská příručka*. Praha : ATEM, 2019.

ATEM. 2013. *MEFA 13- Uživatelská příručka*. Praha : ATEM, 2013. str. 51.

EDIP. 2009. *Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí*. Liberec : autor neznámý, 2009. str. 48. ISBN 978-80-87394-00-7.

EDIP. 2018. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. Plzeň : EDIP, 2018.

EMEP/EEA. 2019. *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019*. [Online] 2019. <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>.

EPA, U.S. 2017. *IRIS Toxicological Review of Benzo[A]Pyrene (Final Report)*. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/635/R-17/003F. 2017.

JORDOVÁ, R. et al. 2015. *Metodika pro přípravu plánů udržitelné mobility měst České republiky*. Brno : Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2015.

KAREL, J. et al. 2015. *Metodika pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy*. Praha : CENEST, 2015. str. 154.

KAREL, J. et al. 2017. *Předběžné stanovisko k předpokládaným dopadům k zavedení nízkoemisní zóny na emisní a imisní situaci na území hl. města Prahy*. Praha : ATEM, 2017. str. 18.

KAREL, J. et al. 2016. *Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku v roce 2015. Prognóza skladby vozového parku do roku 2040*. Praha : ATEM, 2016. str. 211.

MÁČA, V. et al. 2014. *Metodika pro hodnocení emisí zdravotně rizikových látek ze silniční dopravy a externích nákladů v důsledku jejich působení na lidské zdraví*. místo neznámé : TA ČR, COŽP UK, 2014.

ŠPIČKA, L. et al. 2011. *Environmentální a ekonomické posouzení opatření podpory čistých vozidel ve městech*. Brno : CDV, 2011. str. 104.

7.2 Seznam zkratk

ADT	Průměrný denní počet vozidel na komunikaci (average daily traffic)
ATEM	Ateliér ekologických modelů, s.r.o.
B[a]P	Benzo(a)pyren
BUS	Autobus

CDV	Centrum dopravního výzkumu
CNG	Slačený zemní plyn (z angl. názvu „Compressed Natural Gas“)
CSD	Celostátní sčítání dopravy
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČÚZK	Český ústav zeměměřičský a katastrální
DM	Dopravní model
DMR	Digitální model reliéfu
EEA	Evropská agentura pro životní prostředí (z angl. názvu „European Environmental Agency“)
EMEP	Evropský program monitorování a hodnocení (z angl. názvu „The European Monitoring and Evaluation Programme“)
EURO	Emisní norma vozidel
GIS	Geografický informační systém
HBEFA	Příručka emisních faktorů pro silniční dopravu (z angl. názvu „Handbook Emission Factors for Road Transport“)
IARC	Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny (z angl. názvu „International Agency for Research on Cancer“)
IRI	International Roughness Index
LN	Lehká nákladní vozidla
LPG	Zkapalněný ropný plyn
MEFA	Souhrnná metodika pro hodnocení emisí znečišťujících látek ze silniční dopravy
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NAP CM	Národní akční plán čisté mobility
NAP OZE	Národního akčního plánu ČR pro energii z obnovitelných zdrojů
NO	Oxid dusnatý
NO ₂	Oxid dusičitý
NO _x	Oxidy dusíku
OA	Osobní vozidla

PM _{2,5}	Prašné částice o aerodynamickém průměru menším nebo rovném 2,5 μm
PM ₁₀	Prašné částice o aerodynamickém průměru menším nebo rovném 10 μm
PUM	Plán udržitelné mobility
RZ	Registrační značka
RPDI	Roční průměr denních intenzit
t	Tuna
TN	Těžká nákladní vozidla
VOC	Těkavé organické látky
VP	Vozový park
WHO	Světová zdravotnická organizace

7.3 Seznam tabulek

Tabulka 1: Dynamická skladba vozového parku v roce 2021 (Zdroj: analýza CDV)	8
Tabulka 2: Dynamická skladba vozového parku v BAU 2025 (Zdroj: analýza CDV)	9
Tabulka 3: Dynamická skladba vozového parku v BAU 2040 (Zdroj: analýza CDV)	9
Tabulka 4: Celkové množství emisní produkce v roce 2021 (Zdroj: analýza CDV)	12
Tabulka 5: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] v roce 2021 (Zdroj: analýzy CDV) ..	12
Tabulka 6: : Celkové množství emisní produkce pro BAU 2025 (Zdroj: analýza CDV)	13
Tabulka 7: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] pro BAU 2025 (Zdroj: analýzy CDV)	
.....	13
Tabulka 8: Celkové množství emisní produkce pro BAU 2040 (Zdroj: analýza CDV)	14
Tabulka 9: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] pro BAU 2040 (Zdroj: analýzy CDV)	
.....	15
Tabulka 10: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro rok 2021 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)	16
Tabulka 11: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro BAU 2025 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)	17
Tabulka 12: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro BAU 2040 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)	17
Tabulka 13: Celková emisní produkce ze silniční dopravy [t/rok] pro jednotlivé scénáře (Zdroj: analýza CDV)	19

7.4 Seznam grafů

Graf 1: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro rok 2021 (Zdroj: CDV)	13
--	----

Graf 2: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro BAU 2025 (Zdroj: CDV)	14
Graf 3: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro BAU 2040 (Zdroj: CDV)	15
Graf 4: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro rok 2021 dle vlastníka komunikace [%]	16
Graf 5: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro BAU 2025 dle vlastníka komunikace [%]	17
Graf 6: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro BAU 2040 dle vlastníka komunikace [%]	18

7.5 Seznam příloh

Příloha 1: Emisní tok oxidů dusíku (silniční doprava, současný stav 2021)

Příloha 2: Emisní tok oxidu dusičitého (silniční doprava, současný stav 2021)

Příloha 3: Emisní tok PM10 (silniční doprava, současný stav 2021)

Příloha 4: Emisní tok PM2.5 (silniční doprava, současný stav 2021)

Příloha 5: Emisní tok benzo[a]pyrenu (silniční doprava, současný stav 2021)

Příloha 6: Emisní tok oxidů dusíku (silniční doprava, BAU 2025)

Příloha 7: Emisní tok oxidu dusičitého (silniční doprava, BAU 2025)

Příloha 8: Emisní tok PM10 (silniční doprava, BAU 2025)

Příloha 9: Emisní tok PM2.5 (silniční doprava, BAU 2025)

Příloha 10: Emisní tok benzo[a]pyrenu (silniční doprava, BAU 2025)

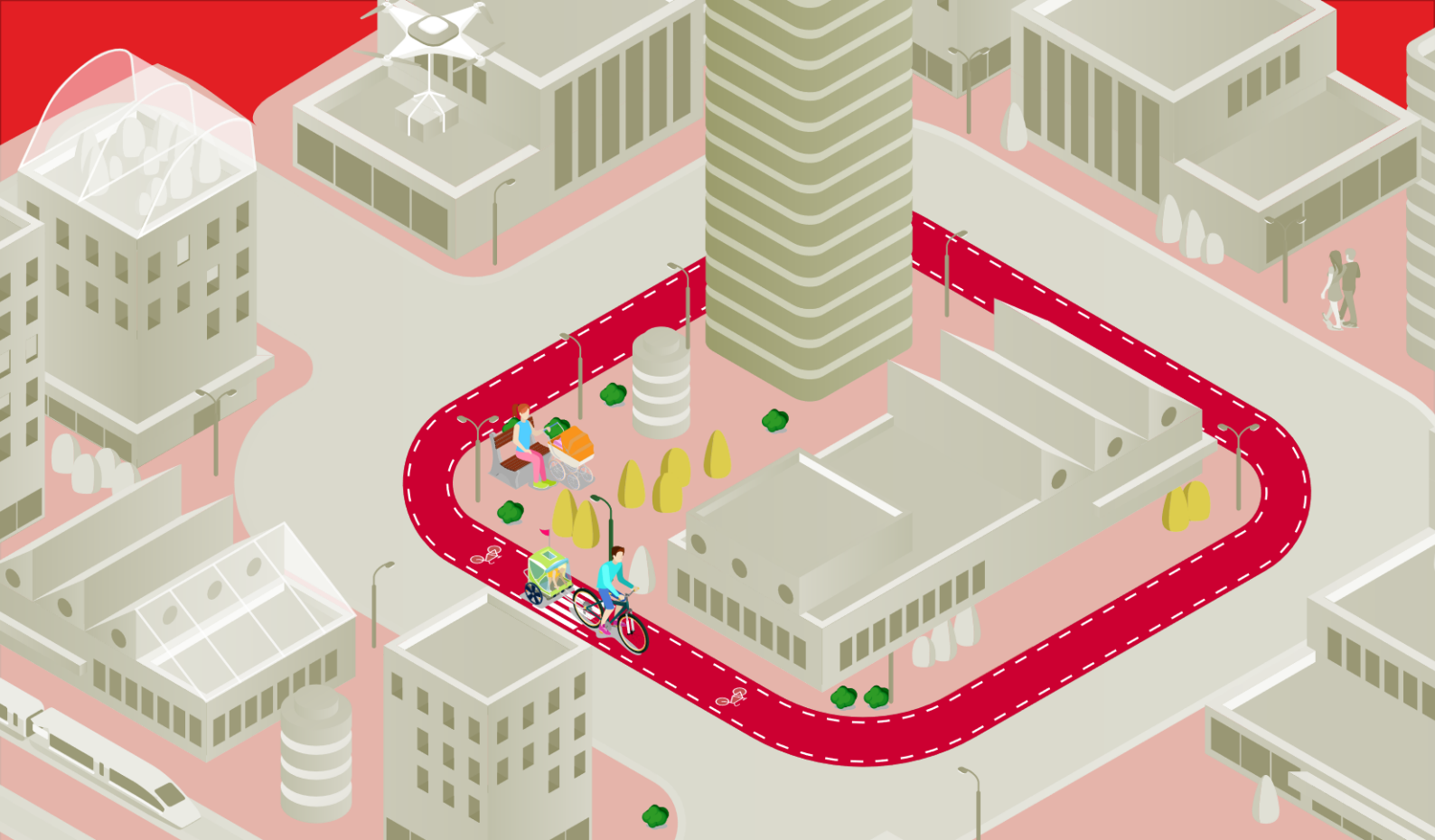
Příloha 11: Emisní tok oxidů dusíku (silniční doprava, BAU 2040)

Příloha 12: Emisní tok oxidu dusičitého (silniční doprava, BAU 2040)

Příloha 13: Emisní tok PM10 (silniční doprava, BAU 2040)

Příloha 14: Emisní tok PM2.5 (silniční doprava, BAU 2040)

Příloha 15: Emisní tok benzo[a]pyrenu (silniční doprava, BAU 2040)



Technická zpráva 3.2.13

Rozptylová studie

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.13

Rozptylová studie

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Zpracovatel rozptylového modelu

E-expert, spol. s r.o.
Mrščíkova 883/3, 709 00 Ostrava – Mariánské Hory



Autoři

Ing. Jiří Výtisk
Ing. Vladimír Lollek
Ing. Radka Starostová

Datum zpracování

21.ledna 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Základní informace	6
1.1	Zadání rozptylové studie	6
1.2	Rozdělení plnění zadání	6
1.3	Analytická část, požadovaný rozsah	6
1.3.1	Scénáře	6
1.3.2	Rozsah škodlivin	7
1.4	Účel analytické části	7
1.5	Údaje o zpracování	8
2	Metodika výpočtu	9
2.1	Metoda, typ modelu	9
2.2	Třídy stabilitního zvrstvení	10
3	Vstupní údaje	11
3.1	Poloha zájmového území	11
3.2	Charakteristika terénu	12
3.3	Údaje o zdrojích – Průmyslové zdroje	13
3.3.1	Registr REZZO	13
3.3.2	Data pro modelování	13
3.3.3	Seznam všech zdrojů zahrnutých do modelu včetně emisí	13
3.3.4	Lokalizace zdrojů – průmyslové zdroje	15
3.4	Údaje o zdrojích – Vytápění domácností	15
3.4.1	Registr REZZO	15
3.4.2	Data pro modelování, emise z lokálních topenišť	16
3.4.3	Lokalizace ZSJ	17
3.4.4	Způsob modelování – lokální topeniště	18
3.5	Údaje o zdrojích – Doprava	20
3.5.1	Poloha komunikací	20
3.5.2	Struktura vstupních dat	21
3.6	Meteorologické podklady	22
3.7	Popis referenčních bodů	23



3.7.1	Body v pravidelné síti	23
3.7.2	Individuálně volené referenční body	24
3.8	Znečišťující látky a příslušné imisní limity	26
3.8.1	Referenční škodliviny	26
3.8.2	Charakteristika referenčních škodlivin	26
3.8.3	Imisní limity	28
3.9	Hodnocení úrovně znečištění v předmětné lokalitě	28
3.9.1	Pětileté průměry – grafické vyobrazení	28
3.9.2	Pětileté průměry – tabulkové vyhodnocení	34
3.9.3	Imisní monitoring	35
4	Výsledky rozptylové studie	37
4.1	Způsob vyhodnocení rozptylové studie	37
4.2	Dálkový transport	38
4.2.1	PM ₁₀ , PM _{2,5}	38
4.2.2	Benzo(a)pyren	39
4.2.3	Oxid dusičitý (NO ₂)	39
4.3	Vyhodnocení výsledků – současný stav	40
4.3.1	Průměrné roční koncentrace	40
4.3.2	Maximální krátkodobé koncentrace	41
4.4	Vyhodnocení výsledků – stav 2025	43
4.4.1	Průměrné roční koncentrace	43
4.4.2	Maximální krátkodobé koncentrace	44
4.5	Vyhodnocení výsledků – stav 2040	46
4.5.1	Průměrné roční koncentrace	46
4.5.2	Maximální krátkodobé koncentrace	47
4.6	Kartografická interpretace výsledků	49
5	Závěr	51
5.1	Suspendované částice frakce PM ₁₀	51
5.1.1	Maximální koncentrace	51
5.1.2	Průměrné roční koncentrace	51
5.2	Suspendované částice frakce PM _{2,5}	52



5.3	Oxid dusičitý (NO ₂)	52
5.3.1	Maximální koncentrace	52
5.3.2	Průměrné roční koncentrace	52
5.4	Benzo(a)pyren	53
6	Znamé nejistoty výpočtu	54
7	Seznam použitých podkladů	55
8	Přílohy	56
8.1	Izolinie	56
8.1.1	PM ₁₀	56
8.1.2	PM _{2,5}	56
8.1.3	NO ₂	56
8.1.4	Benzo(a)pyren	56
8.1.5	Ostatní	57
9	Seznamy	58
9.1	Seznam zkratk	58
9.2	Seznam obrázků	59
9.3	Seznam tabulek	59



1 Základní informace

Tato rozptylová studie představuje dílčí část plnění VEŘEJNÉ ZAKÁZKY „STRATEGICKÉ DOKUMENTY STATUTÁRNÍHO MĚSTA KARVINÉ PLÁN UDRŽITELNÉ MĚSTSKÉ MOBILITY“ vyhlášené zadavatelem statutárním městem Karviná se sídlem: Fryštátská 72/1, 733 24 Karviná – Fryštát ve Věstníku veřejných zakázek pod evidenčním číslem Z2020-034832 (dále jen „veřejná zakázka“).

1.1 Zadání rozptylové studie

Zadáním této části (rozptylové studie) je provést rozptylový model pro řešené území města Karviné + 500 metrů obalovou zónu kolem hranice řešeného území. Rozptylová studie má být zpracována pro plošné, liniové a stacionární zdroje a bude vypracována podle metodického pokynu odboru ochrany ovzduší ke zpracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.

1.2 Rozdělení plnění zadání

Naplnění této části, tedy rozptylové studie, je rozděleno na dvě části, a to na:

- Analytickou část.
- Návrhovou část.

Pro analytickou i návrhovou část bude dodán samostatný analytický text a požadované mapové výstupy pro hodnocené scénáře.

Tato rozptylová studie představuje analytickou část rozptylového modelování – tedy vliv stávajících výše uvedených plošných, liniových a stacionárních zdrojů na kvalitu ovzduší ve městě, a to bez návrhových opatření.

1.3 Analytická část, požadovaný rozsah

1.3.1 Scénáře

V této analytické části jsou modelovány tyto tři scénáře:

- Současný stav.
- Stav v roce 2025.
- Stav v roce 2040.

1.3.2 Rozsah škodlivin

Ve všech těchto stavech jsou pak modelovány tyto škodliviny:

- PM_{10}
- $PM_{2,5}$
- NO_2
- B(a)P

1.4 Účel analytické části

Účelem analytické části rozptylového modelování je sestavení rozptylového modelu a tím určení vlivu jednotlivých typů zdrojů na kvalitu ovzduší ve městě. Pro toto vyhodnocení byly zdroje vstupující do modelu dále rozděleny na:

- Průmyslové zdroje (sledováno jako REZZO 1 + REZZO 2).
- Lokální vytápění domácností (REZZO 3).
- Mobilní zdroje – doprava (REZZO 4).

Účelem této části studie je určení významu jednotlivých skupin zdrojů a jejich vlivu na celkovou imisní zátěž ve městě. Tato celková zátěž ve městě je reprezentována imisním pozadím dle ČHMÚ.

Tato analytická část rozptylové studie tedy ve třech výše popsaných scénářích vyhodnocuje to, jak velký vliv má doprava na celkovou imisní zátěž ve městě, případně jak velký vliv mají ostatní hodnocené skupiny zdrojů. Jejím cílem je vyhodnotit významnost dopravy pro kvalitu ovzduší ve městě, a to v současném stavu, ve stavu v roce 2025 bez jakýchkoliv dopravních opatření a v roce 2040 bez jakýchkoliv dopravních opatření.

Výsledkem je pak stanovení procentuálního podílu dopravy na celkovém znečištění ovzduší ve městě. V dalších fázích (návrhová část) pak budou analyzována jednotlivá návrhová opatření a bude stanoven jejich vliv a význam pro kvalitu ovzduší, snížení imisní zátěže apod.

Porovnáním výsledků rozptylového modelu ve stávajícím stavu (analytická část) a návrhových stavech (návrhová část) pak můžeme usuzovat na změny v kvalitě ovzduší, které přinese realizace jednotlivých opatření. Porovnáním těchto vypočtených hodnot s hodnotami stávajícího imisního pozadí a imisních limitů pak můžeme vyhodnotit také významnost těchto změn z hlediska kvality ovzduší.

Do výsledků pak byl také promítnut dálkový přenos ze zahraničních zdrojů, který může být v případě Karviné poměrně zásadní. Jedná se o příhraniční oblast, kde se na polské straně nachází řada významných průmyslových zdrojů. Tyto zdroje (jejich podílů na celkové imisní zátěži) byly do výsledků zahrnuty na základě poznatků uvedených v koncepčním dokumentu: PROGRAM ZLEPŠOVÁNÍ KVALITY OVZDUŠÍ – AGLOMERACE OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK - CZ08A (aktualizace 2020).



1.5 Údaje o zpracování

Grafické materiály použité v této rozptylové studii jsou převzaty zejména z podkladů předaných zadavatelem studie a dále z internetových veřejně dostupných zdrojů. Pro zpracování byly použity také mapové podklady Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního a mapové podklady z Národního geoportálu INSPIRE (<http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/>).



2 Metodika výpočtu

2.1 Metoda, typ modelu

Pro výpočet doplňkové imisní zátěže vyvolané provozem posuzovaných zdrojů byl použit matematický model dle metodiky SYMOS '97, která byla vydána v červnu 1998 Českým hydrometeorologickým ústavem Praha pod názvem "Systém modelování stacionárních zdrojů". Metodika výpočtu znečištění ovzduší vychází z nejnovějších dostupných poznatků získaných domácím i zahraničním výzkumem, navazuje na dříve vydanou publikaci „Metodika výpočtu znečištění ovzduší pro stanovení a kontrolu technických parametrů zdrojů“, kterou v roce 1979 vydalo tehdejší Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR a podstatným způsobem ji rozšiřuje.

Pro vlastní výpočet byla použita aktualizovaná verze programu Symos97 v.2013 zahrnující postupné změny metodiky výpočtu. Jde zejména o výpočet maximálních krátkodobých koncentrací porovnatelných s hodinovým imisním limitem. Podstatnou změnou je možnost výpočtu koncentrace NO₂ respektující transformaci oxidu dusnatého (NO) na výstupu ze zdroje na oxid dusičitý (NO₂) v ovzduší.

Metodika výpočtu znečištění ovzduší umožňuje:

- výpočet znečištění ovzduší plynnými látkami a prachem z bodových, liniových a plošných zdrojů,
- výpočet znečištění od většího počtu zdrojů,
- stanovit charakteristiky znečištění v husté geometrické síti referenčních bodů a připravit tímto způsobem podklady pro názorné kartografické zpracování výsledků výpočtů,
- brát v úvahu statistické rozložení směru a rychlosti větru vztažené ke třídám stability mezní vrstvy ovzduší podle Klasifikace Bubníka a Koldovského,
- odhad koncentrace znečišťujících látek při bezvětrí a pod inverzní vrstvou ve složitém terénu.

Pro každý referenční bod umožňuje metodika výpočet těchto základních charakteristik znečištění ovzduší:

- maximální možné krátkodobé hodnoty koncentrací znečišťujících látek, které se mohou vyskytnout ve všech třídách rychlosti větru a stability ovzduší,
- maximální možné krátkodobé hodnoty koncentrací znečišťujících látek bez ohledu na třídu stability a rychlost větru,
- roční průměrné koncentrace,
- doba trvání koncentrací převyšujících určité předem zadané hodnoty.



Metodika se používá při posuzování vlivu stávajících nebo nově budovaných zdrojů znečištění ovzduší na okolí. Dle této metodiky se výpočet doplňkové imisní zátěže provádí pro tři třídy rychlosti větru (1,7 m/s ; 5 m/s ; 11 m/s) a pro kritickou rychlost větru v daném bodě. Stav atmosféry je respektován rozdělením do 5 tříd stability.

2.2 Třídy stabilitního zvrstvení

Výpočet matematického modelu rozptylu škodlivin je proveden pro 5 tříd stability klasifikace podle Bubníka – Koldovského.

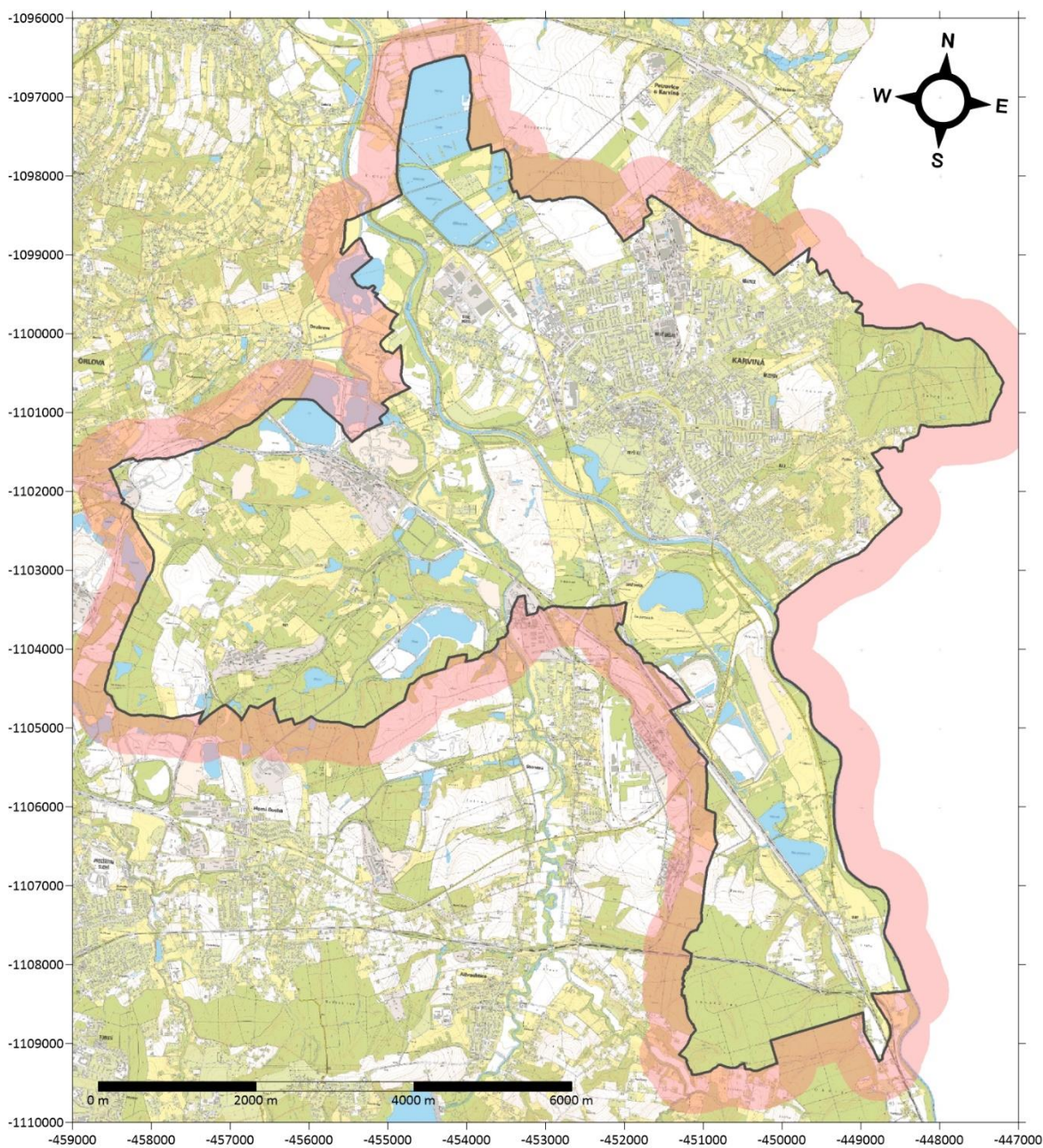
Tabulka 1 – Třídy stability atmosféry

Třída stability	Vertikální teplotní gradient [°C na 100 m]	popis
I. superstabilní	$\gamma < -1,6$	silné inverze, velmi špatné rozptylové podmínky
II. stabilní	$-1,6 \leq \gamma < -0,7$	běžné inverze, špatné rozptylové podmínky
III. izotermní	$-0,7 \leq \gamma < 0,6$	slabé inverze, izotermie nebo malý kladný teplotní gradient, často se vyskytující mírně zhoršené rozptylové podmínky
IV. normální	$0,6 \leq \gamma < 0,8$	indiferentní teplotní zvrstvení, běžný případ dobrých rozptylových podmínek
V. konvektivní	$\gamma > 0,8$	labilní teplotní zvrstvení, rychlý rozptyl znečišťujících látek

3 Vstupní údaje

3.1 Poloha zájmového území

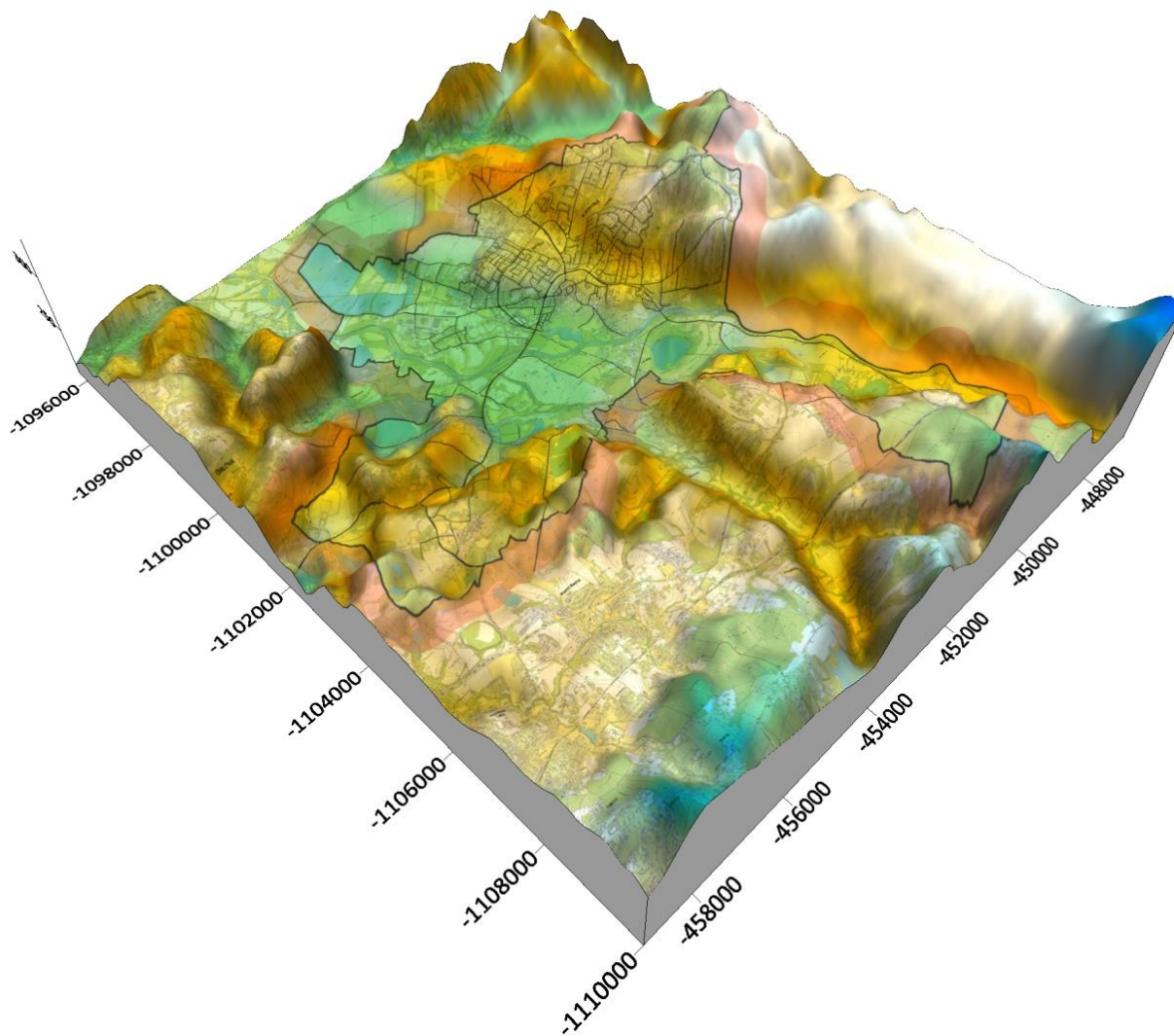
Pro zpracování rozptylové studie bylo jako zájmové území zvoleno území města Karviná a to s přesahem (obalovou křivkou) 500 metrů od hranic území města. Velikost zvoleného zájmového území pro rozptylové modelování je 12,0 x 14,0 km (tedy 168 km²). Znázornění zvoleného zájmového území uvádí následující obrázek (obalová křivka je znázorněna růžovou barvou).



Obrázek 1 – Zvolené zájmové území pro rozptylové modelování

3.2 Charakteristika terénu

Pro výpočet rozptylové studie byl zpracován digitální model terénu posuzované lokality v ploše 12,0 x 14 km. Znárodnění digitálního modelu terénu uvádí následující obrázek. Jedná se o poměrně členitou lokalitu, což je z obrázku dobře viditelné a může to hrát vliv především u stacionárních zdrojů (výška komína apod.).



Obrázek 2 – Digitální model terénu

3.3 Údaje o zdrojích – Průmyslové zdroje

3.3.1 Registr REZZO

Zdroje emitující do ovzduší znečišťující látky jsou celostátně sledovány v rámci tzv. Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO). Správou databáze REZZO za celou Českou republiku je pověřen ČHMÚ. Jednotlivé dílčí databáze REZZO 1-4, které slouží k archivaci a prezentaci údajů o stacionárních a mobilních zdrojích znečišťování ovzduší, tvoří součást Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) provozovaného rovněž ČHMÚ jako jeden ze základních článků soustavy nástrojů pro sledování a hodnocení kvality ovzduší v ČR.

Stacionární zdroje jsou členěny podle tepelného příkonu a míry vlivu technologického procesu na znečišťování ovzduší nebo rozsahu znečišťování. Vedle bodově sledovaných stacionárních zdrojů REZZO 1 a 2 jsou v rámci REZZO 3 modelově vypočítávány emise z vytápění domácností (viz. níže).

Základním zdrojem údajů pro zpracování databází REZZO 1 a REZZO 2 je souhrnná provozní evidence. Sběr údajů je uskutečňován prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP), zavedeného zákonem č. 25/2008 Sb.

3.3.2 Data pro modelování

Na základě žádosti předané na ČHMÚ byla pro tuto rozptylovou studii předána data o emisích a dalších parametrech průmyslových zdrojů znečišťování ovzduší tak, aby z nich bylo možné rozptylový model pro tyto zdroje sestavit.

V rámci těchto předaných údajů v tzv. „modelářské sestavě“ je v rámci každého zdroje znám nejen emisní tok škodlivin odcházejících do ovzduší, ale také další veličiny potřebné pro výpočet rozptylového modelu jako například výška a plocha průřezu komína, teplota spalin, roční provozní hodiny, rychlost spalin ve vyústění a další. V neposlední řadě také souřadnice zdroje (tedy jeho umístění).

3.3.3 Seznam všech zdrojů zahrnutých do modelu včetně emisí

Následující tabulka uvádí seznam všech průmyslových zdrojů zahrnutých do rozptylového modelu. V tabulce je uveden vždy název zdroje a následně roční emise všech sledovaných škodlivin v této rozptylové studii.

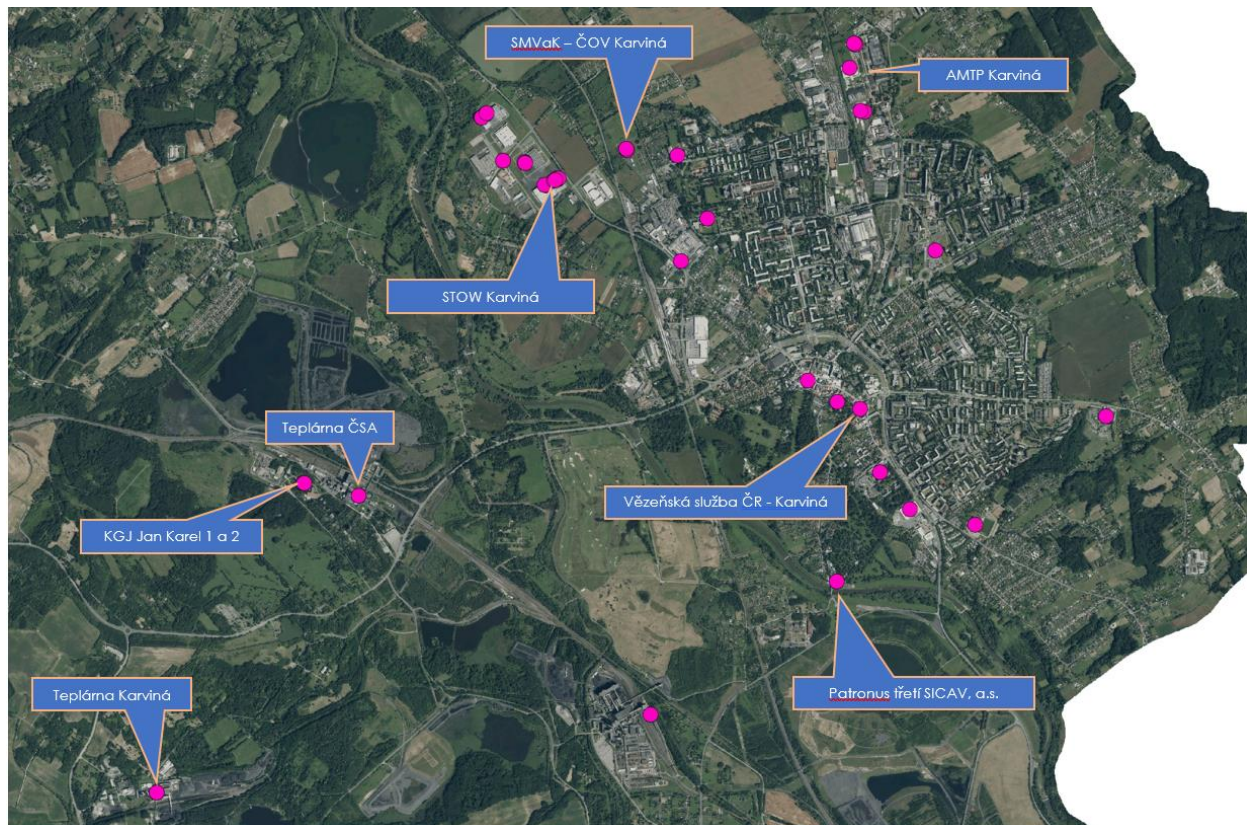
Tabulka 2 – Emise všech do modelu zahrnutých průmyslových zdrojů

Název zdroje	Roční emise			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	B(a)P
	tun/rok	tun/rok	tun/rok	kg/rok
Veolia Energie ČR, a.s. - Teplárna ČSA	199,145	4,310	3,043	0,009
Veolia Energie ČR, a.s. - Teplárna Karviná	206,415	6,546	5,091	0,008
Shimano Czech Republic, s.r.o. - Karviná	0,000	0,193	0,107	0,000
Gymnázium Karviná, příspě. organizace – Karviná	0,058	0,001	0,001	0,000
SMVaK Ostrava a.s. - ČOV Karviná	0,578	0,008	0,008	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. - Provozovna Shimano	0,001	0,000	0,000	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. – Nemocnice Karviná	0,008	0,000	0,000	0,000
ČSAD Karviná a.s. – Karviná	0,079	0,001	0,001	0,000
Věžeňská služba ČR – Karviná	0,298	0,005	0,005	0,000
MT spol. s r.o. - Karviná	0,042	0,001	0,001	0,000
TESCO Karviná 11015	0,001	0,000	0,000	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. - Centrální hřbitov	0,018	0,000	0,000	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. - ZŠ Dr. Olszaka	0,034	0,001	0,001	0,000
SEJONG Czech s.r.o.	0,000	0,094	0,066	0,000
Kaufland ČR v.o.s. - Karviná	0,003	0,000	0,000	0,000
ArcelorMittal Tubular Products Karviná a.s.	0,138	0,126	0,056	0,000
Patronus třetí SICAV, a.s.	0,298	0,005	0,005	0,000
Stow Karviná	0,749	0,003	0,003	0,000
OKD, a.s., Darkov	0,001	0,000	0,000	0,000
Green Gas DPB, a.s. - KGJ Jan-Karel 1 a 2	11,729	0,000	0,000	0,000
Green Gas DPB, a.s. - KGJ Jan-Karel 1 a 2	27,450	0,000	0,000	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. - Slezská universita	0,161	0,002	0,002	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. - Stadion Karviná	0,102	0,002	0,002	0,000



3.3.4 Lokalizace zdrojů – průmyslové zdroje

Následující obrázek uvádí lokalizaci nejvýznamnějších průmyslových zdrojů na mapě města Karviné. Růžovou tečkou jsou znázorněny všechny zdroje z výše uvedeného seznamu. Některé zdroje jsou navíc opatřeny textovým popisem.



Obrázek 3 – Lokalizace průmyslových zdrojů na území města Karviné

3.4 Údaje o zdrojích – Vytápění domácností

3.4.1 Registr REZZO

Pro potřeby bilance malých zdrojů (domácí topeniště) byla dokončena metodika založená na údajích ze Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB) provedeného v letech 1991 a 2001, jejímž výstupem jsou údaje o spotřebě základních druhů paliv spalovaných v domácnostech. Tyto údaje jsou každoročně aktualizovány ve spolupráci s regionálními dodavateli paliv a energií. Konečným výstupem databáze REZZO 3 jsou údaje o emisích znečišťujících látek a palivové skladbě domácích topenišť na úrovni jednotlivých obcí.

3.4.2 Data pro modelování, emise z lokálních topenišť

Na základě žádosti předané na ČHMÚ byla pro tuto rozptylovou studii předána data o emisích z lokálních topenišť, a to v členění do jednotlivých základních sídelních jednotek (dále jen ZSJ) na území města Karviné. Tento přehled emisí z lokálních topenišť rozdělených do jednotlivých ZSJ je uveden v následující tabulce.

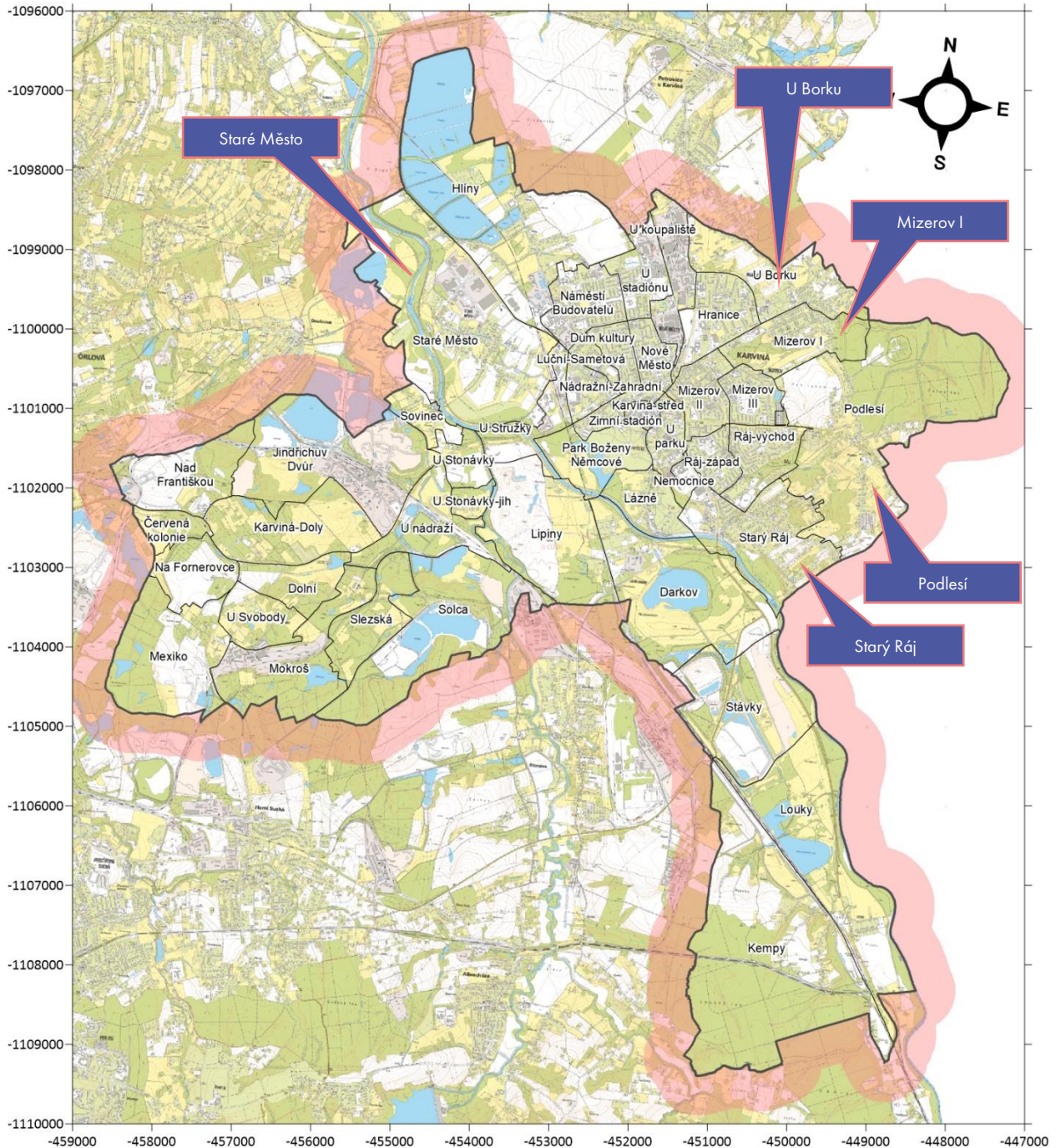
Tabulka 3 – Emise z lokálních topenišť rozdělené do jednotlivých ZSJ

Název ZSJ	Roční emise			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	B(a)P
	tun/rok	tun/rok	tun/rok	kg/rok
Staré Město	1,229	11,970	12,176	2,862
Starý Ráj	2,210	10,566	10,773	3,010
Podlesí	1,446	9,588	9,768	2,594
U Borku	1,283	8,515	8,676	2,306
Mizerov I	1,346	7,056	7,194	2,002
Kempy	0,667	6,923	7,040	1,608
Náměstí Budovatelů	1,392	6,406	6,529	1,790
Hlíny	0,453	4,068	4,139	0,996
Louky	0,374	3,884	3,949	0,906
Mizerov II	0,554	2,794	2,848	0,782
Lázně	0,372	2,281	2,324	0,610
Nádražní – Zahradní	0,405	2,259	2,302	0,624
Zimní stadión	0,375	1,970	2,009	0,562
U parku	0,361	1,668	1,701	0,484
U Stonávky-jih	0,160	1,661	1,689	0,387
Luční – Sametová	0,286	1,383	1,410	0,397
Sovinec	0,130	1,358	1,381	0,312
U stadiónu	0,387	1,338	1,362	0,345
U Svobody	0,083	0,864	0,879	0,199

Název ZSJ	Roční emise			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	B(a)P
	tun/rok	tun/rok	tun/rok	kg/rok
Karviná – střed	0,172	0,848	0,864	0,233
U koupaliště	0,074	0,726	0,738	0,164
Ráj – východ	0,144	0,723	0,737	0,206
Mexiko	0,066	0,697	0,709	0,157
Nové Město	0,183	0,693	0,707	0,189
Darkov	0,051	0,527	0,536	0,126
Karviná – Doly	0,047	0,495	0,503	0,114
Lipiny	0,047	0,494	0,503	0,111
Hranice	0,075	0,417	0,424	0,103
U Stonávky	0,022	0,218	0,222	0,048
U Stružky	0,034	0,162	0,165	0,047
Mizerov III	0,031	0,146	0,149	0,043
Dům kultury	0,023	0,115	0,117	0,034
Ráj-západ	0,001	0,000	0,000	0,000
CELKEM	14,484	92,814	94,524	24,352

3.4.3 Lokalizace ZSJ

Následující obrázek uvádí lokalizaci ZSJ na ploše města Karviné. Jak je vidět, nejvyšší emise PM₁₀, PM_{2,5} je možné vysledovat v ZSJ s názvem Staré Město. Nejvyšší emise B(a)P je možné vysledovat v ZSJ s názvem Starý Ráj. Nejvyšší emise NO_x je možné pozorovat rovněž v ZSJ Starý Ráj. Pět nejvýznamnějších ZSJ z hlediska emisí z lokálních topenišť je na obrázku vyznačeno.



Obrázek 4 – Vyznačení nejvýznamnějších ZSJ z hlediska emisí lokálních topenišť

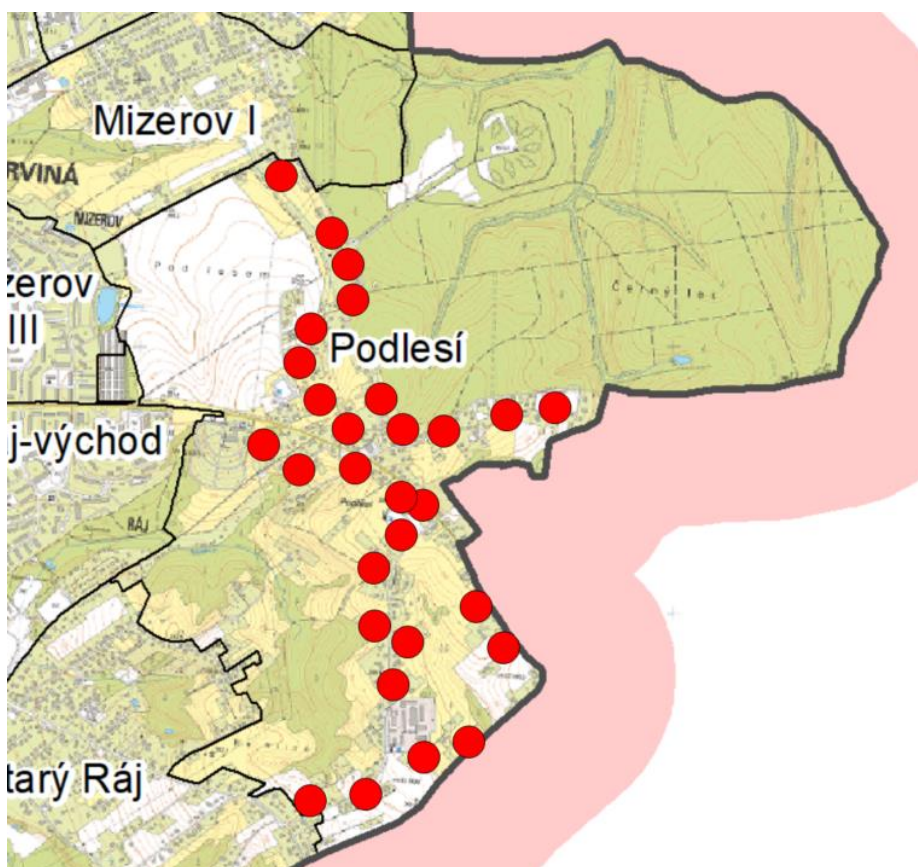
3.4.4 Způsob modelování – lokální topeniště

V mnoha rozptylových studiích, které se zabývají modelováním lokálních topenišť a jejich vlivu na kvalitu ovzduší, se používá systém modelování v podobě plošných zdrojů. To znamená, že emise jsou rozděleny do příslušného území rovnoměrně na velikost plochy.

V tomto případě v tomto „menším“ území města Karviné byl použit jiný přístup. Každá ZSJ byla podrobně zmapována co se osídlení týče, a emise pak byly umístěny pouze do oblastí s výskytem rodinných nebo obytných domů. Do těchto oblastí pak byly emise z celé ZSJ rozděleny rovnoměrně.

Do každého z níže vyznačených bodů byl pak umístěn klasický bodový zdroj (typicky komín rodinného domu s výškou cca 6 metrů) s emisemi odpovídajícími příslušné ZSJ podělenými zvoleným počtem bodů. Celkově bylo takto zvoleno 286 bodových zdrojů emisí ve všech 33 ZSJ dohromady.

Pro příklad je na následujícím obrázku uvedeno umístění zvolených bodových zdrojů emisí v ZSJ Podlesí, která je výše identifikována jako jedna z významných ZSJ z hlediska emisí z lokálních topenišť.



Obrázek 5 – Rozdělení emisí ZSJ Podlesí do jednotlivých bodových zdrojů

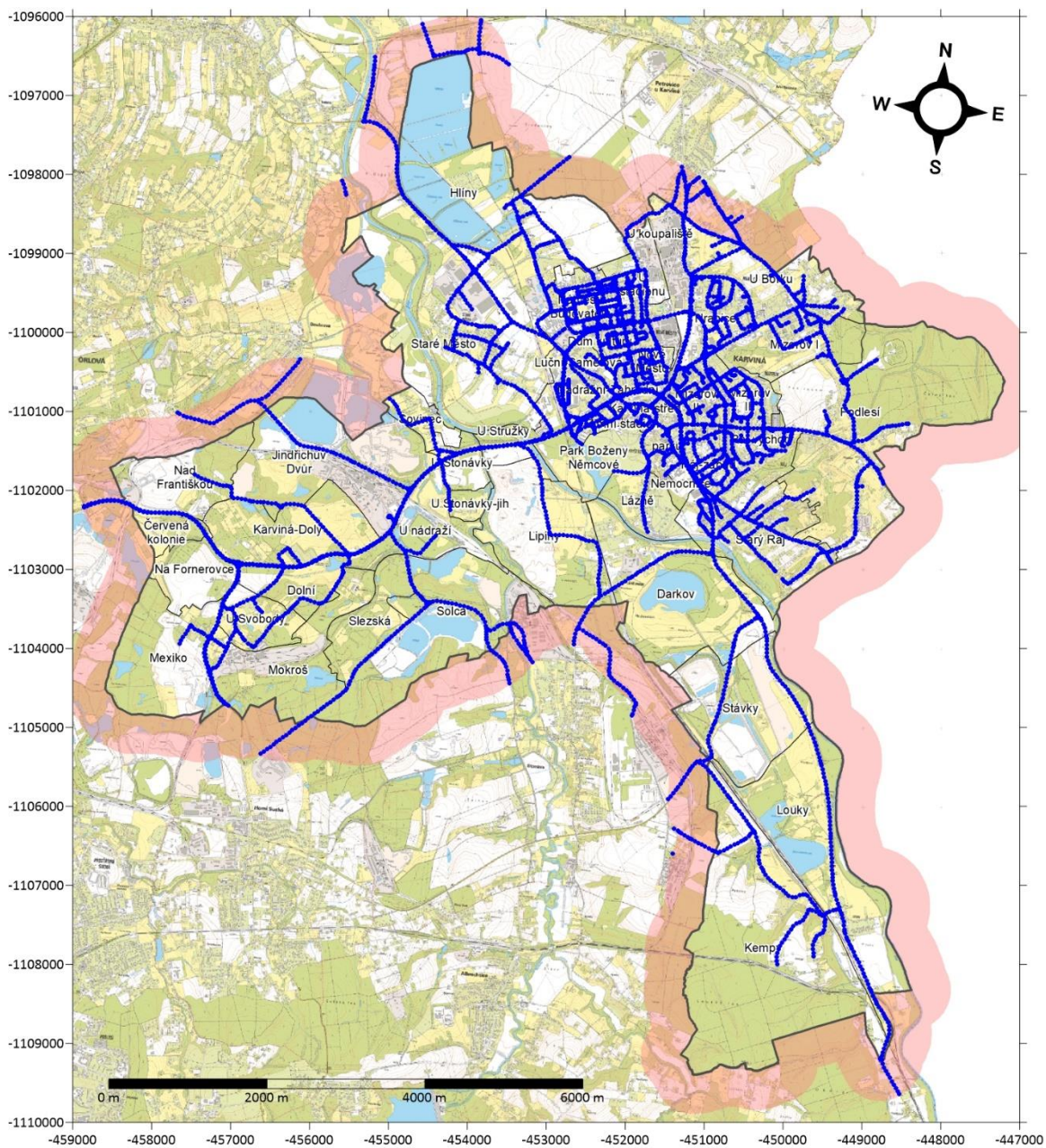
Významnou výhodou tohoto přístupu je skutečnost, že emise jsou na mapě města rozděleny skutečně podle osídlení a zástavby, kde mohou vznikat. V prvním zmiňovaném přístupu by emise ZSJ Podlesí byly rozděleny rovnoměrně na plochu této ZSJ, což by výsledky značně zkreslilo. Je to vidět na příkladu ZSJ Podlesí poměrně výrazně, protože zde se nachází rozsáhlá neodbydlená oblast Černý les. Tato oblast je ve zvoleném přístupu bez emisí, tedy reálně. V případě modelování formou plošných zdrojů by pak emise vznikaly i zde, což reálně není.

3.5 Údaje o zdrojích – Doprava

Údaje o dopravě (intenzita dopravy, emise z dopravy) byly předány jako podkladové údaje společností Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. (Líšeňská 33a, 636 00 Brno). Samotný dopravní model a také emisní model je popsán v jiné kapitole analytické části Plánu udržitelné mobility.

3.5.1 Poloha komunikací

Následující obrázek uvádí mapku se zachycením polohy všech hodnocených liniových zdrojů zahrnutých do rozptylového modelu. Komunikační síť je znázorněna modře.



Obrázek 6 – Liniové zdroje zahrnuté do výpočtu modelu

3.5.2 Struktura vstupních dat

3.5.2.1 Vstupní data

Údaje o dopravě a emisích z dopravy byly předány ve formě polohy příslušného komunikačního úseku a k němu příslušných hodnot intenzity dopravy a emisí v jednotkách g/s/m. Data měla strukturu, kterou uvádí následující tabulka.

Tabulka 4 – Struktura vstupních dat pro rozptylové modelování

SV_sil	Suma vozidel - silniční doprava (denní intenzity- osobní, lehká nákladní, těžká nákladní vozidla a autobusy)
NO2	Emisní tok NO ₂ v g/s/m
NOX	Emisní tok NO _x v g/s/m
PM10	Emisní tok PM ₁₀ v g/s/m
PM10_resus	Sekundární prašnost PM ₁₀ v g/s/m
PM10_total	Suma emisního toku a sekundární prašnosti PM ₁₀ v g/s/m
PM25	Emisní tok PM _{2,5} v g/s/m
PM25_resus	Sekundární prašnost PM _{2,5} v g/s/m
PM25_total	Suma emisního toku a sekundární prašnosti PM _{2,5} v g/s/m
BaP	Emisní tok benzo(a)pyrenu v g/s/m
BaP_resus	Sekundární prašnost benzo(a)pyrenu v g/s/m
BaP_total	Suma emisního toku a sekundární prašnosti benzo(a)pyrenu v g/s/m

Zároveň byly ke každé komunikaci přiděleny souřadnice charakterizující její polohu.

3.5.2.2 Úprava vstupních dat pro modelování

Surová data předaná zadavatelem byla pro rozptylové modelování před jeho zahájením upravena následujícím způsobem:

- **Rozdělení delších komunikací do dílčích úseků**

Některé komunikace měly pro modelování příliš velkou délku a zahrnutím této komunikace do modelu jako celku by docházelo k nepřesnostem (vlivem tím pádem nepřesného zahrnutí celé trajektorie komunikace). Všechny komunikace tak byly před modelováním rozděleny do úseků kratších nebo maximálně nejvýše dlouhých 50 m. Tímto postupem vzniklo 4 864 úseků pozemních komunikací (s délkou do 50 m), což přineslo významné zpřesnění vstupních údajů a tím pádem také výsledků modelu.

- **Výpočet NO₂ z emisí NO_x**

Původně zadavatelem předané hodnoty emisí NO₂ byly následně doplněny také o emise NO_x. Zahrnutí pouze emisí NO₂ by nebylo správné, neboť většina emisí při spalování benzínu nebo nafty ve spalovacích motorech odchází do ovzduší z výfuku automobilů ve formě NO a teprve transformací v okolní atmosféře pak vzniká NO₂ – tedy škodlivina, která má stanoven imisní limit a v ovzduší se běžně sleduje. Tato transformace je tedy tímto postupem zachycena a do modelu vstupují nikoliv jen emise NO₂, ale také NO (jako rozdíl NO_x a NO₂). Rozptylový model pak sám vyhodnocuje transformaci NO na výsledné NO₂.

3.6 Meteorologické podklady

Pro výpočet rozptylové studie byl použit odborný odhad stabilitní větrné růžice pro zájmovou lokalitu Karviná. Odborný odhad stabilitní větrné růžice vypracoval Český hydrometeorologický ústav (Oddělení kvality ovzduší).

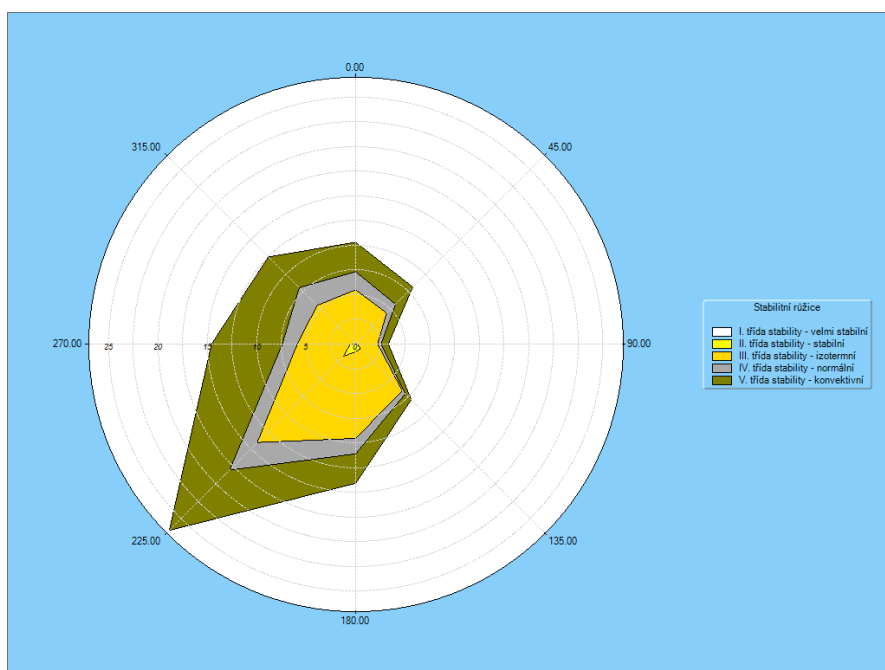
Základní parametry větrné růžice jsou následující:

Lokalita: Karviná, okres Karviná

Souřadnice: N 49° 51.61203'

E 18° 32.36966'

Vytvořeno: program CALMETIntegrator, verze 4.2.5543.19118



Obrázek 7 – Grafické znázornění stabilitní větrné růžice

Tabulka 5 – Celková průměrná větrná růžice lokality

m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm	Součet
1,7	7,88	5,69	2,95	7,77	11,6	10,9	8,59	7,22	2,41	64,99
5,0	2,42	2,48	0,36	0,2	2,32	15,2	5,9	5,17	0	34,08
11,0	0,01	0	0	0	0,17	0,57	0,09	0,09	0	0,93
Součet	10,3	8,17	3,31	7,97	14,1	26,7	14,6	12,5	2,41	100/100

Z výše uvedené tabulky lze odvodit, že nejčastěji v roce se v lokalitě vyskytuje jihozápadní směr proudění větrů a to v 26,7 % roku tj. cca 98 dní ročně.

Z podrobné stabilitní růžice lze dále odvodit, že nejčastěji se vyskytující stabilitní vrstvou atmosféry je III. třída stability (izotermní) s četností 51,48 %, což je přibližně 188 dnů v roce. Jedná se o stav s výskytem slabých inverzí, izotermií nebo malým kladným teplotním gradientem. Často se vyskytují mírně zhoršené rozptylové podmínky.

Z hlediska rozptylu škodlivin je nejméně příznivá I. třída stability atmosféry charakterizovaná častou tvorbou inverzních stavů. I. třída stability se v posuzované oblasti vyskytuje maximálně 1 den v roce.

Tabulka 6 – Četnosti výskytu jednotlivých tříd stability

Třída stability	I. superstabilní	II. stabilní	III. izotermní	IV. normální	V. konvektivní
Četnost jejího výskytu v roce [%]	0,11	4,33	51,48	13,69	30,39
Četnost jejího výskytu v roce [dny/rok]	1	15	188	50	111

3.7 Popis referenčních bodů

3.7.1 Body v pravidelné síti

Pro výpočet matematického modelu rozptylu škodlivin bylo zvoleno celkem 2 900 referenčních bodů umístěných v pravidelné pravoúhlé síti na ploše 12 x 14 km, ve kterých je proveden výpočet doplňkové imisní zátěže sledovaných látek vznikajících z dříve uvedených zdrojů emisí. Síť referenčních bodů je volena tak, aby charakterizovala přízemní koncentrace po ploše zájmové lokality. Vzdálenost referenčních bodů v síti činí 250 m.

Z těchto 2 900 referenčních bodů se nachází:

- 915 na území města Karviné.
- 1 433 v ČR mimo území města Karviná.
- 552 v Polsku.

Výška každého z těchto 2 900 referenčních bodů byla zvolena 1 metr nad terénem v místě referenčního bodu. Vypočtené doplňkové imisní koncentrace tak reprezentují doplňkové imisní koncentrace v „tzv. dýchací zóně.“

3.7.2 Individuálně volené referenční body

Výše popsaná síť byla proto doplněna o 2 individuálně zvolené referenční body (IRB), a to v místech monitorovacích stanic kvality ovzduší na území města Karviné. Jedná se o tyto stanice:

3.7.2.1 Stanice TKAOK (ZÚ)

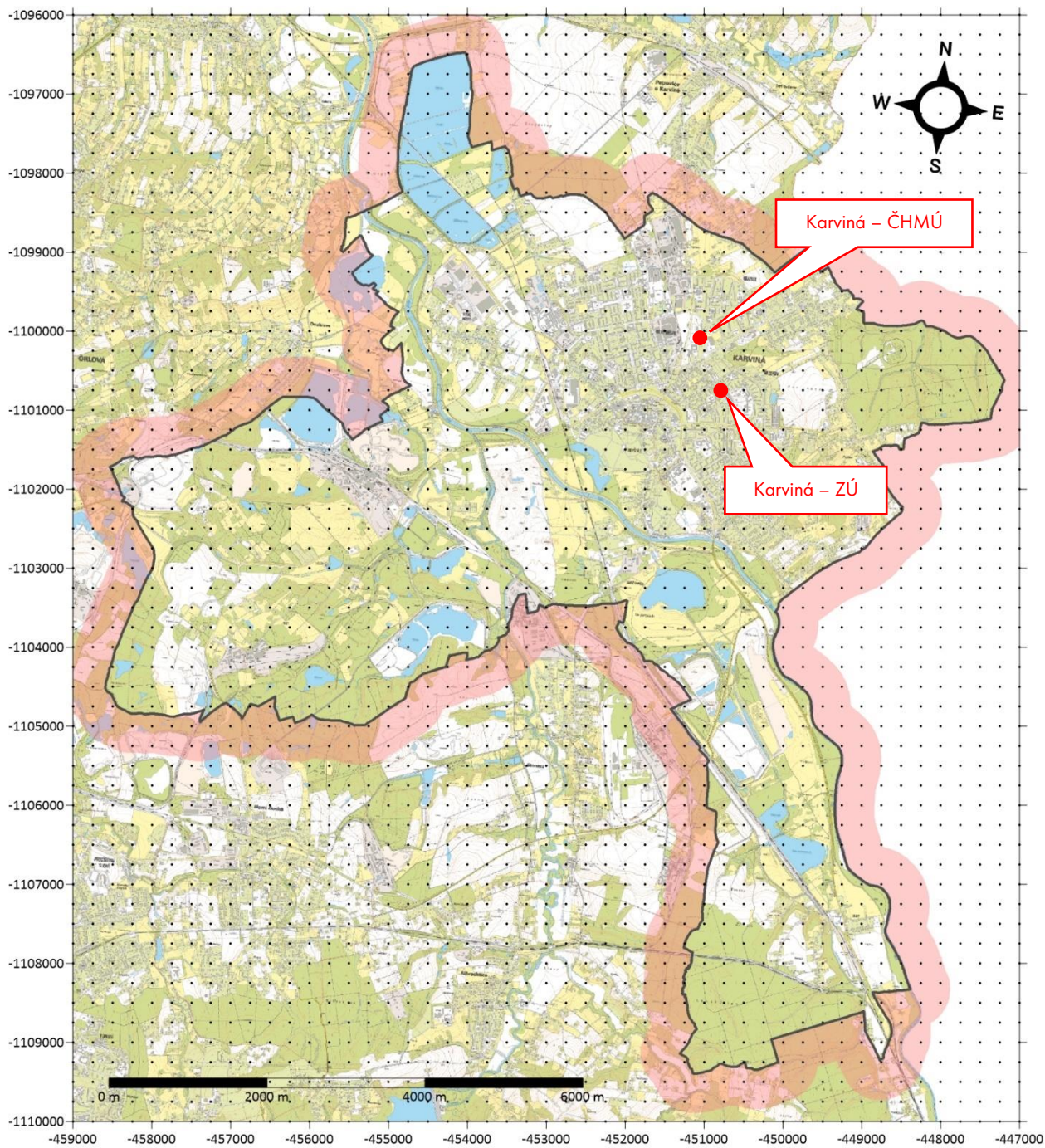
Kód, lokalita:	TKAOK, Karviná ZÚ
Identifikace ISKO:	517
Typ měřicího programu:	Kombinované měření
Klasifikace stanice:	Dopravní, městská, obytná
Monitorované škodliviny:	NO, NO ₂ , NO _x , PM _{2,5} , PM ₁₀ (Program TAKOK) BaP (program TKAOP) Těžké kovy v PM ₁₀ (program TAKOO)
Souřadnice stanice (poloha):	49° 51' 32.006" sš 18° 33' 27.999" vd
Nadmořská výška stanice:	251 m

3.7.2.2 Stanice TKARA (ČHMÚ)

Kód, lokalita:	TKARA, Karviná
Identifikace ISKO:	1069
Typ měřicího programu:	Automatizovaný měřicí program
Klasifikace stanice:	Pozadňová, městská, obytná
Monitorované škodliviny:	NO, NO ₂ , NO _x , PM _{2,5} , PM ₁₀
Souřadnice stanice (poloha):	49° 51' 49.666" sš 18° 33' 5.229" vd
Nadmořská výška stanice:	238 m

3.7.2.3 Lokalizace referenčních bodů

Následující obrázek uvádí lokalizaci všech referenčních bodů. Referenční body v pravidelné síti jsou označeny malou černou tečkou. IRB (stanice imisního monitoringu) jsou označeny červeně s popisem.



Obrázek 8 – Lokalizace referenčních bodů

3.8 Znečišťující látky a příslušné imisní limity

3.8.1 Referenční škodliviny

Rozptylová studie je vypočtena pro zadané škodliviny. Jedná se o:

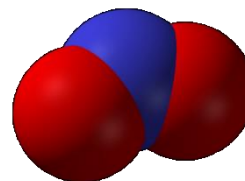
- NO_2
- PM_{10}
- $\text{PM}_{2,5}$
- Benzo(a)pyren

3.8.2 Charakteristika referenčních škodlivin

Následující odstavce uvádí charakteristiku výše uvedených škodlivin. Zdrojem pro tuto charakteristiku jsou weby www.irz.cz, www.wikipedie.cz, www.arnika.cz případně další.

3.8.2.1 Charakteristika oxidů dusíku (NO_x)

Nejvýznamnější z oxidů dusíku je oxid dusičitý (NO_2) – dráždivý plyn částečně pohlcovaný hlenem dýchacích cest. Při vdechování může být pohlčován z 80 – 90 %, v závislosti na dýchání nosem nebo ústy. Protože není příliš rozpustný ve vodě, horní cesty dýchací ho zadrží jen relativně malé množství.



Po vdechnutí může být NO_2 vysledován v krvi nebo v moči ve formě dusitanů a dusičnanů. V plicích sahá škála nepříznivých účinků NO_2 od mírně zánětlivých reakcí ve sliznici dýchacích cest přes záněty průdušek a plic při nízkých koncentracích až po akutní otok plic při vysokých koncentracích. Světová zdravotnická organizace (WHO) doporučuje, aby nebyly překročeny hladiny $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ po dobu 1 hodiny a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ po dobu 24 hodin. V ČR je imisní limit NO_x (vyjádřených jako NO_2) pro hodinový průměr stanoven na $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a pro celoroční průměr na $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vysoké koncentrace oxidů dusíku působí negativně na rostliny. Oxidy dusíku společně s oxidy síry tvoří kyselé deště, které poškozují živé rostliny a půdu. Vdechování vysokých koncentrací oxidů dusíku může vážně ohrozit zdraví člověka. Celkově lze tedy na základě shrnutí jejich negativních působení konstatovat, že jsou to látky se širokým spektrem negativních dopadů jak zdravotních, tak především dopadů na globální ekosystém.

3.8.2.2 Charakteristika TZL

Atmosférický aerosol (včetně tuhých znečišťujících látek) je všudypřítomnou složkou atmosféry Země. Je definován jako soubor tuhých, kapalných nebo směsných částic o velikosti v rozsahu 1 nm – 100 μm . Významně se podílí na důležitých atmosférických dějích, jako je vznik srážek a teplotní bilance Země. Z hlediska zdravotního působení atmosférického aerosolu na člověka byly definovány velikostní skupiny aerosolu označované jako PM_x (Particulate Matter), které obsahují částice o velikosti menší než x μm . Běžně se rozlišují PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a $\text{PM}_{1,0}$.

Atmosférický aerosol může být přirozeného i antropogenního původu. Hlavním přirozeným zdrojem jsou výbuchy sopek, lesní požáry a prach unášený větrem. Tyto částice mají velikost přibližně 10 μm . Nejvýznamnějším antropogenním zdrojem jsou spalovací procesy, hlavně v automobilových motorech a elektrárnách a další vysokoteplotní procesy, jako je tavení rud a kovů nebo svařování. Tyto procesy produkují částice o velikosti kolem 20 nm. Aerosol může také vznikat odnosem částic větrem ze stavebních ploch nebo v důsledku odstranění vegetačního pokryvu z půdy. Dalším zdrojem mohou být zemědělské operace, nezepevněné cesty, těžební činnost a jakékoliv procesy, při kterých se vyskytují částice o dané velikosti (např. výroba a použití cementu a vápna).

Z ovzduší se aerosol dostává do ostatních složek životního prostředí pomocí suché nebo mokré atmosférické depozice. V principu platí, že čím menší průměr částice má, tím déle zůstane v ovzduší. Částice o velikosti přes 10 μm sedimentují na zemský povrch v průběhu několika hodin, zatímco částice nejmenší (menší než 1 μm) mohou v atmosféře setrvat týdny, než jsou mokrou depozicí odstraněny. Aerosol může působit na organismy mechanicky zaprášením. Zaprášení listů rostlin snižuje jejich aktivní plochu, u živočichů prach vstupuje do dýchacích cest. Dalším problémem je toxické působení látek obsažených v aerosolu.

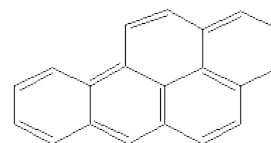
Částice atmosférického aerosolu se usazují v dýchacích cestách člověka. Místo záchytu závisí na jejich velikosti. Větší částice se zachycují na chloupkách v nose a nezpůsobují větší potíže. Částice menší než 10 μm (PM_{10}) se mohou usazovat v průduškách a způsobovat zdravotní problémy. Částice menší než 1 μm mohou vstupovat přímo do plicních sklípků, proto jsou tyto částice nejnebezpečnější. Částice, navíc často obsahují adsorbované karcinogenní sloučeniny.

Inhalace PM_{10} poškozuje hlavně kardiovaskulární a plicní systém. Dlouhodobá expozice snižuje délku dožití a zvyšuje kojeneckou úmrtnost. Může způsobovat chronickou bronchitidu a chronické plicní choroby. Toxicky působí chemické látky obsažené v aerosolu (síraný, amonné ionty...). V důsledku adsorpce organických látek s mutagenními a karcinogenními účinky může expozice PM_{10} způsobovat rakovinu plic.

3.8.2.3 Charakteristika Polycyklických aromatických uhlovodíků PAU - Benzo(a)pyren

Skupina polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) představuje velmi širokou škálu různých látek vyznačujících se tím, že ve své molekule obsahují kondenzovaná aromatická jádra a nenesou žádné heteroatomy ani substituenty.

Do skupiny PAU náleží například následující látky: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, dibenzo(a,h)an-tracen, indeno(1,2,3-c,d)pyren a benzo(ghi)perylene. Čisté sloučeniny jsou bílé nebo nažloutlé krystalické pevné látky. Jsou velmi málo rozpustné ve vodě, ale snadno se rozpouštějí v tucích a olejích. Molekula benzo(a)pyrenu je uvedena na obrázku.



PAU jsou toxické pro celou řadu živých organismů. Mohou způsobovat rakovinu, poruchy reprodukce a mutace u zvířat. Jejich působení na celé populace organismů je proto závažné. Nejproblematičtější vlastností PAU je jejich perzistence, tedy schopnost odolávat přirozeným rozkladným procesům. Zejména pokud jsou emitovány při spalovacích nebo výrobních procesech, jsou schopné transportu atmosférou na velké vzdálenosti (ve formě adsorbované na zrna sazí a prachových částic).

Celá řada látek ze skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků představuje závažné zdravotní riziko pro člověka. Jejich nebezpečí spočívá především v karcinogenitě a ohrožení zdravého vývoje plodu. Expozice může vést například k rizikům ohrožení zdravého vývoje plodu, riziku onemocnění rakovinou, podráždění až popálení kůže. Je ale nutné zdůraznit, že běžně se vyskytující koncentrace PAU v životním prostředí jsou tak nízké, že nehrozí bezprostřední akutní ohrožení lidského zdraví.

PAU jsou látky obecně nebezpečné pro životní prostředí i pro zdraví člověka. Jejich nebezpečnost je umocněna tím, že jsou velmi stabilní a mohou se šířit na velmi dlouhé vzdálenosti a ohrožovat i odlehlá území Země.

3.8.3 Imisní limity

Rozptylová studie je vypočtena pro ty škodliviny, které jsou výše specifikovány jako škodliviny, které mohou do ovzduší odcházet při provozu hodnocených zdrojů – tedy automobilové dopravy, případně průmyslových zdrojů nebo ze zdrojů lokálního vytápění. Jedná se pak o výpočet těch typů koncentrací, pro které jsou předepsány imisní limity. Imisní limity jsou uvedeny v příloze č. 1 k zákonu č. 201/2012 Sb. Zde jsou stanoveny imisní limity a povolený počet jejich překročení následujícím způsobem.

Tabulka 7 – Imisní limity pro ochranu zdraví lidí

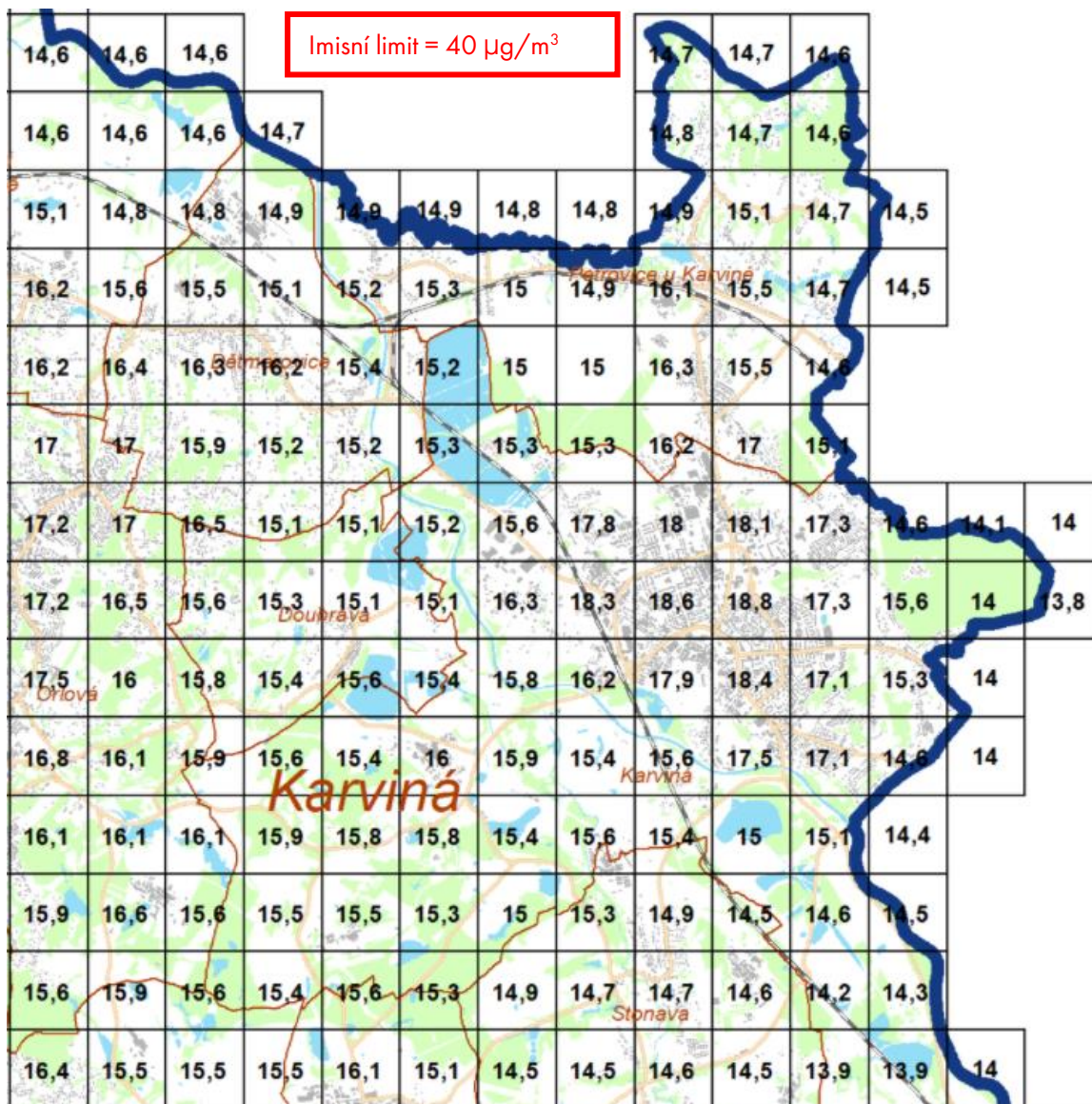
Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit	Max. počet překročení
Oxid dusičitý (NO ₂)	1 hodina	200 µg.m ⁻³	18
	1 kalendářní rok	40 µg.m ⁻³	0
Částice PM ₁₀	24 hodin	50 µg.m ⁻³	35
	1 kalendářní rok	40 µg.m ⁻³	0
Částice PM _{2,5}	1 kalendářní rok	20 µg.m ⁻³	0
Benzo(a)pyren	1 kalendářní rok	1 ng.m ⁻³	0

3.9 Hodnocení úrovně znečištění v předmětné lokalitě

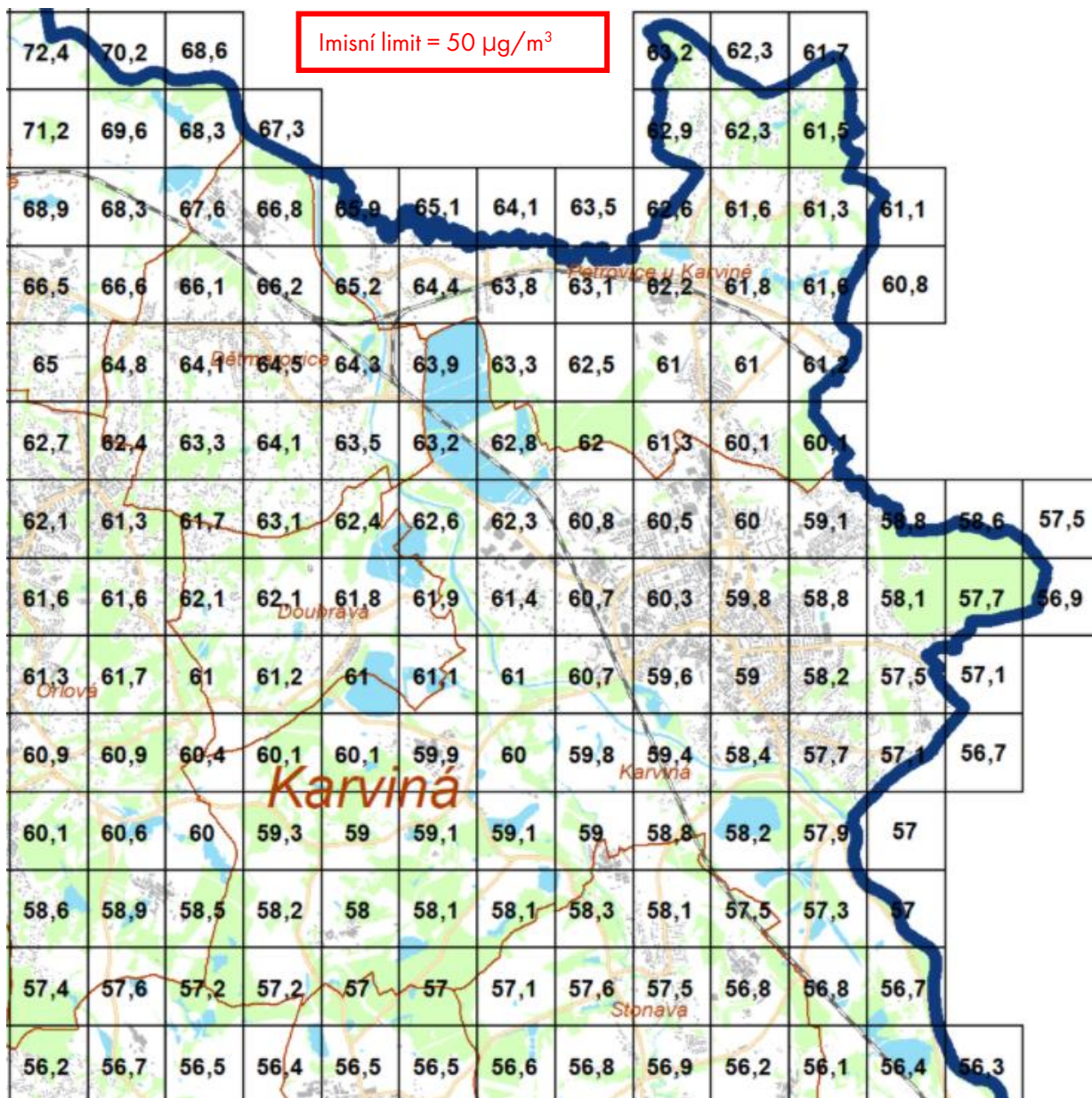
3.9.1 Pětileté průměry – grafické vyobrazení

Na serveru www.chmi.cz jsou v sekci „OZKO“ k dispozici údaje o pětiletých průměrech imisních koncentrací znečišťujících látek v ovzduší. Jedná se o imisní koncentrace udávané ve čtvercích 1 x 1 km a průměrné hodnoty imisních koncentrací v letech 2016 až 2020. Následující obrázky uvádí tyto pětileté průměry, které jsou dostupné pro sledované škodliviny. V obrázku je přitom také uvedena hodnota příslušného imisního limitu (pro PM_{2,5} je v obrázku uveden imisní limit na úrovni 25 µg/m³, což je správně pro období 2016 – 2020, imisní limit na úrovni 20 µg/m³ platí až od 1.1.2020).

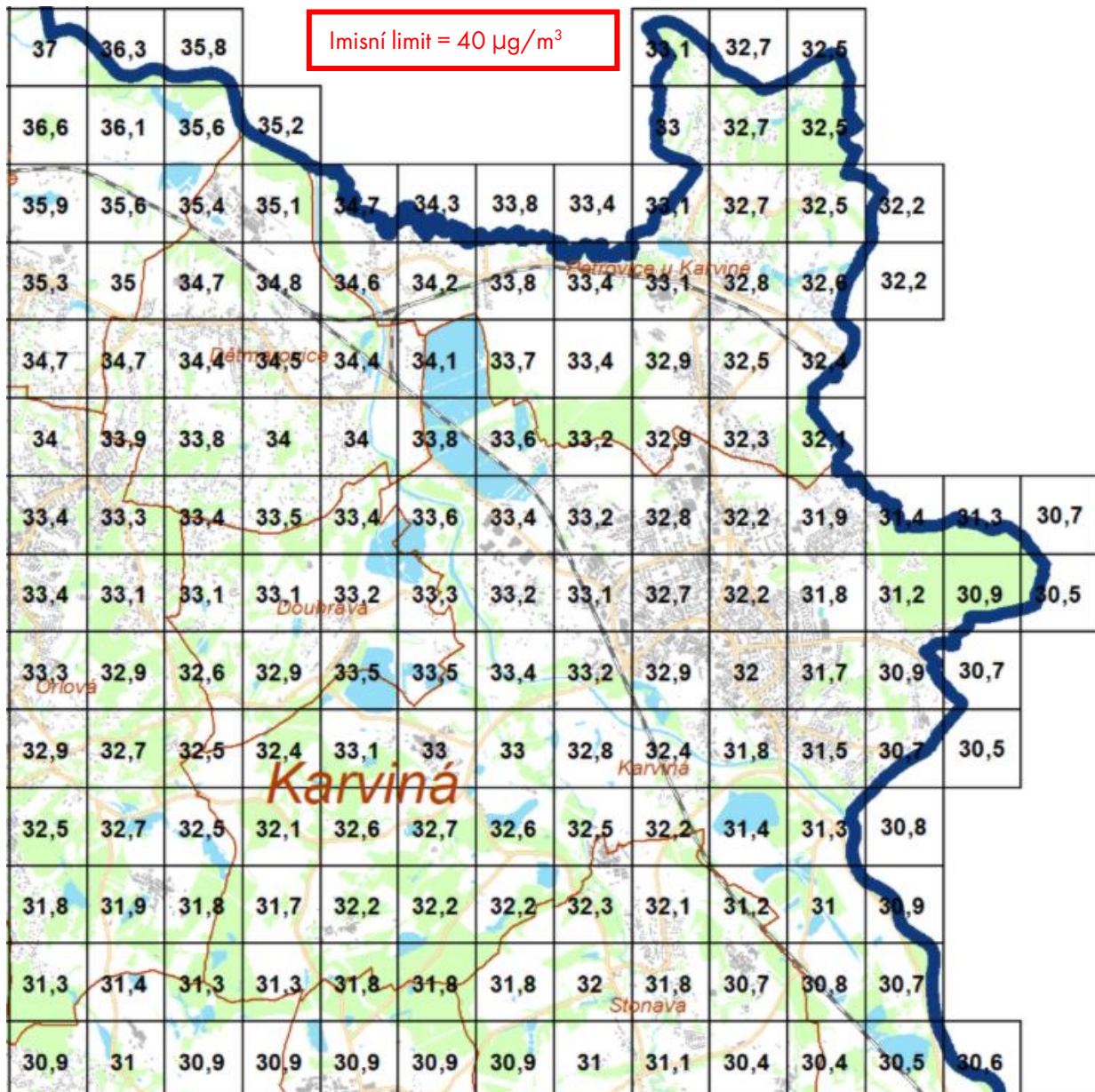




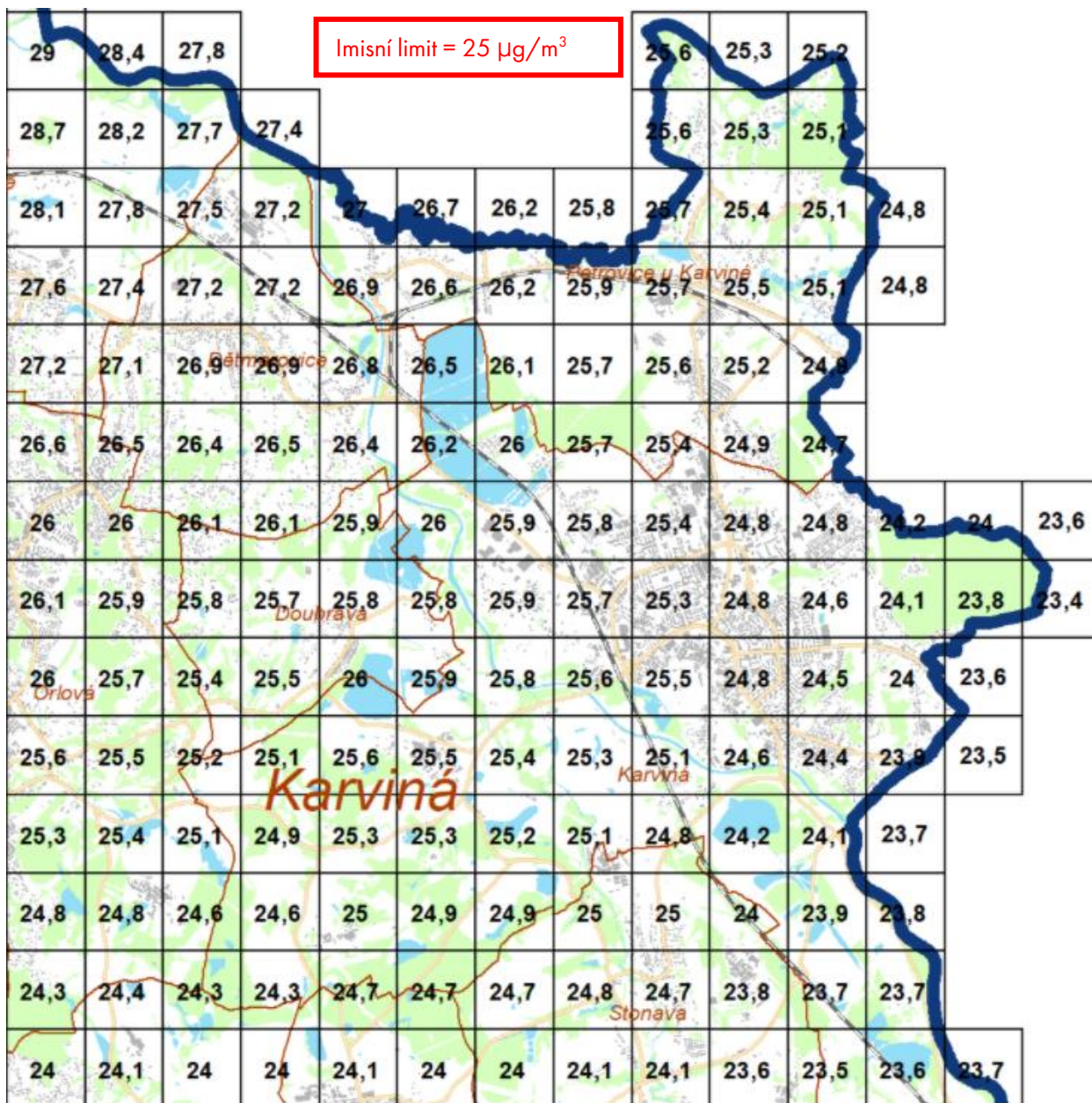
Obrázek 9 – Průměrné roční koncentrace NO₂ v období 2016 až 2020 [µg/m³]



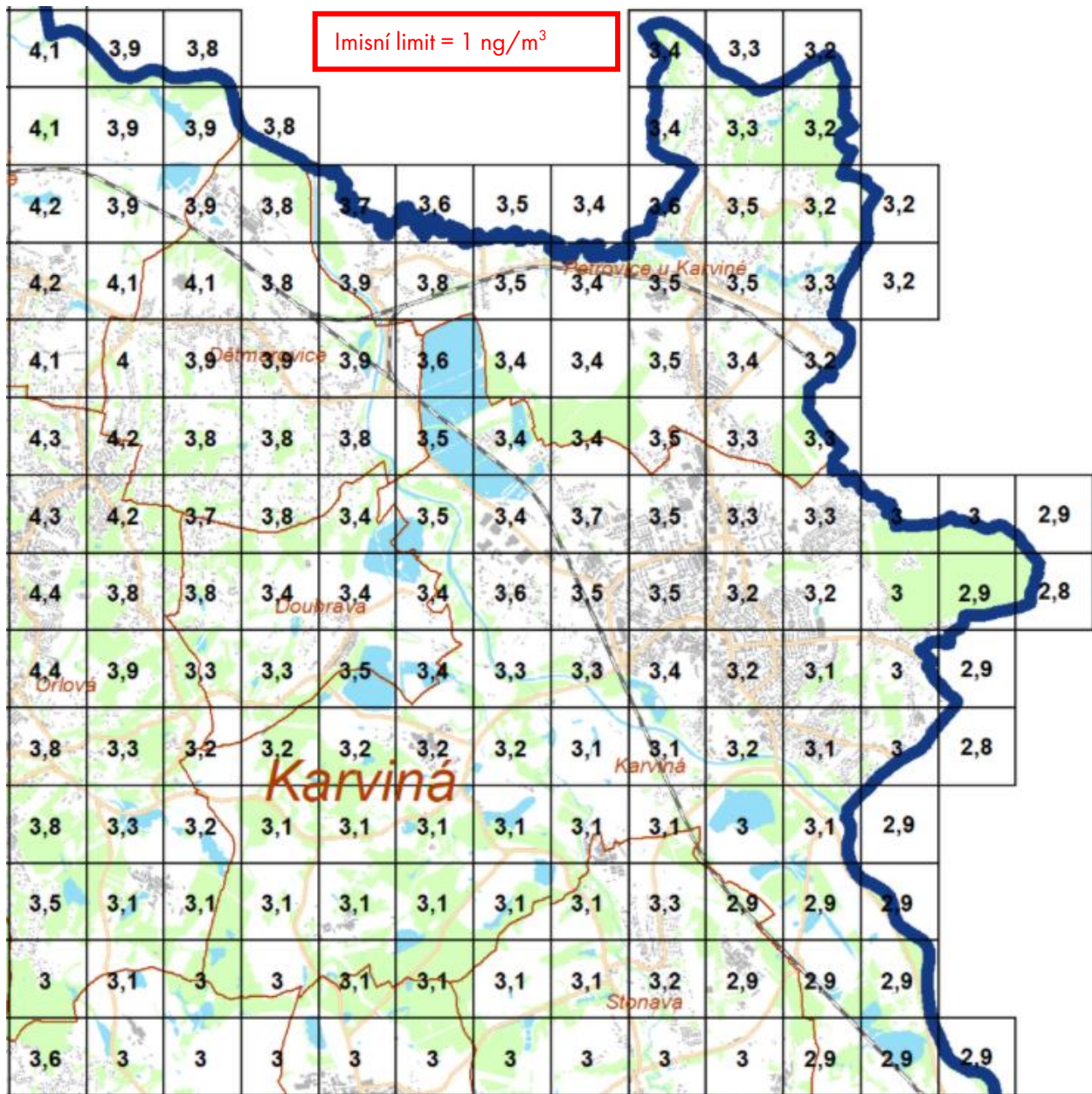
Obrázek 10 – 36. nejvyšší denní koncentrace PM₁₀ v období 2016–2020 [µg/m³]



Obrázek 11 – Průměrné roční koncentrace PM₁₀ v období 2016–2020 [µg/m³]



Obrázek 12 – Průměrné roční koncentrace PM_{2,5} v období 2016–2020 [µg/m³]



Obrázek 13 – Průměrné roční koncentrace B[a]P v období 2016–2020 [ng/m³]

3.9.2 Pětileté průměry – tabulkové vyhodnocení

Následující tabulka uvádí vždy maximum, průměr a minimum z hodnot ze čtverců vždy pro danou škodlivinu (rozptyl) a to nejprve v celém zájmovém území rozptylového modelování 12,0 x 14,0 km (s výjimkou území Polska, kde nejsou data k dispozici) a následně pouze na území města Karviné. Při porovnání s imisním limitem je možné také posoudit, zda na dané ploše dochází k překročení limitu nebo ne. Pokud ano, je řádek vyznačen červeně.

Tabulka 8 – Imisní pozadí – hodnoty ze čtverců pětiletých průměrů dle ČHMÚ

Škodlivina	Typ koncentrace	Jednotka	maximum	průměr	minimum	Imisní limit
		Celé zájmové území (ČR, 12,0 x 14,0 km)				
PM ₁₀	Max. denní (36 MV)	µg/m ³	66,6	58,7	51,9	50
	Průměrná roční	µg/m ³	35,3	31,9	29,0	40
PM _{2,5}	Průměrná roční	µg/m ³	27,6	24,7	22,5	25
NO ₂	Průměrná roční	µg/m ³	18,8	15,3	12,8	40
B(a)P	Průměrná roční	ng/m ³	4,2	3,2	2,6	1
Město Karviná						
PM ₁₀	Max. denní (36 MV)	µg/m ³	63,9	58,9	54,3	50
	Průměrná roční	µg/m ³	34,1	32,0	29,5	40
PM _{2,5}	Průměrná roční	µg/m ³	26,5	24,8	22,8	25
NO ₂	Průměrná roční	µg/m ³	18,8	15,7	13,1	40
B(a)P	Průměrná roční	ng/m ³	3,7	3,2	2,7	1

Z tabulky a výše uvedených obrázků je viditelné, že v zájmové lokalitě je překračován imisní limit pro roční koncentrace benzo(a)pyrenu, roční koncentrace PM_{2,5} a denní koncentrace PM₁₀. Limity pro průměrné roční koncentrace PM₁₀ a NO₂ nejsou v lokalitě překračovány, a to ani v oblastech s jejich maximálními koncentracemi.

3.9.3 Imisní monitoring

Následující tabulka uvádí přehled naměřených koncentrací na dvou výše popsaných stanicích imisního monitoringu. Jedná se o hodnoty z let 2016 – 2020 tak, aby byly v souladu s výše uvedenými pětiletými průměry.

Stanice TKARA – ČHMÚ						
ROK	PM ₁₀		PM _{2,5}	NO ₂		B(a)P
	denní (36MV)	roční	roční	hodinová (19 MV)	roční	roční
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[ng/m ³]
2016	62,9	33,8	27,1	66,2	21,1	Neprovádí se měření B(a)P
2017	71,4	35,3	27,0	89,7	21,2	
2018	76,2	39,1	30,1	73,1	20,3	
2019	50,9	28,7	20,9	69,4	18,7	
2020	39,5	24,6	18,3	62,6	16,7	
Ø 2016-2020	60,2 ¹⁾	32,3 ¹⁾	24,7 ¹⁾	72,2	19,6 ¹⁾	-
Stanice TKAOK – ZÚ						
ROK	PM ₁₀		PM _{2,5}	NO ₂		B(a)P
	denní (36MV)	roční	roční	hodinová (19 MV)	roční	roční
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[ng/m ³]
2016	-	-	-	75,2	27,2	3,4
2017	55,6	28,1	21,7	94,9	26,0	3,9
2018	-	-	-	90,1	24,2	3,0
2019	48,8	25,9	20,3	85,3	26,3	2,9
2020	31,5	20,9	15,6	76,9	21,5	2,7
Ø 2016-2020	Nedostatek údajů			84,5	25,0	3,2 ¹⁾

¹⁾ Hodnoty vypočtené jako průměr z naměřených hodnot v období 2016 až 2020 přibližně korespondují s hodnotami pětiletých průměrů v místě monitorovací stanice dle ČHMÚ rovněž za období 2016 až 2020.

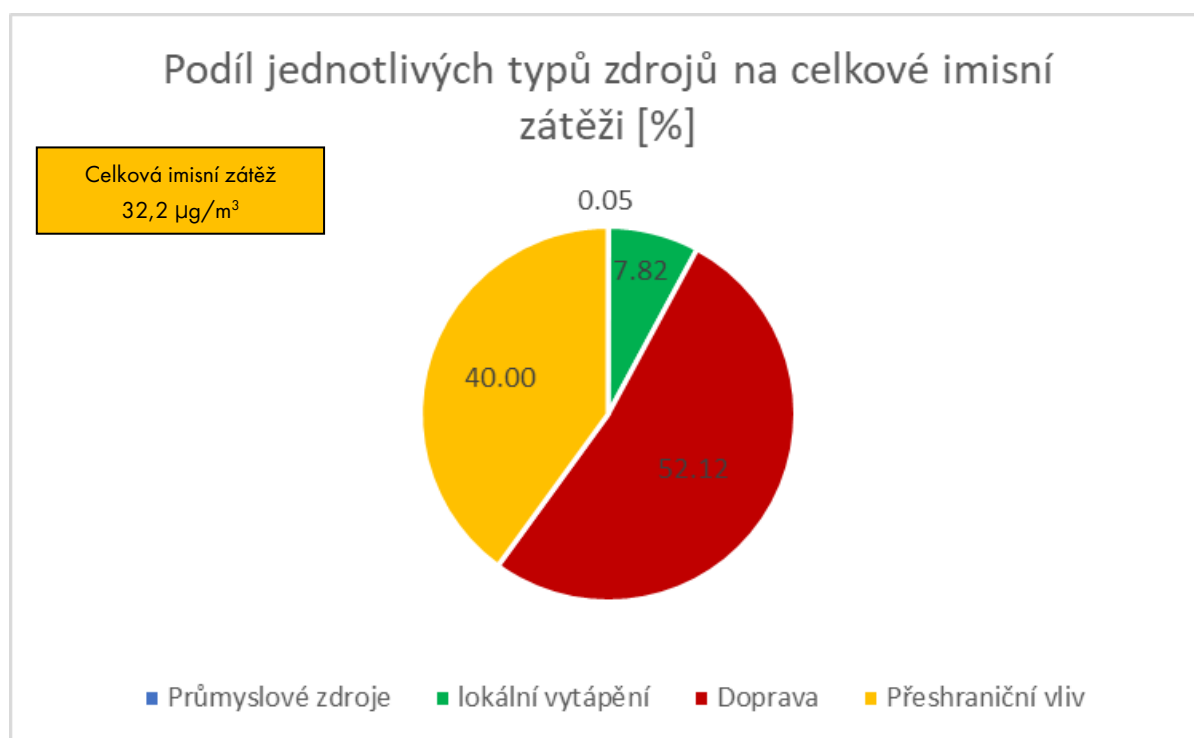


4 Výsledky rozptylové studie

4.1 Způsob vyhodnocení rozptylové studie

Tato rozptylová studie je zpracována jako doplňková. Slovem doplňková se přitom rozumí skutečnost, že je hodnocen provoz zdrojů zahrnutých do výpočtu rozptylového modelu. Do modelu je tedy zahrnut provoz průmyslových zdrojů, lokálního vytápění, automobilové dopravy a v podobě procentuálních podílů do výsledků také zahraniční zdroje a s nimi spojený dálkový transport škodlivin.

Plán udržitelné městské mobility se prioritně zabývá dopravou. V části rozptylové studie, tedy zde, vlivem dopravy na kvalitu ovzduší. Výhodou tohoto způsobu zpracování modelu z hlediska tohoto zadání je skutečnost, že je možné vystihnout podíl, kterým se pro jednotlivé škodliviny a typy koncentrací doprava podílí na celkové imisní zátěži v každém referenčním bodě. Je možné tedy určit, jak významnou složkou z hlediska znečištění ovzduší je doprava a kolik procent z celkové imisní zátěže představuje vliv dopravy. Ilustrační obrázek podoby výstupů modelu je následující.



Obrázek 14 – Podíl zdrojů na celkové imisní zátěži v konkrétním referenčním bodě

Poznámka: Ilustrační obrázek představuje podíly zdrojů na imisní zátěži z hlediska ročních koncentrací PM₁₀ v centru města Karviné ve stávajícím stavu. Je pak možné si hypoteticky představit, že takovýto graf lze sestavit pro jakoukoliv škodlivinu a všechny referenční body, v kterémkoliv výpočtovém stavu.

Na základě tohoto mechanismu je pak provedeno veškeré další hodnocení v této rozptylové studii. Absolutní hodnotu celkové imisní koncentrace v daném referenčním bodě je tedy možné rozdělit poměrově podle tohoto

grafu. Tato absolutní hodnota uvedená v grafu je pro každý referenční bod převzata z výše popsaných pětiletých průměrů ČHMÚ.

Výpočet rozptylové studie pro krátkodobé hodnoty imisních koncentrací, které jsou zde slovně také hodnoceny, je proveden pro nejméně příznivé rozptylové podmínky v kombinaci s nejhorsším možným směrem a rychlostí větru. K souběhu těchto jevů bude pravděpodobně docházet jen zřídka. V praxi to znamená, že skutečné doplňkové imisní koncentrace budou pravděpodobně nižší než dále popisované doplňkové imisní koncentrace vypočtené rozptylovým modelem. Četnost výskytu těchto vypočtených maximálních koncentrací bude pravděpodobně nízká.

4.2 Dálkový transport

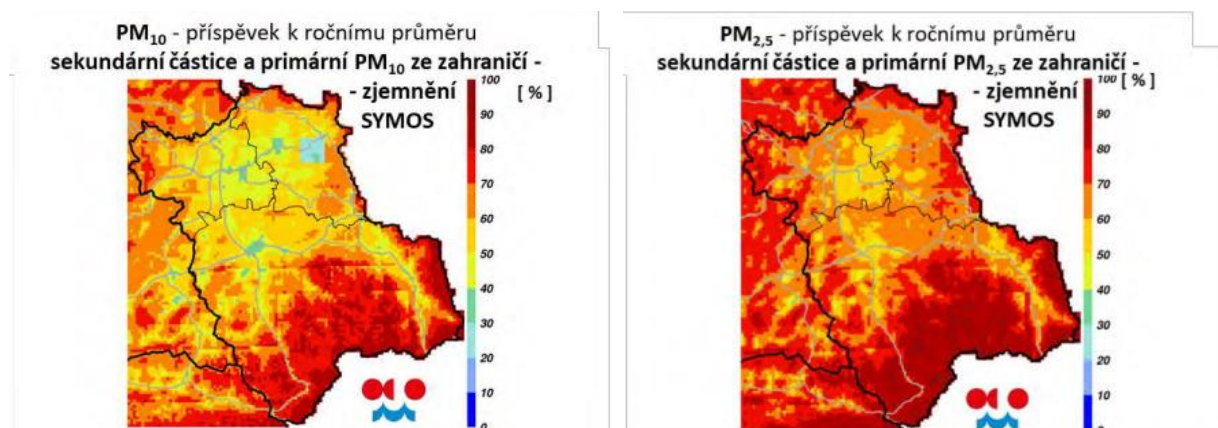
Město Karviná je příhraniční oblastí a vliv polských zdrojů není možné zanedbat. Proto byl do výsledků modelu zahrnut dálkový transport emisí a jejich podílů na celkové zátěži dle aktuálního PROGRAMU ZLEPŠOVÁNÍ KVALITY OVZDUŠÍ - AGLOMERACE OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK - CZ08A (aktualizace 2020). Pro jednotlivé zde sledované škodliviny a přeshraniční vlivy jsou zde uvedeny tyto závěry:

4.2.1 PM₁₀, PM_{2,5}

Následující obrázky jsou převzaty právě z výše uvedeného PZKO 2020+. Jedná se o podíly přeshraničního přenosu na celkové imisní zátěži v aglomeraci a to pro PM₁₀, resp. PM_{2,5}.

Obrázek 15 – Podíl dálkového transportu na celkové imisní zátěži – prašné částice

Podle prvních výsledků modelového hodnocení vlivu zahraničních zdrojů lze očekávat, že se zahraniční zdroje podílí na průměrné roční koncentraci sekundárních částic na území aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-



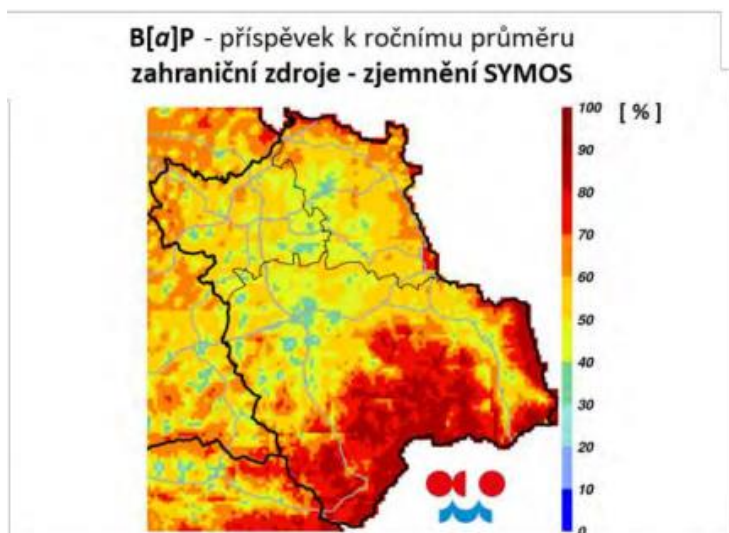
Místek zhruba ze dvou třetin. Z výše uvedeného

vyplývá odhad příspěvku zahraničních (tj. zejména polských) zdrojů k průměrné roční koncentraci suspendovaných částic v nejhustěji osídlené části aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek 30–50 % (PM₁₀) a 40–50 % (PM_{2,5}).

Pro vyhodnocení v této rozptylové studii se tak uvažovalo s průměrnými podíly pro obě škodliviny, tedy pro PM_{10} na úrovni 40 %, pro $PM_{2,5}$ na úrovni 45 %.

4.2.2 Benzo(a)pyren

Následující obrázek je převzat rovněž z výše uvedeného PZKO 2020+. Jedná se o podíl přeshraničního přenosu na celkové imisní zátěži v aglomeraci a to pro benzo(a)pyren.



Obrázek 16 – Podíl dálkového transportu na celkové imisní zátěži – benzo(a)pyren

Oddělený relativní příspěvek zahraničních a českých zdrojů k průměrné roční koncentraci benzo(a)pyrenu je zobrazen na obrázku. V případě zahraničních zdrojů se pohybuje na převážné a nejhustěji osídlené části aglomerace Ostrava/Karviná/Frydek-Místek v rozmezí 30–70 %.

Pro vyhodnocení v této rozptylové studii se tak uvažovalo s průměrným podílem dálkového transportu pro benzo(a)pyren na úrovni 50 %.

4.2.3 Oxid dusičitý (NO_2)

Pro tuto škodlivinu nejsou v PZKO hodnoty dostupné. Proto se uvažovalo s vlivem dálkového transportu na úrovni cca 45 %. Jedná se o průměrnou hodnotu ze všech tří výše popsaných škodlivin.

4.3 Vyhodnocení výsledků – současný stav

Následující odstavce uvádí tabulky a následně slovní vyhodnocení modelování a zejména pak pro tuto studii toho, jak velkým podílem se doprava podílí na celkovém znečištění ovzduší v Karviné. Jsou uvedeny hodnoty stanovené výpočtem modelu v celé souřadnicové síti na ploše Karviné.

4.3.1 Průměrné roční koncentrace

4.3.1.1 Tabulka výsledků – roční koncentrace

Tabulka 9 – Výsledky rozptylového modelování – současný stav – podíly zdrojů

Hodnota	Podíl jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži ve městě					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Suspendované částice frakce PM ₁₀					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	3,22	48,85	58,74	40,00	-	34,1
Průměr	0,32	17,75	41,92	40,00	100	32,0
Minimum	0,05	1,20	11,01	40,00	-	29,5
	Suspendované částice frakce PM _{2,5}					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	4,01	51,61	50,90	45,00	-	26,5
Průměr	0,46	30,41	24,13	45,00	100	24,8
Minimum	0,07	3,97	3,28	45,00	-	22,8
	Oxid dusičitý NO ₂					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	39,57	12,23	46,33	45,00	-	18,8
Průměr	22,25	3,25	29,51	45,00	100	15,7
Minimum	6,82	0,71	14,06	45,00	-	13,1
	Benzo(a)pyren					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ng/m ³]
Maximum	0,04	49,76	26,62	50,00	-	3,7
Průměr	0,01	45,84	4,15	50,00	100	3,2
Minimum	0,00	23,37	0,24	50,00	-	2,7

4.3.1.2 Slovní vyhodnocení – roční koncentrace

Výsledkem výše uvedené tabulky jsou následující konstatování

- Z hlediska PM_{10} je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 42 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 59 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 11 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Z hlediska $PM_{2,5}$ je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 24 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 51 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 3 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Z hlediska NO_2 je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 30 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 46 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 14 %) a převládá zde například vliv průmyslových zdrojů jejichž podíl na celkové imisní zátěži může dosahovat až 40 %.
- Z hlediska Benzo(a)pyrenu je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni pouze cca 4 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 27 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (do 1 %) a převládá zde zcela jednoznačně vliv lokálního vytápění a dálkového transportu. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.

4.3.2 Maximální krátkodobé koncentrace

Z hlediska maximálních denních koncentrací PM_{10} resp. maximálních hodinových koncentrací NO_2 je obtížné vyslovit obdobné závěry jako u průměrných ročních hodnot. Zde výrazně záleží na sezónnosti provozu zdrojů, jejich momentálním výkonu a další řadě v čase proměnlivých veličin, které není možné mezi sebou vzájemně porovnávat jako je to možné u ročních hodnot. Vliv dopravy lze označit s jistým nadhledem za konstantní, zatímco vliv například lokálního vytápění je čistě sezónní veličinou.

Následující tabulka pak proto neuvádí podíly jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži, ale přímo vypočtené maximální koncentrace na ploše města Karviné pocházející z jednotlivých typů zdrojů. Je uvedena opět nejvyšší vypočtená hodnota tohoto maxima a průměrná hodnota po celé ploše města. Minimální hodnota nemá v tomto případě smysl. Rovněž jsou uvedeny hodnoty vypočtených maxim pouze pro ty škodliviny, u nichž je stanoven krátkodobý imisní limit (tedy hodinový limit pro NO_2 a denní limit pro PM_{10}).

4.3.2.1 Tabulka výsledků – maximální koncentrace

Tabulka 10 – Výsledky rozptylového modelování – současný stav – max. koncentrace

Hodnota	Maximální vypočtené koncentrace z jednotlivých typů zdrojů					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Suspendované částice frakce PM ₁₀					
	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]
Maximum	3,26	189,31	83,79	nest.	-	66,6 ¹⁾
Průměr	0,32	34,08	16,62	nest.	-	47,5 ¹⁾
	Oxid dusičitý NO ₂					84,5 ²⁾
	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	
	Maximum	8,91	1,41	6,93	nest.	-
Průměr	2,87	0,79	1,88	nest.	-	

¹⁾ Hodnoty z dat pětiletých průměrů dle ČHMÚ – 36MV (maximum v lokalitě a průměr)

²⁾ Průměrná hodnota 19MV za roky 2016 – 2020 z dopravní monitorovací stanice TKAOK

4.3.2.2 Slovní vyhodnocení – maximální koncentrace

4.3.2.2.1 Suspendované částice frakce PM₁₀

Z hlediska maximálních koncentrací PM₁₀ lze konstatovat, že nejvyšších hodnot dosahuje vliv lokálního vytápění. Za určitých podmínek se krátkodobé doplňkové imisní koncentrace PM₁₀ způsobené vlivem lokálního vytápění mohou dostat v některých oblastech až na úroveň okolo 190 μg/m³. Vliv dopravy je ovšem také nezanedbatelný a doplňkové imisní koncentrace PM₁₀ způsobené vlivem dopravy se mohou dostat v některých místech až na úroveň okolo 84 μg/m³. Vliv průmyslových zdrojů není významný.

4.3.2.2.2 Oxid dusičitý (NO₂)

Z hlediska maximálních koncentrací NO₂ lze naopak konstatovat, že nejvyšších hodnot dosahuje vliv průmyslových zdrojů. Za určitých podmínek se krátkodobé doplňkové imisní koncentrace NO₂ způsobené vlivem průmyslových zdrojů mohou dostat v některých oblastech na úroveň 8 - 9 μg/m³. Vliv dopravy je ovšem také nezanedbatelný a doplňkové imisní koncentrace NO₂ způsobené vlivem dopravy se mohou dostat v některých místech na úroveň okolo 6 - 7 μg/m³. Vliv lokálního vytápění není z hlediska NO₂ tak významný.



4.4 Vyhodnocení výsledků – stav 2025

Vyhodnocení je provedeno stejným mechanismem jako pro současný stav. Absolutní vztažné hodnoty celkové imisní zátěže v roce 2025 nejsou známy, a proto je tato ponechána na stejné úrovni jako v současném stavu.

4.4.1 Průměrné roční koncentrace

4.4.1.1 Tabulka výsledků – roční koncentrace

Tabulka 11 – Výsledky rozptylového modelování – stav 2025 – podíly zdrojů

Hodnota	Podíl jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži ve městě					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Suspendované částice frakce PM ₁₀					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	3,28	49,03	58,73	40,00	-	34,1
Průměr	0,33	18,15	41,51	40,00	100	32,0
Minimum	0,05	1,21	10,82	40,00	-	29,5
	Suspendované částice frakce PM _{2,5}					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	4,11	51,75	50,77	45,00	-	26,5
Průměr	0,47	31,13	23,39	45,00	100	24,8
Minimum	0,07	4,09	3,14	45,00	-	22,8
	Oxid dusičitý NO ₂					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	43,46	14,31	42,12	45,00	-	18,8
Průměr	26,80	3,95	24,25	45,00	100	15,7
Minimum	10,28	1,00	10,03	45,00	-	13,1
	Benzo(a)pyren					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ng/m ³]
Maximum	0,04	49,77	26,66	50,00	-	3,7
Průměr	0,01	45,78	4,22	50,00	100	3,2
Minimum	0,00	23,33	0,23	50,00	-	2,7

4.4.1.2 Slovní vyhodnocení – roční koncentrace

Výsledkem výše uvedené tabulky jsou následující konstatování:

- Z hlediska PM_{10} je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 41,5 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 59 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 11 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Z hlediska $PM_{2,5}$ je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 23 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 51 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 3 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Z hlediska NO_2 je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 24 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 42 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 10 %) a převládá zde například vliv průmyslových zdrojů jejichž podíl na celkové imisní zátěži může dosahovat až 43 %.
- Z hlediska Benzo(a)pyrenu je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni pouze cca 4 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 27 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (do 1 %) a převládá zde zcela jednoznačně vliv lokálního vytápění a dálkového transportu. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.

4.4.2 Maximální krátkodobé koncentrace

Z hlediska maximálních denních koncentrací PM_{10} resp. maximálních hodinových koncentrací NO_2 je obtížné vyslovit obdobné závěry jako u průměrných ročních hodnot. Zde výrazně záleží na sezónnosti provozu zdrojů, jejich momentálním výkonu a další řadě v čase proměnlivých veličin, které není možné mezi sebou vzájemně porovnávat jako je to možné u ročních hodnot. Vliv dopravy lze označit s jistým nadhledem za konstantní, zatímco vliv například lokálního vytápění je čistě sezónní veličinou.

Následující tabulka pak proto neuvádí podíly jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži, ale přímo vypočtené maximální koncentrace na ploše města Karviné pocházející z jednotlivých typů zdrojů. Je uvedena opět nejvyšší vypočtená hodnota tohoto maxima a průměrná hodnota po celé ploše města. Minimální hodnota nemá v tomto případě smysl. Rovněž jsou uvedeny hodnoty vypočtených maxim pouze pro ty škodliviny, u nichž je stanoven krátkodobý imisní limit (tedy hodinový limit pro NO_2 a denní limit pro PM_{10}).

4.4.2.1 Tabulka výsledků – maximální koncentrace

Tabulka 12 – Výsledky rozptylového modelování – stav 2025 – maximální koncentrace

Hodnota	Maximální vypočtené koncentrace z jednotlivých typů zdrojů					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Suspendované částice frakce PM ₁₀					
	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]
Maximum	3,26	189,31	82,11	nest.	-	66,6 ¹⁾
Průměr	0,32	34,08	16,05	nest.	-	47,5 ¹⁾
	Oxid dusičitý NO ₂					84,5 ²⁾
	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	
	Maximum	8,91	1,41	4,22	nest.	-
Průměr	2,87	0,79	1,22	nest.	-	

¹⁾ Hodnoty z dat pětiletých průměrů dle ČHMÚ – 36MV (maximum v lokalitě a průměr)

²⁾ Průměrná hodnota 19MV za roky 2016 – 2020 z dopravní monitorovací stanice TKAOK

4.4.2.2 Slovní vyhodnocení – maximální koncentrace

4.4.2.2.1 Suspendované částice frakce PM₁₀

Z hlediska maximálních koncentrací PM₁₀ lze konstatovat, že nejvyšších hodnot dosahuje vliv lokálního vytápění. Za určitých podmínek se krátkodobé doplňkové imisní koncentrace PM₁₀ způsobené vlivem lokálního vytápění mohou dostat v některých oblastech až na úroveň okolo 190 μg/m³. Vliv dopravy je ovšem také nezanedbatelný a doplňkové imisní koncentrace PM₁₀ způsobené vlivem dopravy se mohou dostat v některých místech až na úroveň okolo 82 μg/m³. Vliv průmyslových zdrojů není významný.

4.4.2.2.2 Oxid dusičitý (NO₂)

Z hlediska maximálních koncentrací NO₂ lze naopak konstatovat, že nejvyšších hodnot dosahuje vliv průmyslových zdrojů. Za určitých podmínek se krátkodobé doplňkové imisní koncentrace NO₂ způsobené vlivem průmyslových zdrojů mohou dostat v některých oblastech na úroveň 8 - 9 μg/m³. Vliv dopravy je ovšem také nezanedbatelný a doplňkové imisní koncentrace NO₂ způsobené vlivem dopravy se mohou dostat v některých místech na úroveň okolo 4 - 5 μg/m³. Vliv lokálního vytápění není z hlediska NO₂ tak významný.



4.5 Vyhodnocení výsledků – stav 2040

Vyhodnocení je provedeno stejným mechanismem jako pro současný stav. Absolutní vztažné hodnoty celkové imisní zátěže v roce 2040 nejsou známy, a proto je tato ponechána na stejné úrovni jako v současném stavu.

4.5.1 Průměrné roční koncentrace

4.5.1.1 Tabulka výsledků – roční koncentrace

Tabulka 13 – Výsledky rozptylového modelování – stav 2040 – podíly zdrojů

Hodnota	Podíl jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži ve městě					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Suspendované částice frakce PM ₁₀					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	3,33	49,12	58,71	40,00	-	34,1
Průměr	0,34	18,37	41,29	40,00	100	32,0
Minimum	0,05	1,23	10,77	40,00	-	29,5
	Suspendované částice frakce PM _{2,5}					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	4,20	51,88	50,65	45,00	-	26,5
Průměr	0,48	31,63	22,89	45,00	100	24,8
Minimum	0,07	4,22	3,01	45,00	-	22,8
	Oxid dusičitý NO ₂					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	48,74	17,60	33,21	45,00	-	18,8
Průměr	35,50	5,34	14,17	45,00	100	15,7
Minimum	17,40	1,37	4,56	45,00	-	13,1
	Benzo(a)pyren					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ng/m ³]
Maximum	0,04	49,79	26,20	50,00	-	3,7
Průměr	0,01	45,98	4,02	50,00	100	3,2
Minimum	0,00	23,79	0,21	50,00	-	2,7

4.5.1.2 Slovní vyhodnocení – roční koncentrace

Výsledkem výše uvedené tabulky jsou následující konstatování:

- Z hlediska PM_{10} je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 41,3 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 59 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 11 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Z hlediska $PM_{2,5}$ je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 23 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 52 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 3 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Z hlediska NO_2 je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 14 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 33 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 5 %) a převládá zde například vliv průmyslových zdrojů jejichž podíl na celkové imisní zátěži může dosahovat až 49 %.
- Z hlediska Benzo(a)pyrenu je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni pouze cca 4 %. V nejvíce zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 26 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (do 1 %) a převládá zde zcela jednoznačně vliv lokálního vytápění a dálkového transportu. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.

4.5.2 Maximální krátkodobé koncentrace

Z hlediska maximálních denních koncentrací PM_{10} resp. maximálních hodinových koncentrací NO_2 je obtížné vyslovit obdobné závěry jako u průměrných ročních hodnot. Zde výrazně záleží na sezónnosti provozu zdrojů, jejich momentálním výkonu a další řadě v čase proměnlivých veličin, které není možné mezi sebou vzájemně porovnávat jako je to možné u ročních hodnot. Vliv dopravy lze označit s jistým nadhledem za konstantní, zatímco vliv například lokálního vytápění je čistě sezónní veličinou.

Následující tabulka pak proto neuvádí podíly jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži, ale přímo vypočtené maximální koncentrace na ploše města Karviné pocházející z jednotlivých typů zdrojů. Je uvedena opět nejvyšší vypočtená hodnota tohoto maxima a průměrná hodnota po celé ploše města. Minimální hodnota nemá v tomto případě smysl. Rovněž jsou uvedeny hodnoty vypočtených maxim pouze pro ty škodliviny, u nichž je stanoven krátkodobý imisní limit (tedy hodinový limit pro NO_2 a denní limit pro PM_{10}).

4.5.2.1 Tabulka výsledků – maximální koncentrace

Tabulka 14 – Výsledky rozptylového modelování – stav 2040 – maximální koncentrace

Hodnota	Maximální vypočtené koncentrace z jednotlivých typů zdrojů					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Suspendované částice frakce PM ₁₀					
	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]
Maximum	3,26	189,31	81,52	nest.	-	66,6 ¹⁾
Průměr	0,32	34,08	15,76	nest.	-	47,5 ¹⁾
	Oxid dusičitý NO ₂					84,5 ²⁾
	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	
	Maximum	8,91	1,41	1,99	nest.	-
Průměr	2,87	0,79	0,51	nest.	-	

¹⁾ Hodnoty z dat pětiletých průměrů dle ČHMÚ – 36MV (maximum v lokalitě a průměr)

²⁾ Průměrná hodnota 19MV za roky 2016 – 2020 z dopravní monitorovací stanice TKAOK

4.5.2.2 Slovní vyhodnocení – maximální koncentrace

4.5.2.2.1 Suspendované částice frakce PM₁₀

Z hlediska maximálních koncentrací PM₁₀ lze konstatovat, že nejvyšších hodnot dosahuje vliv lokálního vytápění. Za určitých podmínek se krátkodobé doplňkové imisní koncentrace PM₁₀ způsobené vlivem lokálního vytápění mohou dostat v některých oblastech až na úroveň okolo 190 μg/m³. Vliv dopravy je ovšem také nezanedbatelný a doplňkové imisní koncentrace PM₁₀ způsobené vlivem dopravy se mohou dostat v některých místech až na úroveň okolo 82 μg/m³. Vliv průmyslových zdrojů není významný.

4.5.2.2.2 Oxid dusičitý (NO₂)

Z hlediska maximálních koncentrací NO₂ lze naopak konstatovat, že nejvyšších hodnot dosahuje vliv průmyslových zdrojů. Za určitých podmínek se krátkodobé doplňkové imisní koncentrace NO₂ způsobené vlivem průmyslových zdrojů mohou dostat v některých oblastech na úroveň 8 - 9 μg/m³. Vliv dopravy je ovšem také nezanedbatelný a doplňkové imisní koncentrace NO₂ způsobené vlivem dopravy se mohou dostat v některých místech na úroveň okolo 2 μg/m³. Vliv lokálního vytápění není z hlediska NO₂ tak významný.



4.6 Kartografická interpretace výsledků

Z hodnot vypočtených v pravidelné souřadné síti referenčních bodů byly vykresleny koncentrační izolinie ve výšce 1 metr nad terénem (dýchací zóna). Byly vykresleny dvě skupiny izolinií a to:

- a) izolinie vypočtených maximálních doplňkových koncentrací vyvolaných vlivem dopravy. Jednotkou pro vykreslení je v tomto případě $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tedy jak velkou maximální doplňkovou imisní zátěž vyvolá doprava v daném místě lokality.

Jedná se o izolinie pro maximální vypočtené koncentrace PM_{10} a NO_2 , tedy látek majících krátkodobé imisní limity.

- b) Izolinie představující podíl dopravy na celkové imisní zátěži. Jednotkou pro vykreslení je v tomto případě %. Tedy jakým podílem se podílí doprava na celkové imisní zátěži v daném místě lokality.

Jedná se o izolinie na ploše města, a to ve všech výpočtových variantách a pro všechny výpočtové varianty z hlediska ročních koncentrací.

Jako podkladová mapa je použita základní mapa ČR 1:10 000, kterou poskytuje ČÚZK prostřednictvím webové mapové služby. Měřítko je uvedeno v grafické podobě. Izolinie jsou vypočteny 1 metr nad povrchem v místě referenčního bodu. Izolinie jsou uvedeny v přílohách této rozptylové studie.

Izolinie byly vykresleny pro všechny škodliviny a relevantní typy koncentrací. Tyto uvádí následující tabulky. Typ izolinie odpovídá výše uvedenému členění na:

- a) absolutní hodnoty

- b) podíly

Tabulka 15 – Seznam izolinií

Znečišťující látka	Typ izolinie	Forma výstupu	Jednotka
PM_{10}	Absolutní hodnoty	Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – současný stav	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – stav 2025	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – stav 2040	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Podíly	Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – současný stav	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – stav 2025	%



Znečišťující látka	Typ izolinie	Forma výstupu	Jednotka
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – stav 2040	%
PM _{2,5}	Podíly	Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – současný stav	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – stav 2025	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – stav 2040	%
NO ₂	Absolutní hodnoty	Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – současný stav	µg/m ³
		Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – stav 2025	µg/m ³
		Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – stav 2040	µg/m ³
	Podíly	Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – současný stav	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – stav 2025	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – stav 2040	%
Benzo(a)pyren	Průměrné roční	Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – současný stav	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – stav 2025	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – stav 2040	%

5 Závěr

5.1 Suspendované částice frakce PM₁₀

Poměrně vysoký podíl dopravy na koncentracích PM je zapříčiněn především dvěma důvody:

- a) Podíly dopravy na celkové imisní zátěži jsou vyhodnoceny jako roční, tedy dlouhodobé. Z hlediska krátkodobých hodnot se tyto podíly mohou poměrně výrazně měnit. Například v zimě mohou mít daleko větší vliv lokální topeniště, které naopak v letním období mají prakticky nulový vliv. Vliv dopravy roste v letních suchých dnech, kdy však většinou panují dobré rozptylové podmínky a celkové imisní koncentrace jsou nižší.
- b) Metodicky se emise PM z dopravy počítá i včetně resuspenze, tedy zpětného zviření prašných částic usazených na povrchu vozovky projíždějícím automobilem. Tyto částice však mohou pocházet z různých jiných zdrojů (průmysl, lokální vytápění, posyp vozovky), tedy jejich hlavním primárním zdrojem doprava zřejmě není. Emise PM vznikající mechanismem resuspenze mohou zejména u tranzitních komunikací významně zatížených těžkou nákladní dopravou tvořit až 90 % celkových emisí PM do ovzduší z dopravy.

5.1.1 Maximální koncentrace

Vliv stávající dopravy na imisní zátěž vlivem suspendovaných částic frakce PM₁₀ se dá označit jako poměrně významný. V některých místech lokality může doprava způsobovat krátkodobou doplňkovou imisní zátěž v současném stavu na maximální úrovni 83,8 µg/m³. Ve výhledu do roku 2040 dopravou vyvolané doplňkové imisní koncentrace příliš neklesají, a to ani při započtení renovace vozového parku a emisně „lepší“ vozidel. To je způsobeno výše uvedenou resuspenzí. Výfukové emise jsou proti ní zanedbatelné. Ve stavu 2025 v některých místech lokality může doprava způsobovat krátkodobou doplňkovou imisní zátěž na maximální úrovni 82,1 µg/m³. Ve stavu 2040 v některých místech lokality může doprava způsobovat krátkodobou doplňkovou imisní zátěž na maximální úrovni 81,5 µg/m³.

5.1.2 Průměrné roční koncentrace

Průměrné podíly dopravy na celkové imisní zátěži ve městě jsou v těchto stavech následující:

Současný stav: 41,9 %

Stav 2025: 41,5 %

Stav 2040: 41,3 %

To potvrzuje výše uvedenou skutečnost, že ve výhledu do roku 2040 podíl dopravy na celkové imisní zátěži příliš neklesá, a to ani při započtení renovace vozového parku a emisně „lepší“ vozidel. To je způsobeno výše uvedenou resuspenzí. Výfukové emise jsou proti ní zanedbatelné.

Podíl dopravy na celkové roční imisní zátěži ve městě je tedy průměrně okolo 41-42 %. Existují i místa (okolí komunikací), kde může být její podíl až na úrovni téměř 60 % celkové imisní zátěže.

5.2 Suspendované částice frakce PM_{2,5}

V případě suspendovaných částic frakce PM_{2,5} jsou závěry obdobné. Je tedy i zde zapotřebí konstatovat, že imisní zátěž vyvolaná dopravou je způsobena především vlivem resuspenze částic z povrchu vozovky, otěru pneumatik apod. Navíc, vliv dopravy může být paradoxně vyšší v případě sušších například už teplejších jarních měsíců, kdy pomíjí sice vliv lokálního vytápění, ale vliv dopravy zůstává.

Průměrné podíly dopravy na celkové imisní zátěži ve městě jsou v těchto stavech následující:

Současný stav: 24,1 %

Stav 2025: 23,4 %

Stav 2040: 22,9 %

To potvrzuje výše uvedenou skutečnost, že ve výhledu do roku 2040 podíl dopravy na celkové imisní zátěži příliš neklesá, a to ani při započtení renovace vozového parku a emisně „lepší“ vozidel. To je způsobeno výše uvedenou resuspenzí. Výfukové emise jsou proti ní zanedbatelné.

Podíl dopravy na celkové roční imisní zátěži ve městě je tedy průměrně okolo 22 - 24 %. Existují i místa (okolí komunikací), kde může být její podíl až na úrovni téměř 51 % celkové imisní zátěže.

5.3 Oxid dusičitý (NO₂)

U oxidu dusičitého nehraje (jako v případě prašných částic) resuspenze žádný vliv. To je vidět na klesajícím vlivu dopravy ve výhledových letech 2025 a 2040.

Oxid dusičitý jako látka sensitivní z hlediska dopravy je v této studii hodnocena, ovšem vliv dopravy na celkovou imisní zátěž není příliš vysoký. Navíc, imisní limity pro NO₂ jsou už dlouhodobě v lokalitě dodržovány, a to s poměrně významnou rezervou. Z hlediska těchto skutečností je zapotřebí věnovat více pozornosti prašným částicím a benzo(a)pyrenu, kde je současná situace horší a k překročení imisních limitů docházet může.

5.3.1 Maximální koncentrace

Vliv stávající dopravy na imisní zátěž vlivem oxidu dusičitého může být za jistých podmínek středně významný. Doprava způsobuje v některých místech lokality doplňkovou imisní zátěž na úrovni až 7 µg/m³, ve výhledu roku 2040 je to pak už pouze cca 2 µg/m³.

5.3.2 Průměrné roční koncentrace

Průměrné podíly dopravy na celkové imisní zátěži ve městě jsou v těchto stavech následující:

Současný stav: 29,5 %

Stav 2025: 24,3 %

Stav 2040: 14,2 %

To potvrzuje výše uvedenou skutečnost, že ve výhledu do roku 2040 podíl dopravy na celkové imisní zátěži poměrně významně klesá, což je způsobeno započtením renovace vozového parku a emisně „lepší“ vozidel.

Podíl dopravy na celkové roční imisní zátěži ve městě je tedy v současnosti průměrně okolo 30 %. Existují i místa (okolí komunikací), kde může být její podíl až na úrovni téměř 46 % celkové imisní zátěže.

5.4 Benzo(a)pyren

V případě BaP jsou závěry obdobné jako u prašných částic. Je tedy i zde zapotřebí konstatovat, že imisní zátěž vyvolaná dopravou je způsobena především vlivem resuspenze částic z povrchu vozovky, otěru pneumatik apod (benzo(a)pyren je navázán na prašné částice). Navíc, vliv dopravy může být paradoxně vyšší v případě sušších například už teplejších jarních měsících, kdy pomíjí sice vliv lokálního vytápění, ale vliv dopravy zůstává.

Průměrné podíly dopravy na celkové imisní zátěži ve městě jsou v těchto stavech následující:

Současný stav: 4,2 %

Stav 2025: 4,2 %

Stav 2040: 4,0 %

To potvrzuje výše uvedenou skutečnost, že ve výhledu do roku 2040 podíl dopravy na celkové imisní zátěži příliš neklesá, a to ani při započtení renovace vozového parku a emisně „lepší“ vozidel. To je způsobeno výše uvedenou resuspenzí. Výfukové emise jsou proti ní zanedbatelné.

Podíl dopravy na celkové roční imisní zátěži ve městě je tedy průměrně okolo 4 %. Existují i místa (okolí komunikací), kde může být její podíl až na úrovni téměř 27 % celkové imisní zátěže.

6 Známé nejistoty výpočtu

Hodnoty získané matematickým modelováním jsou, i přes podstatné přiblížení se skutečnému stavu, pouze vyhodnocením odborného odhadu doplňkové imisní zátěže dané lokality. Do výpočtu rozptylové studie vstupuje řada nejistot, které mohou ovlivnit výsledky výpočtu matematického modelu. Jelikož metodika Symos'97 není primárně určena pro výpočet koncentrací pod úrovní střech budov, mohou být ve studii uváděné doplňkové imisní koncentrace zatíženy chybou způsobenou deformací proudění v zastavěné oblasti. Nejistota stanovení koncentrace matematickým modelem může dosáhnout až 50 %.

Výpočet rozptylové studie byl pro krátkodobé (hodinové, denní) hodnoty proveden pro nejméně příznivé rozptylové podmínky a pro současně maximální emise. K souběhu těchto jevů bude pravděpodobně docházet jen zřídka. V praxi to znamená, že skutečné doplňkové imisní koncentrace budou pravděpodobně nižší než dále popisované doplňkové imisní koncentrace vypočtené rozptylovým modelem. Četnost výskytu těchto vypočtených maximálních koncentrací bude pravděpodobně nízká.

Závěrem je nutno zdůraznit, že cílem této studie bylo modelovat rozložení imisní zátěže posuzované lokality z konkrétních dříve uvedených zdrojů. Do výsledných hodnot jsou zahrnuty vlivy dálkového přenosu imisí ze vzdálených významných zdrojů a další možné zdroje emisí v užší lokalitě formou imisního pozadí získaného ze zdrojů publikovaných na stránkách www.chmi.cz.

7 Seznam použitých podkladů

Pro zpracování rozptylové studie byly k dispozici podklady předané objednatelem případně jiné podklady v rozsahu, který specifikují následující odstavce.

- Podkladová data předaná společností Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
- Zákon č.201/2012Sb. o ochraně ovzduší v platném znění
- Vyhláška č. č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší v platném znění.
- Metodický pokyn odboru ochrany ovzduší MŽP pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší
- Údaje z veřejně dostupné databáze ČHMÚ a to:
- Pětileté průměry imisních koncentrací v lokalitě
- Údaje z imisního měření – monitorovací stanice kvality ovzduší v okolí zdroje
- Větrná růžice pro lokalitu Karviná

Pro zpracování byly dále použity mapové podklady Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního v měřítku 1:10 000, Digitální mapové podklady firmy PLAN Studio a ortofotomapy MŽP. Jako podkladová mapa pro vykreslení rozdílových map a koncentračních izolinií je použita základní mapa ČR 1:10 000, kterou poskytuje ČÚZK prostřednictvím webové mapové služby.

8 Přílohy

8.1 Izolinie

8.1.1 PM_{10}

Příloha 01a: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací PM_{10} vyvolaných dopravou – současný stav

Příloha 01b: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací PM_{10} vyvolaných dopravou – stav 2025

Příloha 01c: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací PM_{10} vyvolaných dopravou – stav 2040

Příloha 02a: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži PM_{10} – současný stav

Příloha 02b: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži PM_{10} – stav 2025

Příloha 02c: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži PM_{10} – stav 2040

8.1.2 $PM_{2,5}$

Příloha 03a: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži $PM_{2,5}$ – současný stav

Příloha 03b: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži $PM_{2,5}$ – stav 2025

Příloha 03c: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži $PM_{2,5}$ – stav 2040

8.1.3 NO_2

Příloha 04a: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací NO_2 vyvolaných dopravou – současný stav

Příloha 04b: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací NO_2 vyvolaných dopravou – stav 2025

Příloha 04c: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací NO_2 vyvolaných dopravou – stav 2040

Příloha 05a: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži NO_2 – současný stav

Příloha 05b: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži NO_2 – stav 2025

Příloha 05c: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži NO_2 – stav 2040

8.1.4 Benzo(a)pyren

Příloha 06a: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži BaP – současný stav

Příloha 06b: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži BaP – stav 2025

Příloha 06c: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži BaP – stav 2040

8.1.5 Ostatní

Příloha 07: Osvědčení o autorizaci zpracovatele rozptylových studií



9 Seznamy

9.1 Seznam zkratek

B(a)P	Benzo(a)pyren
CDV	Centrum dopravního výzkumu
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČÚZK	Český ústav zeměměřičský a katastrální
IRB	Individuálně volený referenční bod
ISKO	Informační systém kvality ovzduší
ISPOP	Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností
NO	Oxid dusnatý
NO ₂	Oxid dusičitý
NO _x	Oxidy dusíku
OZKO	Oblast se zhoršenou kvalitou ovzduší
PAU	Polycyklické aromatické uhlovodíky
PM _{2,5}	Prašné částice o aerodynamickém průměru menším nebo rovném 2,5 μm
PM ₁₀	Prašné částice o aerodynamickém průměru menším nebo rovném 10 μm
PZKO	Program zlepšování kvality ovzduší
PUM	Plán udržitelné mobility
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
TZL	Tuhé znečišťující látky
WHO	Světová zdravotnická organizace
ZSJ	Základní sídelní jednotka

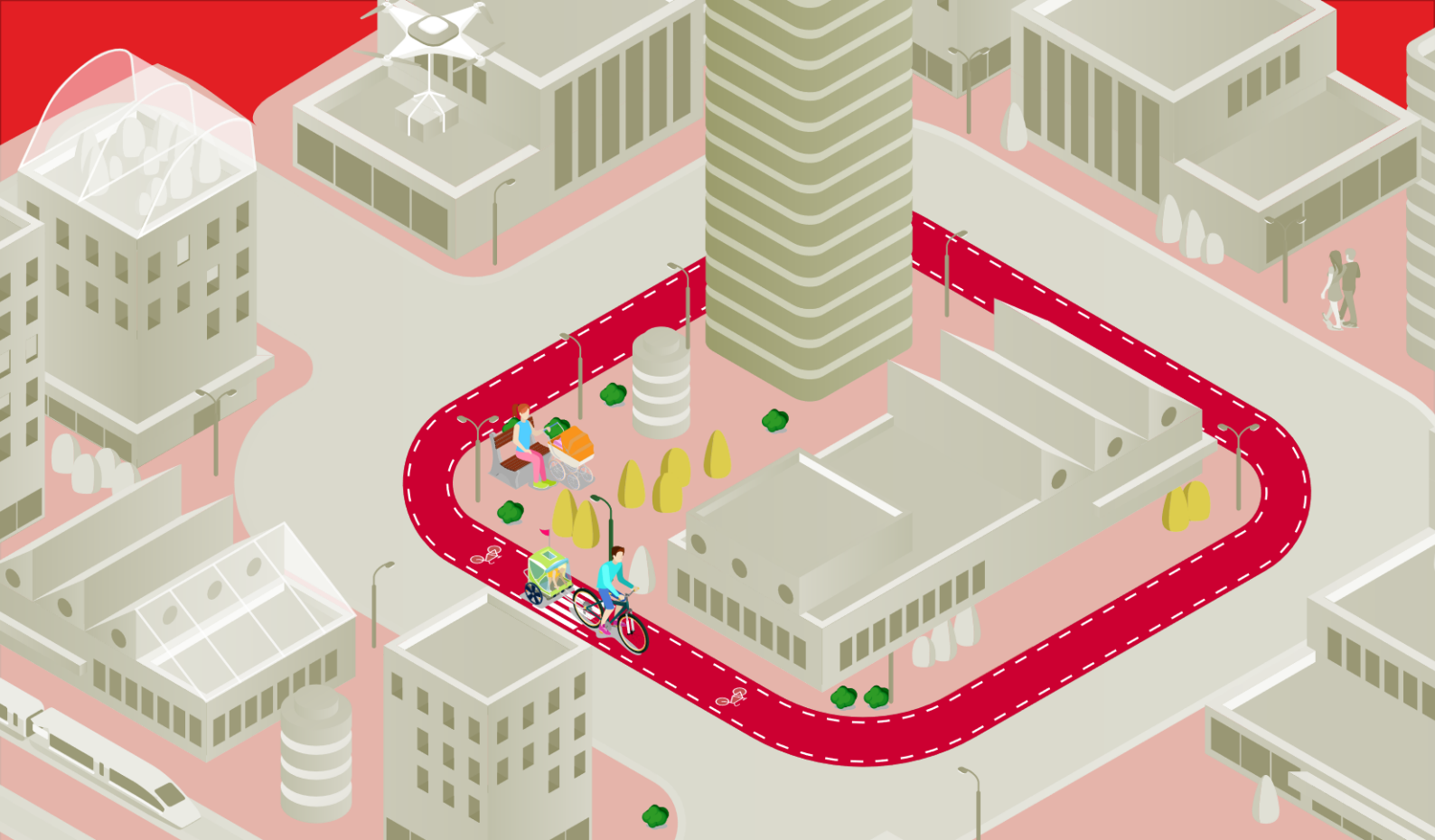
9.2 Seznam obrázků

Obrázek 1 – Zvolené zájmové území pro rozptylové modelování.....	11
Obrázek 2 – Digitální model terénu.....	12
Obrázek 3 – Lokalizace průmyslových zdrojů na území města Karviné	15
Obrázek 4 – Vyznačení nejvýznamnějších ZSJ z hlediska emisí lokálních topenišť	18
Obrázek 5 – Rozdělení emisí ZSJ Podlesí do jednotlivých bodových zdrojů	19
Obrázek 6 – Liniové zdroje zahrnuté do výpočtu modelu.....	20
Obrázek 7 – Grafické znázornění stabilitní větrné růžice.....	22
Obrázek 8 – Lokalizace referenčních bodů	25
Obrázek 9 – Průměrné roční koncentrace NO ₂ v období 2016 až 2020 [μg/m ³].....	29
Obrázek 10 – 36. nejvyšší denní koncentrace PM ₁₀ v období 2016–2020 [μg/m ³].....	30
Obrázek 11 – Průměrné roční koncentrace PM ₁₀ v období 2016–2020 [μg/m ³].....	31
Obrázek 12 – Průměrné roční koncentrace PM _{2,5} v období 2016–2020 [μg/m ³].....	32
Obrázek 13 – Průměrné roční koncentrace B(a)P v období 2016–2020 [ng/m ³]	33
Obrázek 14 – Podíl zdrojů na celkové imisní zátěži v konkrétním referenčním bodě	37
Obrázek 15 – Podíl dílkového transportu na celkové imisní zátěži – prašné částice.....	38
Obrázek 16 – Podíl dílkového transportu na celkové imisní zátěži – benzo(a)pyren.....	39

9.3 Seznam tabulek

Tabulka 1 – Třídy stability atmosféry	10
Tabulka 2 – Emise všech do modelu zahrnutých průmyslových zdrojů.....	14
Tabulka 3 – Emise z lokálních topenišť rozdělené do jednotlivých ZSJ	16
Tabulka 4 – Struktura vstupních dat pro rozptylové modelování.....	21
Tabulka 5 – Celková průměrná větrná růžice lokality	22
Tabulka 6 – Četnosti výskytu jednotlivých tříd stability	23
Tabulka 7 – Imisní limity pro ochranu zdraví lidí	28
Tabulka 8 – Imisní pozadí – hodnoty ze čtverců pětiletých průměrů dle ČHMÚ	34
Tabulka 9 – Výsledky rozptylového modelování – současný stav – podíly zdrojů	40
Tabulka 10 – Výsledky rozptylového modelování – současný stav – max. koncentrace	42
Tabulka 11 – Výsledky rozptylového modelování – stav 2025 – podíly zdrojů	43
Tabulka 12 – Výsledky rozptylového modelování – stav 2025 – maximální koncentrace.....	45
Tabulka 13 – Výsledky rozptylového modelování – stav 2040 – podíly zdrojů	46
Tabulka 14 – Výsledky rozptylového modelování – stav 2040 – maximální koncentrace.....	48
Tabulka 15 – Seznam izolinií.....	49





Technická zpráva 3.2.14

Model hlukové zátěže

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.2.14

Model hlukové zátěže

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Ing. Petra Marková
Ing. Zdeněk Hejkal
Ing. Blanka Hablovičová
Ing. Vítězslav Křivánek, Ph.D.
Ing. Jan Machanec

Datum zpracování

21. ledna 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Úvod.....	4
2	Popis zájmového území.....	5
3	Legislativa	6
3.1	Hlukové limity.....	6
4	Výpočtový model hlukové zátěže.....	8
4.1	Datová základna.....	8
4.2	Metodika výpočtu hlukové zátěže	9
4.3	Nejistota výpočtu.....	9
4.4	Ověření výpočtového modelu	9
5	Postup a výsledky výpočtu akustické situace	12
5.1	Analýza počtu zasažených obyvatel.....	12
5.2	Analýza externalit	13
5.3	Analýza problematických lokalit, tzv. hotspots	14
6	Souhrnné vyhodnocení výsledků	17
6.1	Vyhodnocení hluku ze silniční dopravy	17
7	Závěr.....	19
8	Seznamy	21
8.1	Seznam zdrojů.....	21
8.2	Seznam zkratk	21
8.3	Seznam obrázků.....	23
8.4	Seznam tabulek	23
8.5	Seznam příloh.....	24



1 Úvod

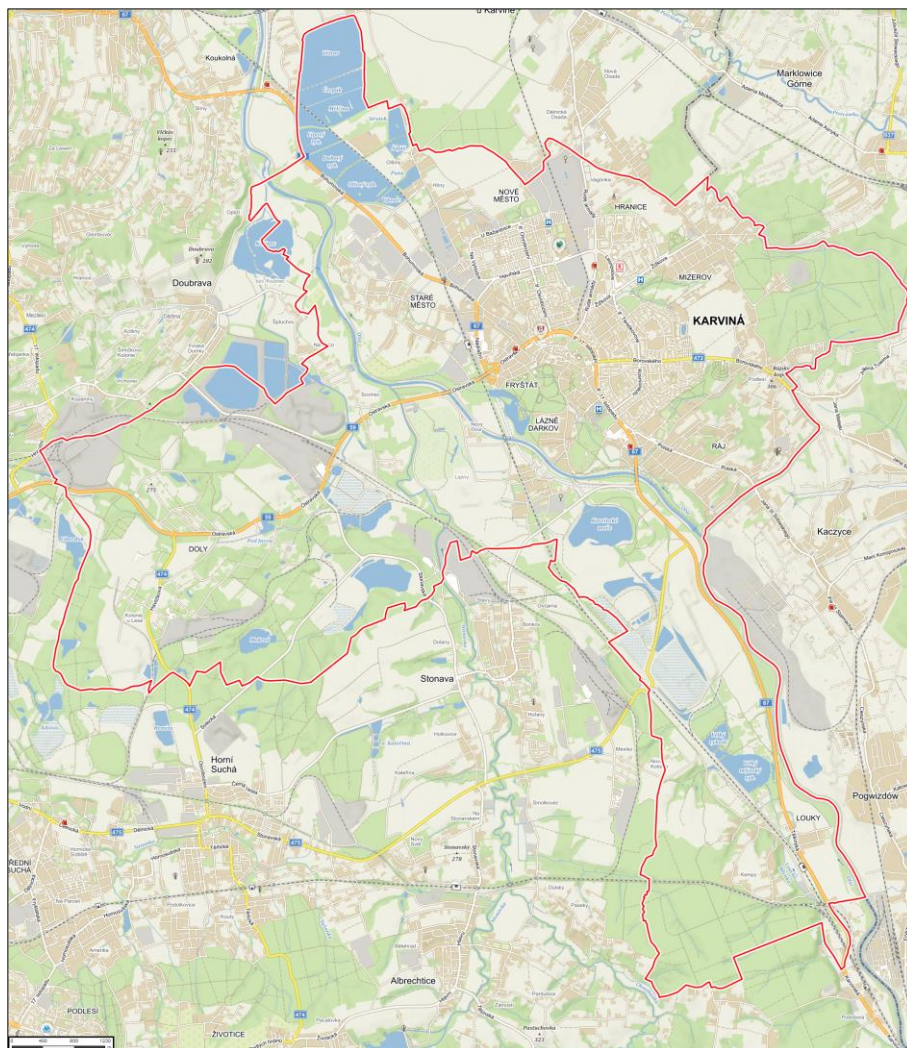
Největší zdroj hluku v mimopracovním prostředí představuje doprava a z něj konkrétně provoz na pozemních komunikacích, tj. silniční hluk. Hluk představuje nežádoucí vliv vnějšího prostředí a ten se stal jedním ze závažných problémů životního prostředí, kdy navíc celková hlučnost prostředí neustále stoupá. Hluk ovlivňuje mnoho obyvatel Evropy. Přelom v hlukové politice Evropské unie nastal v roce 1996, kdy byla vypracována "Zelená kniha o příští hlukové politice EU" (Green Paper on Future EU Noise Policy) (KES, 2007), na jejímž základě byl vytvořen návrh Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí (Environmental Noise Directive – END) (END, 2002), která se zabývá hodnocením a řízením hluku ve venkovním prostředí. Jejím strategickým cílem je snížit počet obyvatel zasažených nadměrnou hlukovou zátěží. Předmětná směrnice byla implementována do české legislativy v červenci roku 2006 formou nepřímé novely zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.

Jedním z důležitých a užitečných nástrojů pro řešení problematiky v oblasti hluku jsou informace o stávajících akustických poměrech již před tím, než jsou uskutečněna důležitá rozhodnutí o rozvoji území. Hluková studie byla zpracována jako dílčí část „Plánu udržitelné městské mobility města Karviné“. Předkládaná analytická část vyhodnocuje hlukovou zátěž ze silniční dopravy pro scénář současného stavu a pro scénáře BAU v letech 2025 a 2040. Hlavním cílem je modelováním posoudit stav hlukové zátěže z provozu na pozemních komunikacích ve městě Karviné v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb ve smyslu § 30 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů (258, 2000), za účelem zjištění souladu s ustanoveními § 12 NV 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění (272, 2011). Posouzení je provedeno matematickým modelováním šíření hlukové zátěže z liniových zdrojů na komunikační síti města Karviné. Výpočty hlukové zátěže jsou zpracovány formou map hlukových pásem, výsledky jsou vyhodnoceny ve vztahu k platným hygienickým limitům, zvláště pro denní dobu ($L_{Aeq,16h}$) a noční dobu ($L_{Aeq,8h}$). Výstupem této dílčí části jsou pásmové hlukové mapy s dělením po 5 dB pro denní a noční dobu; počet obyvatel zasažených v jednotlivých pěti decibellových hlukových pásmech pro jednotlivé scénáře, pro denní a noční dobu; soupis kritických míst, kde dochází k nadměrné hlukové zátěži obyvatelstva a výpočet externalit hluku z dopravy.

Závěry této výpočtové akustické studie mají sloužit pro identifikaci případných kritických míst, která zatěžují životní prostředí i život obyvatelstva. Pro přesné určení, dodržení či nedodržení požadavků vyplývajících z platných hygienických limitů lze doporučit provést v dané lokalitě akreditované měření hluku v mimopracovním prostředí, které přesněji zachytí akustický stav v daném místě. Modelové výpočty hlukové zátěže jsou prováděny s ohledem na strukturu dopravy a vychází především z podkladů multimodálního dopravního modelu města Karviná.

2 Popis zájmového území

Zájmové území pro předkládaný plán udržitelné mobility se nachází na severovýchodě České republiky v Moravskoslezském kraji. Polovina hranice území města tvoří současně hranici s Polskem. Řešené území pro modelování hlukové zátěže je vymezeno katastrálním územím města Karviná viz obrázek 1. Modelové území tvoří město Karviná a okolní obce Dětmarovice, Petrovice u Karviné a Stonava. Dominantním zdrojem hluku je páteřní komunikace vedoucí městem – silnice č. I/67.



Obrázek 1: Zájmové území města Karviná [zdroj: mapy.cz]

3 Legislativa

Národní legislativa je řešena zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a prováděcí vyhláškou NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů, která stanovuje hygienické limity. Evropská legislativa vychází ze směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2002/49/ES z 25. června 2002, týká se posuzování a řízení hluku z životního prostředí.

3.1 Hlukové limity

Při hodnocení vlivu hluku ve venkovním prostoru se postupuje podle hodnot hluku vyjádřených v ekvivalentních hladinách akustického tlaku L_{Aeq} (tedy v časově integrovaných hodnotách hluku) a dalších kritérií ve vazbě na způsob využití území, druhy zdrojů hluku atd. Takové vyjádření vlivu hluku však není dokonalé, nepříznivé účinky hluku závisí i na jeho dalších vlastnostech, jako je maximální hladina hlukových událostí, jejich frekvence v čase nebo denní době. Převládající způsob hodnocení hluku dle ekvivalentní hladiny je však užitečný, srovnáváme-li vzájemně podobné hlukové situace. V běžné praxi se podle ekvivalentních hladin posuzuje ustálený nebo proměnný hluk, jako např. hluk z dopravy, hluk z většiny průmyslových zdrojů apod. Předpokládá se, že souhrnný efekt hlukových událostí vnímaných člověkem je úměrný součtu jejich zvukové energie (princip stejné energie). Proto se stanovuje jako průměr celkové energie za určitý čas T (16 hodin, 8 hodin, 1 hodina apod.), tj. ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$, která je odvozena integrací hlukových úrovní s váhovým filtrem A , který záznam hluku přizpůsobuje citlivosti lidského sluchového orgánu.

Podle platných právních předpisů jsou v ČR pro hodnocení vlivu hluku z dopravy ve venkovním prostoru stanoveny hlukové indikátory časově vztažené na:

- Denní dobu – $L_{Aeq,16h}$ = ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovená pro celou denní dobu (délka 16 hodin, od 6 do 22 hodin),
- Noční dobu – $L_{Aeq,8h}$ = ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovená pro celou noční dobu (délka 8 hodin, od 22 do 6 hodin).

Hodnota těchto hlukových indikátorů může být zjišťována měřením nebo výpočtem. Výpočet pomocí hlukového modelování je např. pro účely územního plánování vhodnější a z hlediska možnosti podchycení připravovaných změn je potom jediným možným způsobem. Pro hlukové modelování různých zdrojů hluku byly vyvinuty odpovídající výpočtové metody, které moderní výpočtové programy ve svém algoritmu zahrnují. Hygienické limity hluku v ČR jsou dány platným nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů. Závazné stanovení nejvyšších přípustných hodnot hluku pro chráněný venkovní prostor je oprávněn provádět pouze příslušný orgán ochrany veřejného zdraví. Při dokladovaném splnění nejvyšších přípustných hodnot hluku v definovaném venkovním prostoru, lze rovněž předpokládat splnění i nejvyšších přípustných hodnot hluku ve vnitřních chráněných prostorách např. staveb pro bydlení nebo staveb občanského vybavení.

Stanovení nejvyšší přípustné ekvivalentní hladiny hluku vychází ze základní hladiny hluku L_{Aeq} 50 dB a korekce přihlížejících k místním podmínkám a denní době. Korekce pro výpočet hodnot hluku v chráněných venkovních



prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru podle NV č. 272/2011 Sb. uvádí tabulka 1. Pro noční dobu (hluk z dopravy na pozemních komunikacích) se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních drahách, kde se použije korekce -5 dB.

Tabulka 1: Hodnoty hluku způsobeného dopravou na pozemních komunikacích a drahách pro použití další korekce +5 dB podle § 12 odst. 6 věty třetí (Příloha č. 3 nařízení vlády)

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

1) Použije se hluk z provozu stacionárních zdrojů, hluk z veřejné produkce hudby, dále pro hluk na účelových komunikacích a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.

2) Použije se pro hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy a drahách.

3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy.

4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže (SHZ).

Vzhledem ke skutečnosti, že většina pozemních komunikací ve městě Karviná byla uvedena do provozu před rokem 2000, je v rámci této akustické studie pro hodnocení použito nejbenevolentnějších hlukových limitů, kdy pozemní komunikace jsou posuzovány v rámci statutu „staré hlukové zátěže“ (SHZ). Imisní limity staré hlukové zátěže jsou následující:

Pro silniční dopravu:

- denní doba: $L_{Aeq,16h} = 70$ dB,
- noční doba: $L_{Aeq,8h} = 60$ dB.

Korekci pro SHZ lze využít, pokud se neliší emisní hodnoty $L_{Aeq,T}$ ve sledovaných úsecích v roce 2000 oproti současnému a výhledovému stavu o více než 2 dB a zároveň jsou již v roce 2000 překračovány základní hygienické limity pro příslušnou kategorii silniční komunikace, viz NV č. 272/2011 Sb., kde SHZ je definována v § 12 odstavec 4 a 6.



4 Výpočtový model hlukové zátěže

Zdrojem podkladových dat hlukového modelování je dopravní model založený na ročních průměrných denních intenzitách, který byl zpracován Centrem dopravního výzkumu, v. v. i. (dále CDV) pro účely tohoto projektu, a to ve verzi multimodálního dopravního modelu z listopadu 2021, viz předchozí část. Data byla následně zhotovitelem upravena a převedena do 3D formátu pro potřeby hlukového modelování. Hluková zátěž je stanovena pro scénář současného stavu (2021) intenzit silniční dopravy a pro BAU scénáře 2025 a 2040.

Pro vlastní výpočet byl použit program SoundPLAN verze 8.1, který je jedním z celosvětově rozšířených softwarů pro modelování dopravního a průmyslového hluku s uživatelsky přijatelnými nástroji. Tento softwarový systém pracuje formou modulů ve 3D a zpracovává různé druhy map včetně jejich řezů (např. hlukové či emisní), vizualizace, optimalizace protihlukových stěn atd. Softwarem lze dále například provádět výpočet hlukových map, výpočet hlukových map fasád a následně stanovit počet zasažených obyvatel. Systém obsahuje relevantní národní a evropské normy a standardy, a je vyvíjen dle platných doporučení EU.

Mapy silniční hlukové zátěže z dopravy byly vypočteny v tomto programu s prostorovým rozlišením 10 m ve výšce 3 m nad povrchem terénu tak, aby bylo možno nad vypočtenými hodnotami vygenerovat dostatečně podrobné mapové výstupy ve formě isofonových map.

4.1 Datová základna

Dopravní model byl zpracován společností CDV, a to ve verzi multimodálního dopravního modelu z listopadu roku 2021. Hlukový model tedy zahrnuje data o reliéfu, pozemních komunikacích, budovách.

Pro hlukovou studii města Karviná byla použita následující podkladová data:

- Dopravní model města Karviné – zpracovaný CDV:
 - intenzity silniční dopravy,
 - síť pozemních komunikací.
- Základní báze geografických dat České republiky – ČÚZK ZABAGED® 2018:
 - výškopisná data (DMR 5G),
 - polohopisná data (budovy).
- ČSÚ:
 - počet obyvatel k 31.12.2020.
- CDV:
 - akreditované protokoly: č. 003/21-H a č. 004/21-H, o měření hluku dle ČSN ISO 1996-1 a ČSN ISO 1996-2.

4.2 Metodika výpočtu hlukové zátěže

Hluková zátěž ze silniční dopravy byla počítána pro skelet komunikační sítě vycházející z multimodálního modelu zpracovaného CDV. Data o ročních průměrných denních intenzitách provozu na pozemních komunikacích jsou součástí modelu.

Výpočet hlukové zátěže ze silniční dopravy byl modelován dle francouzského standardu „NMPB-Routes-2008“ (NMPB-Routes-2008, 2009), který je doporučenou výpočtovou metodikou dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES ze dne 25. června 2002, o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí a který je v souladu s výpočtovou metodikou používanou v České republice (EKOLA, 2020). Metodika zohledňuje počty, druhy a rychlosti vozidel.

V rámci silniční dopravy uvažuje hlukový model tyto kategorie: OA, NA. Do hlukového modelu rovněž vstupuje rychlost dopravního proudu, plynulost provozu a modelované dopravní intenzity (Ledvinová, 2008) a údaje o mostech na modelované síti. Silniční mosty byly do modelu zadávány manuálně v GIS prostředí. Vzhledem k nedostatku podkladových dat byl na všech úsecích sítě zvolen pro ČR nejtypičtější povrch ACO 11 (asfaltový beton pro obrusné vrstvy) s průměrným stářím 5 let, což je rovněž typické pro ČR (Křivánek, a další, 2021). V případě OA a NA byla ADT přepočítána poměrově na průměrnou denní hodinovou intenzitu a průměrnou noční hodinovou intenzitu, což je formát vstupů, který vyžaduje použitá metodika. Do simulace byly zahrnuty kapacitně závislé rychlosti.

Údaje o komunikacích a dalších složkách modelu uvedených výše byly v dalším kroku importovány z prostředí GIS do programu SoundPLAN. Na těchto vstupních datech byl proveden výpočet L_{Aeq} (ekvivalentní hladina akustického tlaku) pro den (6–22) a noc (22–6) pro silniční dopravu.

4.3 Nejistota výpočtu

Přesnost výsledků výpočtu je daná zejména přesností a kvalitou vstupních dat. Je nutné si uvědomit, že jakýkoliv výpočtový software je pouze výkonným nástrojem pro modelování akustické situace. Přesnosti výpočtů hlukových map jsou omezeny geometrickou přesností běžně dostupných mapových podkladů a dalších vstupních dat. U digitálního mapového podkladu ZABAGED 1:10 000 je střední polohová chyba (jedná se o střední chybu, nikoliv o maximální odchylku) u bodů jednoznačně identifikovatelných v terénu (železnice, silnice, budovy aj.) do 5 m. Aby byl výpočtový postup, resp. použitý softwarový produkt pro výpočet hluku v území akceptovatelný, je nutné dbát na to, aby vykazoval výsledky v takové třídě přesnosti, s jakou lze získat výsledky terénními měření (MZ, 2017). Rozdíl vypočtené hodnoty L_{Aeq} od konvenčně správné hodnoty L_{Aeq} by neměl být větší než 2 dB, tj. celková nejistota výpočetního modelu ± 2 dB. Této hodnoty lze u schválených metodik výpočtů pro jednotlivé druhy hluku dosáhnout za předpokladu dostatečné korektnosti vstupních dat.

4.4 Ověření výpočtového modelu

Princip ověření výpočtového modelu spočívá v porovnání změřených a vypočtených ekvivalentních hladin akustického tlaku A ve shodných výpočtových bodech (M1, M2, viz obrázek 2) zájmového území, při zajištění shodných podmínek měření a výpočtu.



Obrázek 2: Mapa s umístěním výpočtových bodů (M1 a M2) na měřících lokalitách [zdroj: mapy.cz]

Funkce modelu je správná, pokud se porovnávané hodnoty liší maximálně o $\pm 2,0$ dB, což je běžně uváděná rozšířená nejistota měření. V takovém případě lze předpokládat, že všechny vypočtené hodnoty v modelu se od reálné situace nebudou lišit o více než $\pm 2,0$ dB.

Pro ověření modelu bylo ve dne 15.06.2021 (09:35 – 10:35 na M1 a 11:00 – 12:00 na M2) provedeno hodinové akreditované měření hluku na dvou měřících místech ve městě Karviná na pozemních komunikacích I/67 a II/472. Akustická situace v blízkosti těchto komunikací byla zjištěna z měření ekvivalentních hladin akustického tlaku A po dobu 1 h. Veškeré rušivé zdroje hluku, které nesouvisely s dopravou na měřené komunikaci, byly při hodnocení vyloučeny z naměřených dat. Charakter hluku byl proměnný. V tabulce 2 jsou uvedeny obousměrné intenzity automobilového provozu ze sčítání dopravy v daných úsecích při 1 h měření hluku.

Tabulka 2: Obousměrné intenzity automobilového provozu v daných úsecích při měření hluku – 1 h měření ($T = 1$ h) [zdroj: CDV]

Rok měření	Komunikace	Sčítací profil	Intenzita automobilové dopravy [voz/hod]		
			OA	NA	Celkem
2021	I/67	M1	1 052	185	1 237
	II/472	M2	290	31	321

Výsledky ověření modelu jsou uvedeny v následující tabulce 3. Ověření modelu v rámci měření je v pořádku, bylo zjištěno, že model má výsledky mírně vyšší a to znamená, posuzované modelované výsledky by měly

odpovídat reálné akustické situaci. Měření je zpracováno v akreditovaných protokolech č. 003/21-H a č. 004/21-H, o měření hluku dle ČSN ISO 1996-1 a ČSN ISO 1996-2.

Tabulka 3: Ověření modelu v programu SoundPLAN, měření po dobu 1 h [zdroj: CDV]

Lokalita	Adresa	Výška nad terénem	Měřicí bod	Naměřené hodnoty [dB] T = 1 hod	Vypočtené hodnoty [dB] T = 1 hod	Rozdíl [dB] T = 1 hod
Karviná	třída 17. listopadu č.p. 415/43	3 m	M1	68,4	69,2	0,8
Karviná	Borovského č.p. 2045/2	3 m	M2	62,0	62,5	0,5



5 Postup a výsledky výpočtu akustické situace

V této kapitole jsou prezentované výsledky vyhodnocení počtů zasažených obyvatel, vyhodnocení kritických míst a externalit dle požadavků v zadávací dokumentaci pro posuzované území města Karviná. Výsledky výpočtu jsou prezentované tabulkovými, respektive grafickými výstupy. Cílem výpočtů a následných analýz je v rámci předkládaného akustického posouzení vyhodnotit počty ovlivněných obyvatel v jednotlivých hlukových pásmech. Dále slouží k identifikaci kritických míst, tzv. „hotspots“ a pro analýzu externalit, tedy pro analýzu peněžního ocenění dopadů hluku pro jednotlivé scénáře. Výpočet pro lokalizaci kritických míst hlukového zatížení obyvatelstva vzhledem k její hustotě vychází z „*Good Practice Guide on Noise Exposure and Potential Health Effects*“ (EEA, 2010) a výsledné obtěžování je vyjádřeno v závislosti na stanoveném prahu v „obyvatel/km²“. Základem mapy hotspotů je hluková mapa fasád, obyvatelé jsou rozděleni do výpočtových bodů v budově. Pro výpočet hotspotu je celá plocha rozdělena do sítí 10 x 10 m. Následně se vyhodnotí pro každou buňku mřížky, kolik obyvatel je ovlivněno hlukem v okruhu 100 m. Výsledkem je mapa, která reprezentuje kritická místa (tzv. hotspots), znázorňuje problémové lokality vzhledem k hustotě obyvatelstva z hlediska hlukové zátěže při rozhodovací hladině $L_{Aeq,8h} = 50$ dB v jednotkách obyvatel/km². Zvolená rozhodovací hladina 50 dB odpovídá limitu pro hlavní pozemní komunikace v noční době bez korekce na starou hlukovou zátěž.

5.1 Analýza počtu zasažených obyvatel

Dle demografických prognóz, které byly realizovány v rámci PUM Karviná, se předpokládá pokles počtu obyvatelstva města Karviná z 50 902 v roce 2021 na 45 267 v roce 2025 až na 31 071 obyvatel v roce 2040, viz tabulka 4 a tabulka 5. V BAU scénářích 2025 a 2040 to bude znamenat výrazné snížení počtu ovlivněných osob hlukovou zátěží. Počet zasažených obyvatel byl získán výpočtem hlukové mapy fasád každé z budov v softwaru SoundPLAN a následnou zpracovanou překryvnou analýzou byl zjištěn počet obyvatel, kteří budou vystaveni hlukové zátěži v jednotlivých hlukových pásmech ve všech třech hodnocených scénářích.

Tabulka 4: Předpokládaný počet zasažených obyvatel silničním hlukem v pětidecibelových hlukových pásmech – denní doba, scénář 2021, 2025 a 2040

Úroveň hluku $L_{Aeq,16h}$ [dB]	Počet zasažených obyvatel		
	SS 2021	BAU 2025	BAU 2040
<40	32 079	29 275	21 760
40-45	8 928	7 986	4 615
45-50	5 018	4 474	2 882
50-55	3 688	2 875	1 542
55-60	1 157	630	262
60-65	32	25	8
65-70	0	2	2
>70	0	0	0
Celkem	50 902	45 267	31 071

Tabulka 5: Předpokládaný počet zasažených obyvatel silničním hlukem v pětidecibelových hlukových pásmech – noční doba, scénář 2021, 2025 a 2040

Úroveň hluku $L_{Aeq,8h}$ [dB]	Počet zasažených obyvatel		
	SS 2021	BAU 2025	BAU 2040
<40	42 383	38 342	27 021
40-45	4 361	3 875	2 558
45-50	3 168	2 540	1 344
50-55	972	501	139
55-60	18	7	7
60-65	0	2	2
65-70	0	0	0
>70	0	0	0
Celkem	50 902	45 267	31 071

5.2 Analýza externalit

Hluk z dopravy představuje nežádoucí součást vnějšího prostředí. Ruší a obtěžuje exponované osoby a může ohrozit i jejich zdraví. V ekonomické terminologii se jedná o externalitu, kdy činnost jednoho subjektu působí ztrátu (změnu) blahobytu druhému subjektu a tato ztráta (změna) blahobytu není kompenzována. Externality jsou považovány za jednu z forem tržního selhání, která zabraňuje efektivní alokaci zdrojů, neboť tržní ceny v takové situaci neodrážejí celkové společenské náklady nebo přínosy. Kvantifikace externích nákladů (ekonomických škod) způsobených hlukem ze silniční dopravy je umožněna pomocí obecného měřítka – peněz. Finanční ocenění má zásadní význam pro hodnocení nákladů a přínosů při posuzování dopravních projektů, vč. realizace protihlukových opatření, a rovněž při rozhodování o společensky optimálním způsobu internalizace této externality (např. pomocí výkonového zpoplatnění).

Pro konkrétní ekonomické vyčíslení byla použita certifikovaná metoda (Máca, Urban, Melichar, & Křivánek, 2012), která v současnosti slouží k hodnocení environmentálních kritérií v oblasti negativních vlivů dopravy na životní prostředí a obyvatelstvo z hlediska nadměrné hlukové zátěže. Během celého dne (L_{dn}) může být hlukem obtěžována celá populace. Riziku infarktu myokardu je vystavena v průběhu denní doby (L_d) celá populace. Rušení spánku hlukem (L_n) ovlivní především zaměstnané obyvatelstvo a může způsobit ztrátu produktivity. Výsledky pro noc lze považovat za relevantnější, protože obyvatelstvo rušené hlukovou zátěží během spánku nemá možnost úniku (v noci pravděpodobně neopustí své obydlí) na rozdíl od obtěžování hlukem ve dne, kdy se značná část obyvatelstva nalézá mimo své bydliště.

Metodika (Máca, Urban, Melichar, & Křivánek, 2012) uvádí ocenění dopadů hluku pro cenovou úroveň roku 2010. Pro možnost přepočtu i predikce byla využita aproximace hodnot HDP (uváděných na stránkách ČSÚ) přímou úměrou, pomocí jejíž rovnice lze spočítat koeficient rozdílu mezi rokem 2010 a požadovaným rokem.

V tabulce 6 jsou uvedeny ocenění ročních ekonomických nákladů na zdraví obyvatel. Podle scénářů se předpokládá postupný a významný úbytek obyvatel v řešeném území. Náklady na jednoho obyvatele se však budou dle aproximace každý rok zvyšovat (zohlednění inflace). Tento trend je zaznamenatelný u scénáře

pro rok 2040 a indikátoru infarktu myokardu, kdy tímto rizikem je ovlivněn nízký počet lidí, jak v roce 2025 tak v roce 2040, včetně absolutní změny počtu ovlivněných osob. (Podle tabulky 4 se předpokládá úbytek obyvatel v jednotlivých hlukových pásmech mezi scénáři 2025 a 2040, ale nárůst cen znamená v tomto případě zmíněný nárůst financí z 569 Kč v roce 2025 na 729 Kč v roce 2040.) Narozdíl od celodenního obtěžování hlukem, kdy díky vysokému úbytku obyvatel mezi roky 2025 a 2040 významným způsobem poklesne absolutní počet ovlivněných osob, a i přes nárůst cen dojde ve finále ke snížení celkové částky za externalitu hluku o 1 503 142 Kč.

Tabulka 6: Ocenění ročních externalit z nadměrné hlukové zátěže pro návrhový stav silniční dopravy, scénář současného stavu 2021, BAU 2025 a BAU 2040

Ocenění dopadů podle hlukových indikátorů [Kč/rok]			
Indikátor	SS 2021	BAU 2025	BAU 2040
Obtěžování hlukem L_{dvn}	8 247 965	7 315 574	5 812 432
Rušení spánku L_n	5 804 703	5 069 020	3 846 750
Infarkt myokardu L_d	705	569	729
Celkem	14 053 373	12 385 163	9 659 911

5.3 Analýza problematických lokalit, tzv. hotspots

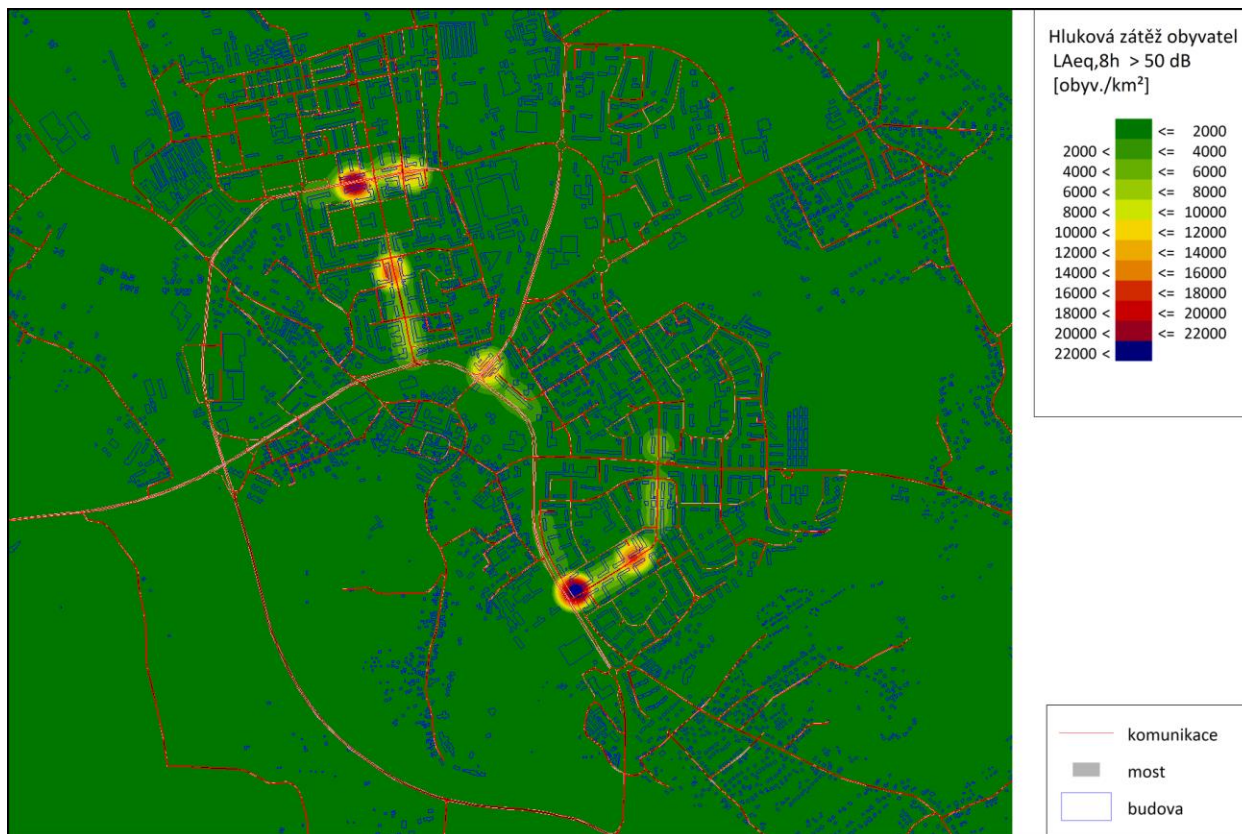
Pro jednotlivá variantní řešení proběhla identifikace kritických míst, pro které bude následně stanovena hluková zátěž ze silniční dopravy pro denní a noční dobu s rozdělením na individuální automobilovou dopravu IAD, nákladní dopravu ND a veřejnou hromadnou dopravu VHD.

Mapy hotspotů, tzv. kritická místa se používají k vizualizaci oblastí s vysokým hlukem. Jsou velmi dobře čitelné, a proto jsou často poskytovány pro práci s veřejností. Jde o lokality, ve kterých hluk ze silniční dopravy sice nemusí dosahovat zákonem stanovených mezních limitních hodnot (které se pro noc nyní pohybují v rozmezí od 45 dB až po 60 dB pro starou hlukovou zátěž), ale bude zde překračován hraniční limit stanovený WHO (denní hluk ze silniční dopravy pod hranicí 53 dB a noční hluk pod 45 dB), kdy již bude docházet v noční době k obtěžování obyvatelstva hlukem. Stanovené hlukové limity lze považovat za hranici přijatelného rizika. Jsou určitým společenským kompromisem a jejich překročení neznamena akutní poškození zdraví. Rozhodování o limitu v rámci politického normativního procesu vychází z vědeckých podkladů jen z části, v úvahu jsou brána i ekonomická omezení a sladění konkurujících si zájmů ve společnosti. Na některých lokalitách nemusejí být překračovány legislativou stanovené hygienické limity, ale z důvodu vysoké koncentrace obyvatelstva bude docházet k celkově vyšším negativním vlivům na obyvatelstvo, které lze následně ekonomicky vyjádřit i pomocí externalit.

Scénář současného stavu 2021

Na následujícím obrázku 3 jsou softwarem lokalizovány tzv. hotspots, tedy kritická místa ve scénáři současného stavu 2021. Kritické lokality, kde bude docházet k obtěžování obyvatel nadměrným nočním hlukem nad 50 dB, tedy kritická místa zatížená vyšší hlukovou zátěží s vysokou hustotou obyvatelstva na 1 km², jsou identifikovány

na ulici Havířská (od úseku ulice Másesova po tř. Osvobození a v úseku od tř. Osvobození po Zakladatelskou), tř. Osvobození (v úseku od tř. 17. listopadu po Závodní), Rudé armády (tř. 17. listopadu po Studentská), tř. 17. listopadu a Kosmonautů (po křížení Borovského a část Těřeškovové). Na mapách v Příloze 3, 4, 5, 6, 7, 8 jsou rozmodelovány tyto kritické lokality pro hlukovou zátěž ze silniční dopravy pro denní a noční dobu s rozdělením na IAD, ND a VHD. Tyto mapy však mají pouze informativní charakter, jelikož nelze vyhodnocovat jednotlivé druhy dopravy vzhledem k hygienickým limitům.



Obrázek 3: Kritická místa hlukové zátěže města Karviná (tzv. hotspots), scénář současného stavu 2021 [CDV]

Scénář BAU 2025, 2040

V SoundPLANu byly provedeny simulace kritických míst, tzv. hotspots i ve scénářích BAU 2025 a BAU 2040, avšak žádné nebyly detekovány (viz obrázek 4). Tudíž u těchto dvou scénářů nebyla rozmodelována tato kritická místa dle jednotlivých módů dopravy jako u scénáře současného stavu. Toto je zapříčiněno vysokým úbytkem obyvatelstva ve městě Karviná ve scénářích 2025 a 2040, neboť kritická místa jsou vyhodnocována jako místa s nejvyšší hlukovou zátěží vzhledem k hustotě obyvatelstva.



Obrázek 4: Kritická místa hlukové zátěže města Karviná (tzv. hotspots), scénáře BAU 2025 a 2040 [CDV]

6 Souhrnné vyhodnocení výsledků

Výstupem jsou příslušné isofonové mapy hlukové zátěže silniční dopravy pro denní a noční dobu. Jednotlivé mapy, které zobrazují vyhodnocení dané varianty a situace, jsou vytvořeny jako pásmové mapy, jež znázorňují přímo zatížení umístěné zástavby v pětidecibelové škále. Pětidecibelová škála byla zvolena v souvislosti ve vztahu k platným hlukovým limitům vzhledem k jednotlivým zdrojům hluku (silnice) a době (den, noc). Hlukové mapy města Karviná jsou obsaženy v Přílohách 1, 2, 9, 10, 11, 12.

Obecně lze říct, že dle legislativy je v ČR stanoveno několik druhů limitů, ovšem stanovené imisní limity lze považovat za mez přijatelného rizika, nikoliv za bezpečný práh. Jsou určitým společenským kompromisem a jejich překročení neznamená akutní poškození zdraví. Rozhodování o limitu v rámci politického normativního procesu jen zčásti vychází z vědeckých podkladů, ale bere v úvahu i ekonomická omezení a sladění konkurujících si zájmů ve společnosti. Dá se říct, že pokud je splněn hygienický limit pro noční dobu, který bývá pro silniční dopravu zpravidla o 10 dB nižší, je splněn tento limit i pro denní dobu. Provádět hodnocení nadměrné hlukové zátěže z dopravy dle noční doby je vhodné i vzhledem ke skutečnosti, že lze předpokládat, že v noční době se obyvatelstvo nachází převážně doma, tj. během noční doby při spánku totiž nemají obyvatelé před hlukovou zátěží možnost úniku, avšak přes den se většina z nich nalézá mimo své bydliště. Z tohoto důvodu jsou pro celkové hodnocení relevantnější mapy zobrazující hlukové zatížení v průběhu noci (maximální limit pro silniční dopravu v noční době je 60 dB). Vzhledem ke skutečnosti, že většina pozemních komunikací v Karviné byla uvedena do provozu před rokem 2000, je pro hodnocení použito nejbenevolentnějších hlukových limitů, tyto pozemní komunikace jsou posuzovány v rámci statutu staré hlukové zátěže. Imisní limity staré hlukové zátěže, lze-li ji uplatnit jsou následující: Pro silniční dopravu: denní doba: $L_{Aeq,16h} = 70$ dB, - noční doba: $L_{Aeq,8h} = 60$ dB. V následující kapitole jsou vypsány kriticky zasažené oblasti a méně zasažené kritické oblasti ve městě Karviná dle jednotlivých scénářů.

6.1 Vyhodnocení hluku ze silniční dopravy

Scénář současného stavu 2021

I. priorita – kriticky zasažené oblasti nad 60 dB v noční době

- nebyly zaznamenány žádné ulice

II. priorita – méně kriticky zasažené oblasti nad 55 dB v noční době

- I/59 - ul. Ostravská
- I/67- tř. 17. listopadu
- I/67 - ul. Těšínská
- III/4687 - ul. Stonavská
- I/67 - ul. Nádražní
- I/67 - ul. Bohumínská
- III/4688 - ul. Havířská
- MK - tř. Osvobození

- III/4688 - ul. Kosmonautů
- III/4688 - ul. Těřeškovové
- II/475 – od křižovatky s I/67 směr Horní Suchá

Scénář BAU 2025

I. prioritá – kriticky zasažené oblasti nad 60 dB v noční době

- nově postavený obchvat I/67

II. prioritá – méně kriticky zasažené oblasti nad 55 dB v noční době

Jedná se o oblasti vyjmenované v I. prioritě včetně následujících:

- I/59 - ul. Ostravská po ul. Nádražní
- I/67 - ul. Nádražní
- I/67 - ul. Bohumínská
- III/4688 - ul. Havířská
- I/67 - tř. 17. listopadu
- III/4688 - ul. Kosmonautů
- II/475 - od křižovatky s I/67 směr Horní Suchá
- III/4687 - ul. Stonavská

Scénář BAU 2040

I. prioritá – kriticky zasažené oblasti nad 60 dB v noční době

- nově postavený obchvat I/67

II. prioritá – kriticky zasažené oblasti nad 55 dB v noční době

Jedná se o oblasti vyjmenované v I. prioritě včetně následujících:

- I/59 - ul. Ostravská
- I/67 - ul. Nádražní
- I/67 - ul. Bohumínská
- III/4688 - ul. Havířská
- II/475 – od křižovatky s I/67 směr Horní Suchá
- III/4687 - ul. Stonavská

7 Závěr

Hlavním cílem této dílčí části bylo zpracování posouzení a vyhodnocení vlivu silniční dopravy v jednotlivých scénářích na akustickou situaci v k. ú. města Karviná v rámci strategického plánu udržitelné mobility (PUM). Materiál má charakter strategického materiálu, který slouží k primární identifikaci lokalit, které jsou významně ovlivněny hlukem z dopravy.

Dle zadávací dokumentace byla z dostupných vstupních dat vypočtena v rámci analytické části PUM Karviná akustická situace ze silniční dopravy pro denní i noční dobu pro tři scénáře, scénář současného stavu 2021, BAU 2025 a BAU 2040. Z hlediska vlastního dopadu na obyvatelstvo, a také z obecného hlediska, je nejhorší situace v noční době (jelikož přes den může být množství obyvatel mimo své bydliště – škola, práce, aj.), kdy je rušen spánek obyvatel, proto byla primárně identifikována a analyzována místa, kde dochází k obtěžování populace nočním hlukem vyšším než 50 dB. Výsledky hlukové zátěže města Karviná pro všechny tři scénáře jsou prezentovány ve formě obrázkových příloh. Pětidecibelová škála hlukových map byla zvolena v souvislosti ve vztahu k platným hlukovým limitům, vzhledem k jednotlivým zdrojům hluku (pozemní komunikace) a době (den, noc). Hlukové mapy města Karviná jsou obsaženy v přílohách 1, 2, 9, 10, 11, 12 a jejich porovnáním lze usuzovat na postupný vývoj akustické situace silniční dopravy v území v jednotlivých letech i s ohledem na plánované akce (např. výstavba obchvatu/přeložky I/67).

V rámci přeložky/obchvatu pozemní komunikace I/67 je nezbytně nutné udělat hlukovou studii, aby nedošlo k překračování hygienických limitů (hluk v noční době nesmí být vyšší než 50 dB). Tato komunikace je v BAU 2025 a BAU 2040 modelována bez jakýchkoliv protihlukových opatření a hladiny hluku tak přesahují hygienické limity, viz kapitola 6.

Ve scénáři současného stavu 2021 je modelován stav zatížení pozemních komunikací provozem ze silniční dopravy. Podrobněji je pro tento scénář zpracována mapa hotspots viz kapitola 5.3, jedná se o čtyři oblasti, ve kterých je nejvyšší hlukové zatížení vzhledem k hustotě obyvatelstva na km² ve městě Karviná. Tato oblast je následně rozmodelována na denní a noční dobu dle jednotlivých módů dopravy, tedy dle zastoupení IAD, ND a VHD viz Příloha 3, 4, 5, 6, 7, 8. Avšak tyto přílohy mají pouze informativní charakter o zastoupení daného druhu dopravy, nelze je separátně vyhodnocovat vzhledem k platným hygienickým limitům. Ve scénářích BAU 2025 a BAU 2040 došlo ke snížení obyvatelstva, a to o 12 % ve scénáři BAU 2025 a téměř o 40 % ve scénáři BAU 2040 a tedy nebyla v těchto scénářích detekována softwarem SoundPLAN žádná kritická místa. Tedy jde o současné vyhodnocování dvou parametrů (hlučnosti ve vztahu k počtu obyvatelstva), což je vhodné pro nalezení problematických míst z ekonomického hlediska. Lokalita s vysokým počtem obyvatel, ale nižší hlukovou zátěží celkově generuje vyšší externality než místo, kde nikdo nebydlí nebo kde žije nízký počet obyvatel, a tam naopak může dojít k překračování hygienických limitů. Proto je nutné mít při interpretaci výsledků na zřeteli i tento aspekt. Zatížení jednotlivých fasád lze vyčíst z příslušných izofonových map (přílohy 1, 2, 9, 10, 11, 12). Zvolená rozhodovací hladina $L_{Aeq,8h}$ 50 dB odpovídá limitu pro hlavní pozemní komunikace v noční době bez korekce na starou hlukovou zátěž.

V rámci scénáře BAU 2025 se počítá s realizací výstavby obchvatu komunikace I/67 (provoz z ulice tř. 17. listopadu bude převeden na obchvat), se změnou demografie (snížení počtu obyvatel). Vzhledem k těmto

opatřením dochází k nižšímu hlukovému zatížení na páteřní komunikaci tř. 17. listopadu i v centru, kde nebyla identifikována kritická místa.

Scénář BAU 2025 je velmi podobný scénáři 2040, co se týče hlukového zatížení ulic. V rozvojovém scénáři 2040 byla zahrnuta do výpočtu elektromobilita, která na základě expertních prognóz dynamické skladby vozového parku činí 18 % u osobních automobilů a 5 % u nákladních automobilů (TZ Model produkce emisí). U všech typů osobních automobilů (elektromobilů, CNG, vodíkový pohon atd.), se hluk motoru uplatňuje u nižších rychlostí. Od rychlostí cca 20–40 km/hod u OA a 40–60 km/h NA a výše začíná převládat hluk styku pneumatika/vozovka. Proto se vliv nižší hlučnosti elektromobilů projeví v městských oblastech, kde je snižená rychlost (např. zavedené zóny 30), zatímco na průtazích a zatíženějších komunikacích ke změně hlukové zátěže nedojde.

Roční náklady za externalitu jsou pro současný stav (rok 2021) 14 053 373 Kč. S předpokládaným poklesem obyvatel i změnou intenzity dopravy budou náklady v letech 2025 i 2040 nižší. A to i přes to, že jednotkové náklady na zdraví obyvatel dle vývoje HDP porostou. V roce 2025 se předpokládají náklady ve výši 12 385 163 Kč a v roce 2040 už jen 9 659 911 Kč. Největší vliv na cenu má právě odliv obyvatel z města, protože bude hlukem ovlivňováno méně obyvatel.

Předkládaná část zprávy vyhodnocuje hlukovou zátěž ze silniční dopravy pro scénáře v letech 2021, BAU 2025 a BAU 2040 včetně vyhodnocení počtů zasažených obyvatel a analýzy kritických míst v návaznosti hluku na hustotu obyvatel (tzv. hotspots) a dále také k vyhodnocení externalit z hluku. Závěry této výpočtové akustické studie mají sloužit jako informace o případných kritických místech, tj. k prvotní lokalizaci možných problematických míst z hlediska nadměrné hlukové zátěže. Výsledky jsou zpracovány a vyhodnoceny na základě expertních prognóz a analýz zahrnujících rozvoj území, demografickou prognózu obyvatel a prognózu makroekonomických ukazatelů vyjádřenou dle přepočtových koeficientů ČSÚ v daném roce (TZ Dopravní model, TZ Analýza a prognóza obyvatelstva). Výstupem jsou příslušné isofonové mapy hlukové zátěže silniční dopravy pro denní a noční dobu. Jednotlivé mapy, které zobrazují vyhodnocení dané varianty a situace jsou vytvořeny jako pásmové mapy, jež znázorňují přímo zatížení umístěné zástavby v pětidecibelové škále. Pětidecibelová škála byla zvolena v souvislosti ve vztahu k platným hlukovým limitům vzhledem ke zdroji hluku a době (den, noc).

Obecně by bylo vhodné při realizaci výhledových záměrů v těchto lokalitách postupovat obezřetně, aby nedocházelo k překračování legislativou stanovených hygienických limitů, což by měla vždy řešit podrobná aktuální akustická studie daného území. (Účelem PUM nemá být vypracování exaktní akustické studie pro realizaci všech záměrů s ohledem na svoji „hrubší podrobnost“ na území celého města, kdy se snaží posoudit situaci v kontextu globálního měřítka. Tj. účelem PUM není dokonale posoudit jednotlivý konkrétní záměr za 20–30 let v konkrétní ulici, k tomu slouží např. studie vlivu stavby na životní prostředí (EIA), dokumentace pro územní rozhodnutí, dokumentace pro provedení stavby, jejíž součástí jsou i příslušné aktuální a podrobné akustické studie, včetně návrhu a realizace protihlukových opatření.)



8 Seznamy

8.1 Seznam zdrojů

258. (2000). Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů, ve znění pozdějších předpisů. Praha: Parlament ČR.
272. (2011). Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Praha: Parlament ČR.
- EEA. (2010). Good practice guide on noise exposure and potential health effects. *European Environmental Agency Technical report No. 11/2010*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Union. Načteno z <https://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-noise>
- EKOLA. (2020). Výpočet hluku z automobilové dopravy. MANUÁL 2018, verze 2020. EKOLA group, spol. s.r.o.
- END. (2002). Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. Off J Eur Communities. 2002 Jul 18;45(L 189):12-25 (2002/49/ES: 2002. Směrnice Evropského parlamentu a Rad.
- KES. (2007). *Zelená kniha. Na cestě k nové kultuře městské mobility. KOM(2007) 551 v konečném znění*. Brusel: Komise Evropských společenství.
- Křivánek, V., Hablovičová, B., Marková, P., Bíza, P., Stryk, J., Ličbinský, R., & Hejkal, Z. (2021). Výběr nejčastěji používaných typů povrchů na komunikační síti ČR: Závěrečná zpráva. 74. Brno: Centrum dopravního výzkumu.
- Ledvinová, M. (2008). Dopravní význam a kapacita pozemních komunikací. *Perner's Contacts*, 3(4), stránky 68–73. Načteno z <https://pernerscontacts.upce.cz/index.php/perner/article/view/1317>
- Máca, V., Urban, J., Melichar, J., & Křivánek, V. (2012). Metodika oceňování hluku z dopravy. *Certifikovaná metodika č.j. 49/2012-520-TPV/1*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Centrum pro otázky životního prostředí.
- MZ. (2017). Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. *Věstník, ročník 2017, částka 11*. Ministerstvo zdravotnictví ČR.
- NMPB-Routes-2008. (2009). Prévission du bruit routier : méthode de calcul de propagation du bruit incluant les effets météorologiques (NMPB 2008). 138 s. SETRA.

8.2 Seznam zkratk

ACO 11	asfaltový beton pro obrusné vrstvy
ADT	průměrný denní počet vozidel na komunikaci (average daily traffic)



aj.	a jiné
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
BAU	business as usual
CDV	Centrum dopravního výzkumu
CNG	stlačený zemní plyn (compressed natural gas)
č.	číslo
č.p.	číslo popisné
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
dB	decibel
DMR 5G	Digitální model reliéfu 5. generace
EEA	European Environmental Agency
EIA	posuzování vlivů záměrů na životní prostředí
END	Environmental Noise Directive
ES	evropské společenství
EU	Evropská unie
GIS	geoinformační systém
h (hod)	hodina
HDP	hrubý domácí produkt
IAD	individuální automobilová doprava
ISO	mezinárodní organizace pro normalizaci
Kč	koruna česká
km	kilometr
k. ú.	katastrální území
L_{Aeq}	ekvivalentní hladina akustického tlaku
$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku za čas T
$L_{Aeq,8h}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovená pro noční dobu
$L_{Aeq,16h}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovená pro denní dobu
L_d	hlukový ukazatel pro den
L_{dvn}	hlukový ukazatel pro den-večer-noc
L_n	hlukový ukazatel pro noc
m	metr
MK	místní komunikace
M1	měřicí bod 1
M2	měřicí bod 2
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
NA	nákladní automobil
např.	například

ND	nákladní doprava
NMPB	Francouzská výpočtová metodika
NV	nařízení vlády
OA	osobní automobil
resp.	Respektive
Sb.	sbírka zákonů
SHZ	stará hluková zátěž
SS	současný stav
PUM	plán udržitelné mobility
T	časový interval
tj.	to je
tř.	třída
TZ	technická zpráva
tzv.	takzvaný
ul.	ulice
vč.	včetně
VHD	veřejná hromadná doprava
voz	vozidlo
v. v. i.	vědecká výzkumná organizace
ZABAGED®	Základní báze geografických dat České republiky

8.3 Seznam obrázků

Obrázek 1: Zájmové území města Karviná [zdroj: mapy.cz].....	5
Obrázek 2: Mapa s umístěním výpočtových bodů (M1 a M2) na měřících lokalitách [zdroj: mapy.cz]	10
Obrázek 3: Kritická místa hlukové zátěže města Karviná (tzv. hotspots), scénář současného stavu 2021 [CDV]	15
Obrázek 4: Kritická místa hlukové zátěže města Karviná (tzv. hotspots), scénáře BAU 2025 a 2040 [CDV].	16

8.4 Seznam tabulek

Tabulka 1: Hodnoty hluku působeného dopravou na pozemních komunikacích a dráhách pro použití další korekce +5 dB podle § 12 odst. 6 věty třetí (Příloha č. 3 nařízení vlády).....	7
Tabulka 2: Obousměrné intenzity automobilového provozu v daných úsecích při měření hluku – 1 h měření (T = 1 h) [zdroj: CDV]	10
Tabulka 3: Ověření modelu v programu SoundPLAN, měření po dobu 1 h [zdroj: CDV]	11
Tabulka 4: Předpokládaný počet zasažených obyvatel silničním hlukem v pětidecibellových hlukových pásmech – denní doba, scénář 2021, 2025 a 2040	12
Tabulka 5: Předpokládaný počet zasažených obyvatel silničním hlukem v pětidecibellových hlukových pásmech – noční doba, scénář 2021, 2025 a 2040	13

Tabulka 6: Ocenění ročních externalit z nadměrné hlukové zátěže pro návrhový stav silniční dopravy, scénář současného stavu 2021, BAU 2025 a BAU 2040 14

8.5 Seznam příloh

Příloha 1: Hluková mapa města Karviná, denní doba, scénář 2021

Příloha 2: Hluková mapa města Karviná, noční doba, scénář 2021

Příloha 3: Kritická místa hlukové zátěže města Karviná, IAD, denní doba, scénář 2021

Příloha 4: Kritická místa hlukové zátěže města Karviná, IAD, noční doba, scénář 2021

Příloha 5: Kritická místa hlukové zátěže města Karviná, ND, denní doba, scénář 2021

Příloha 6: Kritická místa hlukové zátěže města Karviná, ND, noční doba, scénář 2021

Příloha 7: Kritická místa hlukové zátěže města Karviná, VHD, denní doba, scénář 2021

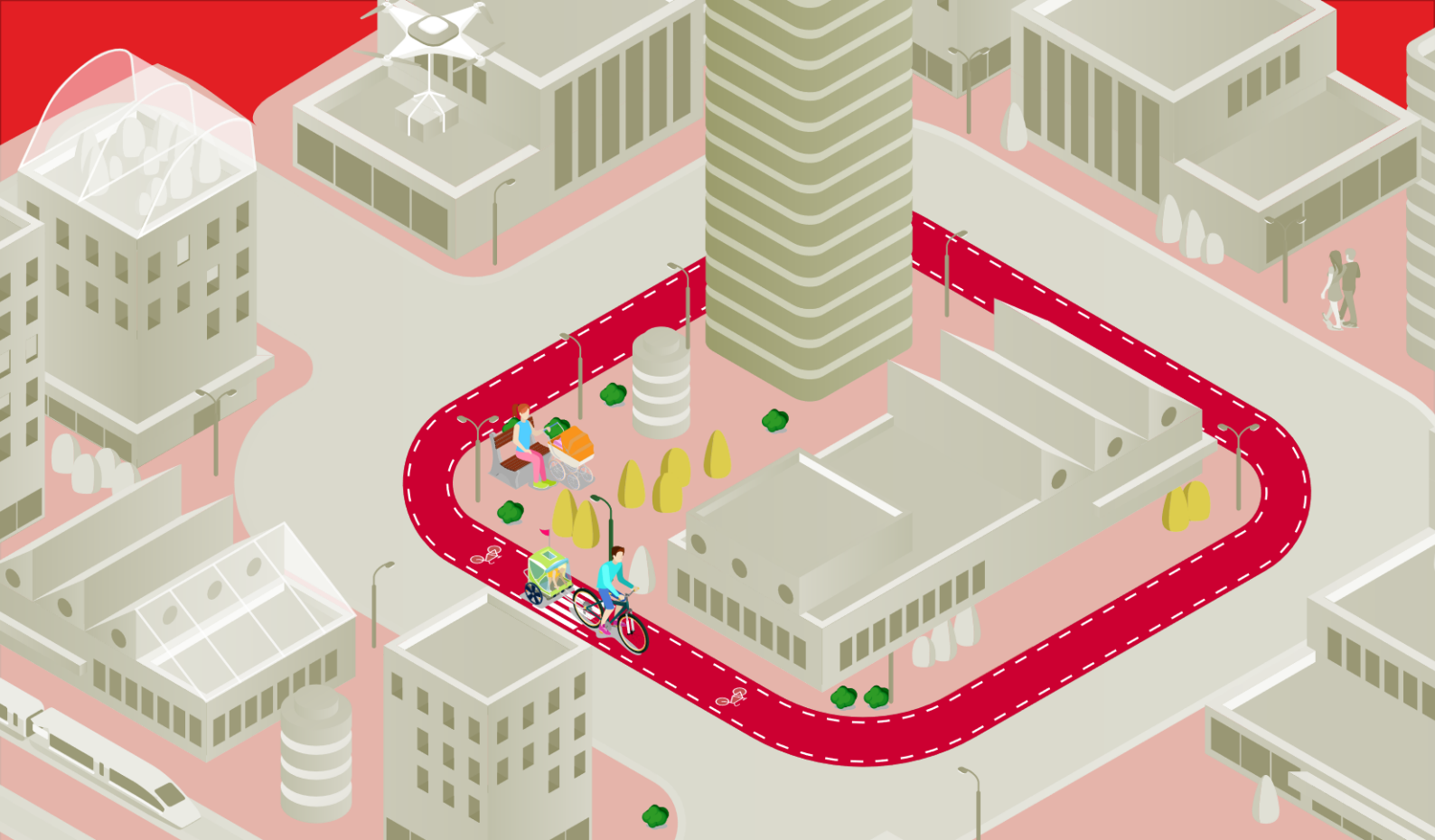
Příloha 8: Kritická místa hlukové zátěže města Karviná, VHD, noční doba, scénář 2021

Příloha 9: Hluková mapa města Karviná, denní doba, scénář BAU 2025

Příloha 10: Hluková mapa města Karviná, noční doba, scénář BAU 2025

Příloha 11: Hluková mapa města Karviná, denní doba, scénář BAU 2040

Příloha 12: Hluková mapa města Karviná, noční doba, scénář BAU 2040



Technická zpráva 3.3.1

Stanovení vize mobility

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.3.1

Stanovení vize mobility

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Daniel Szabó
Petr Daněk

Datum zpracování

4. srpna 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Úvod	4
1.1	Struktura dokumentu	4
2	Vize mobility: jak bude vypadat doprava v roce 2040?	5
3	Zdroje	7
3.1	Seznam literatury	7



1 Úvod

1.1 Struktura dokumentu

Vize a cíle Plánu udržitelné mobility Karviná jsou vypracovány v souladu s Metodikou pro přípravu plánů udržitelné mobility 2.0. Návrh vychází především ze Strategického plánu ekonomického rozvoje města (dále SPER).

Vize mobility představuje hlavní strategické směřování rozvoje mobility, rozvíjí vizi, zpracovanou v rámci SPER a propojuje ji s dalšími tematickými oblastmi.

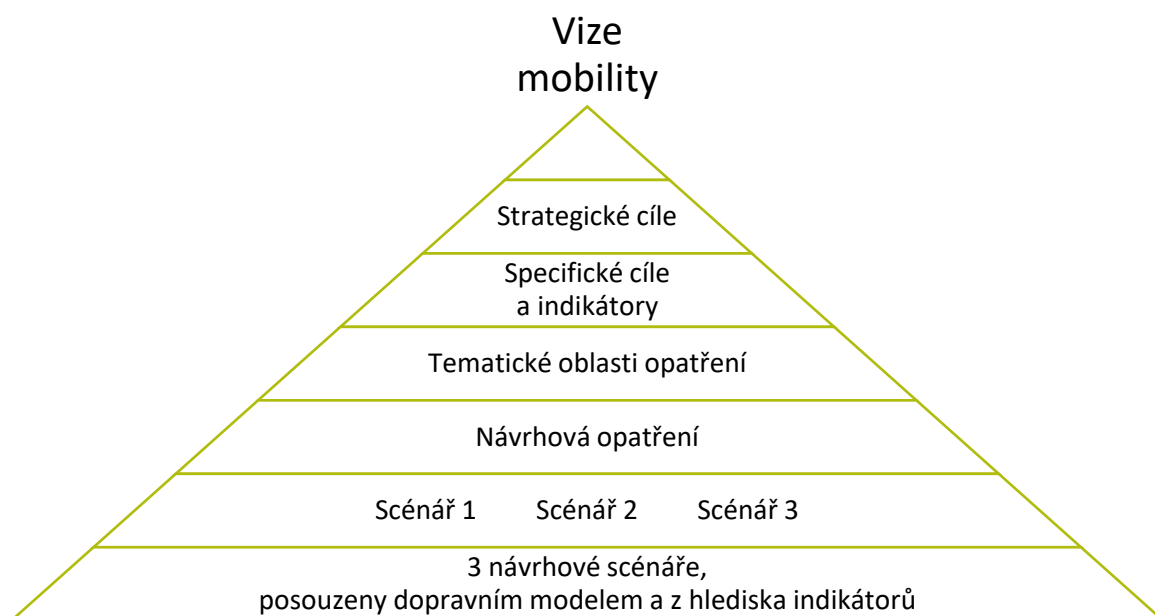
Strategické cíle vycházejí z průniku Vize mobility, obecných principů udržitelné městské mobility a nadřazených strategických dokumentů a zabírají hlavní řešené oblasti vize a opatření.

Specifické cíle jsou konkrétní, měřitelné, dosažitelné, relevantní a časově vymezené (SMART), podrobněji specifikující rozsah a cílené dopady Plánu udržitelné městské mobility. Pro jednotlivé cíle jsou (resp. budou na základě modelované kvantifikace) stanoveny indikátory, které umožňují vyhodnocování naplňování PUM.

Strategická opatření jsou hlavní skupiny posuzovaných opatření.

Typová opatření jsou konkrétní infrastrukturní, organizační, nebo provozní opatření.

Rozvojové scénáře jsou tři různé variace naplnění vize prostřednictvím kombinace opatření, nebo různé míry ambicí opatření (např. míry regulací nebo pobídek). Srovnání vyhodnocených návrhových scénářů umožňuje v součinnosti s veřejností stanovit preferované nastavení dopravní politiky města. Tyto scénáře jsou sestaveny tak, aby souhrn jejich opatření v každé variantě vedl k naplnění stanovených cílů a vize mobility.



2 Vize mobility: jak bude vypadat doprava v roce 2040?

Vize vychází z Vize SPER:

„Pohodové město žijící vlastním životem“

Být pohodovým městem představuje silnou a zavazující ambici, neboť město musí být připraveno nabídnout vyhovující podmínky pro odlišné skupiny obyvatel s různými zájmy a potřebami v jejich jednotlivých životních obdobích. Tato vize tak vytváří předpoklady pro vyvážený rozvoj města.

Dále vychází z hlavních stavebních kamenů vize SPER:

Karviná je vyhledávaným rezidenčním městem

Bezpečné město (#Bezpečná Karviná) s odpovídajícím rozsahem služeb, které nabízí vysokou kvalitu života pro všechny své generace.

Karviná je univerzitním městem a centrem profesního vzdělávání

Progresivní město (#Progresivní Karviná), které rozvíjí ekonomickou aktivitu svých obyvatel, poskytuje kvalitní podmínky pro vzdělávání a zajímavé pracovní příležitosti především v oborech s vyšší přidanou hodnotou.

Karviná lázeňským městem a atraktivní rekreační oblastí regionu

Atraktivní město (#Atraktivní Karviná) a jeho okolí v nové pohornické krajině se stává cílem rekreace a odpočinku ostravské aglomerace a polského příhraničí.

Karviná je sebevědomým a hrdým městem

Hrdé město (#Hrdá Karviná), které navazuje na svou hornickou minulost a je propojeno se světem, ve kterém má dobrou pověst.

Karviná je soudržným městem

Soudržné město (#Soudržná Karviná), ve kterém panuje mezi jejími obyvateli vzájemná solidarita, respekt a pomoc jeden druhému.



Vize mobility: Karviná, pohodové město přístupné pro všechny

Návrh Vize mobility v Karviné propojuje:

Současné i budoucí generace, s příslibem udržitelného a čistého růstu města, přitahujícího nové obyvatele.

Návštěvníky i místní: vytváří lákavé prostředí pro rekreaci, sport, setkávání, kulturní a společenské akce, bez nadbytečné zátěže města motorovou dopravou.

Všechny ekonomické skupiny: doprava ve městě i do regionu je dostupná a nediskriminující a vytváří dobré podmínky pro prosperitu.

Všechny bez ohledu na zdraví, věk nebo schopnosti: doprava i prostředí jsou dobře vybavené, bezpečné, bezbariérové a cenově dostupné. Karviná je městem krátkých vzdáleností.

Lidi i přírodu: je založena na rekultivaci krajiny, adaptaci na klimatickou změnu a snižování dopadů dopravy na zdraví a životní prostředí.

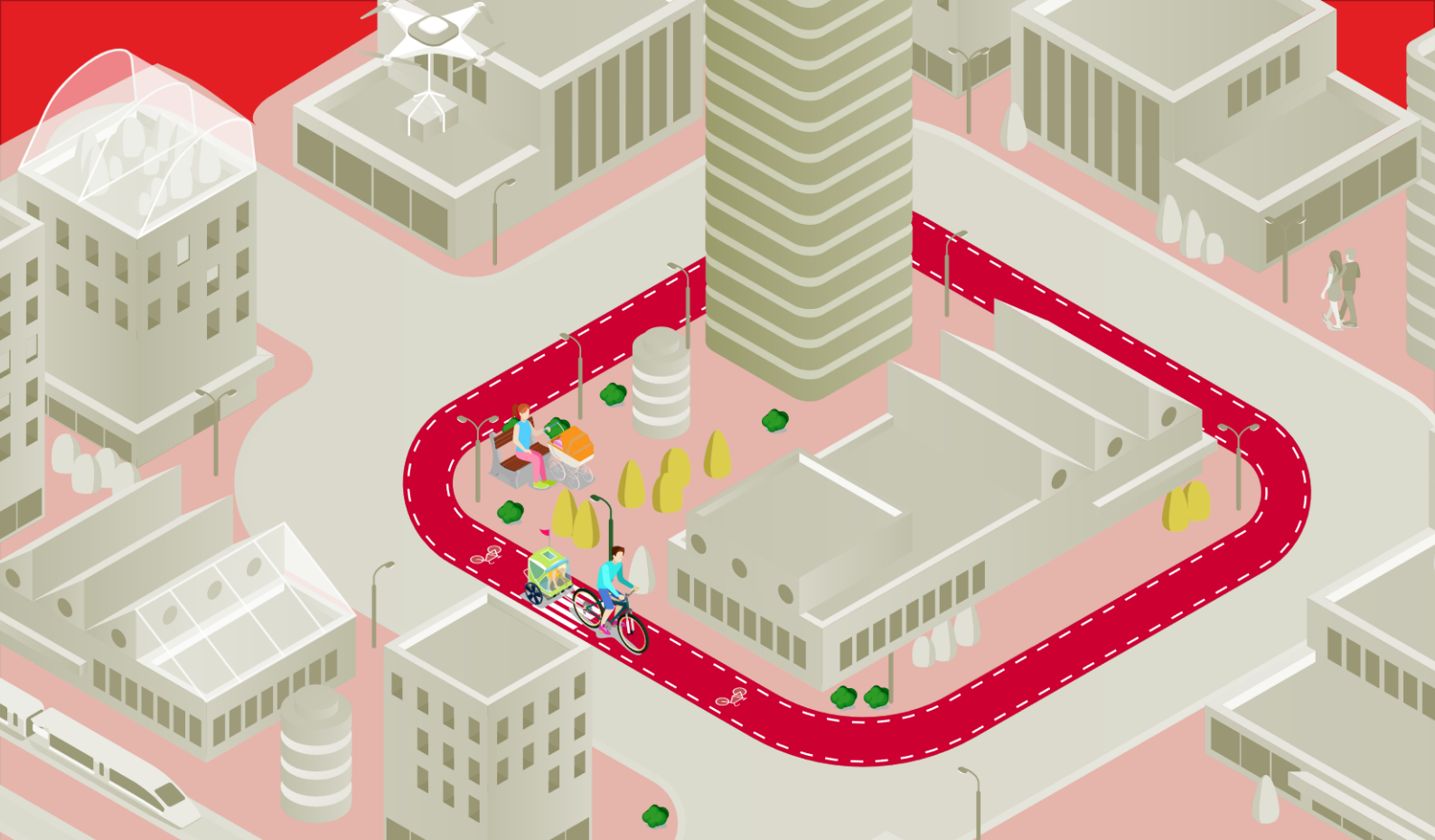


3 Zdroje

3.1 Seznam literatury

Kuss, P., & Nicholas, K. A. (2022). A dozen effective interventions to reduce car use in European cities: Lessons learned from a meta-analysis and Transition Management. *Case Studies on Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.02.001>





Technická zpráva 3.3.2

Stanovení strategických a specifických cílů

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.3.2

Stanovení strategických a specifických cílů

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Daniel Szabó
Petr Daněk

Datum zpracování

4. srpna 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Úvod	4
1.1	Struktura dokumentu	4
2	Strategické a specifické cíle	5
2.1	A: Udržitelnost na prvním místě: změna dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných způsobů dopravy	5
2.2	B: Snižování dopadů dopravy	6
2.3	C: Zlepšení dopravní dostupnosti a podpora ekonomických příležitostí	6
2.4	D: Zlepšení stavu a odolnosti infrastruktury	6
3	Seznamy	7
3.1	Seznam zkratk	7



1 Úvod

1.1 Struktura dokumentu

Vize a cíle Plánu udržitelné mobility Karviná jsou vypracovány v souladu s Metodikou pro přípravu plánů udržitelné mobility 2.0. Návrh vychází především ze Strategického plánu ekonomického rozvoje města (dále SPER).

Vize mobility představuje hlavní strategické směřování rozvoje mobility, rozvíjí vizi, zpracovanou v rámci SPER a propojuje ji s dalšími tematickými oblastmi.

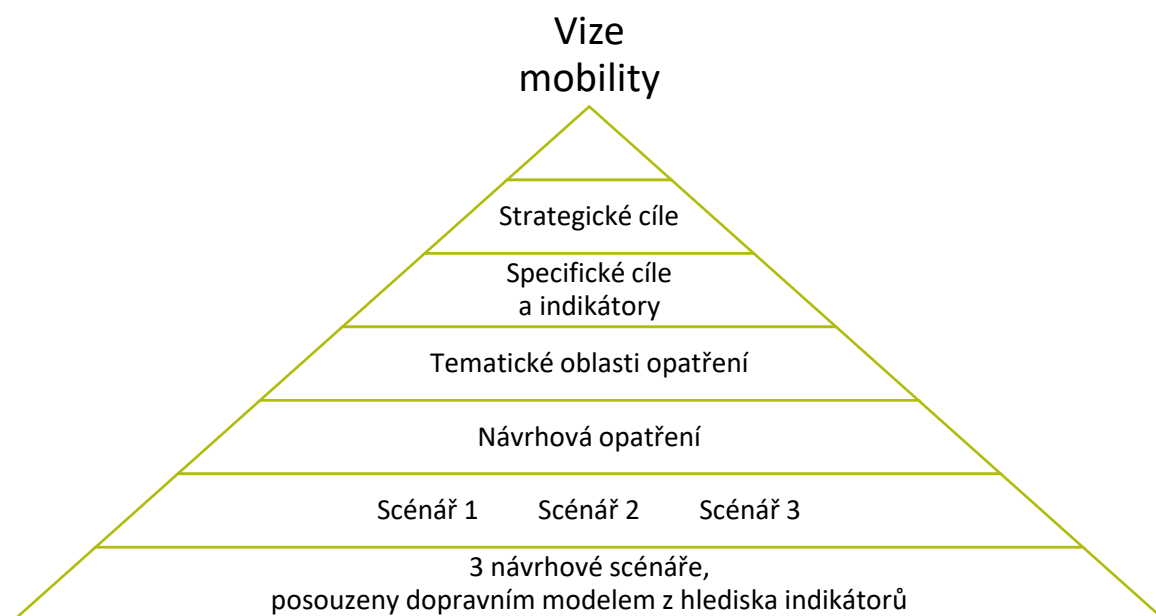
Strategické cíle vycházejí z průniku Vize mobility, obecných principů udržitelné městské mobility a nadřazených strategických dokumentů a zabírají hlavní řešené oblasti vize a opatření.

Specifické cíle jsou konkrétní, měřitelné, dosažitelné, relevantní a časově vymezené (SMART), podrobněji specifikující rozsah a cílené dopady Plánu udržitelné městské mobility. Pro jednotlivé cíle jsou (resp. budou na základě modelované kvantifikace) stanoveny indikátory, které umožňují vyhodnocování naplňování PUM.

Oblasti opatření jsou hlavní skupiny posuzovaných opatření.

Typová opatření jsou konkrétní infrastrukturní, organizační, nebo provozní opatření.

Rozvojové scénáře jsou tři různé variace naplnění vize prostřednictvím kombinace opatření, nebo různé míry ambicí opatření (např. míry regulací nebo pobídek). Srovnání vyhodnocených návrhových scénářů umožňuje v součinnosti s veřejností stanovit preferované nastavení dopravní politiky města. Tyto scénáře jsou sestaveny tak, aby souhrn jejich opatření v každé variantě vedl k naplnění stanovených cílů a vize mobility.



2 Strategické a specifické cíle

Strategické cíle rozvíjejí tematické oblasti vize a dávají jim konkrétní, měřitelné rysy. Specifické cíle vycházejí zejména z tzv. indikátorů SUMI (sady indikátorů, vytvořené Evropskou komisí, harmonizované na evropské úrovni)¹. Jednotná metodika sběru a vyhodnocování dat pro stanovení úrovně indikátorů zjednodušuje proces monitoringu PUM, a zároveň umožňuje tzv. *benchmarking*: postupné srovnání stejných indikátorů v kontextu většiny evropských měst.

Další cíle a indikátory vycházejí z indikátorů Městské agendy pro EU² (indikátory GRI) a dalších strategických plánů města Karviná: Adaptační strategie na změnu klimatu, Paktu starostů aj. Způsob a frekvence vyhodnocování monitorovaných indikátorů bude navržen v rámci samostatného Plánu implementace a monitoringu.

2.1 A: Udržitelnost na prvním místě: změna dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných způsobů dopravy

Základem dopravy ve městě je chůze, doplněna v rámci města a na delší cesty zejména dostupnou, rychlou a komfortní veřejnou dopravou a možnostmi jízdy na kole. Město je dále zklidňováno a rozvíjeny jsou nová kapacitní a komfortní propojení pěší a cyklistické dopravy pro městské části, významné cíle i (nad)regionální trasy.

Specifické cíle:

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a dopravního prostředku.
- A2. Zvýšení příležitosti pro aktivní mobilitu: zlepšuje se dostupnost infrastruktury pro chůzi a cyklistiku (indikátor SUMI 10).
- A3. Zvýšení bezpečnosti aktivních modů dopravy: snižuje se míra nehodovosti pro aktivní módy, relativně k jejich využití (indikátor SUMI 13).
- A4. Zvýšení kvality veřejných prostor: roste vnímaná spokojenost s veřejnými prostory (indikátor SUMI 14).
- A5. Zlepšení multimodální integrace: dostupnosti přestupních uzlů (indikátor SUMI 11).
- A6. Nárůst vnímané spokojenosti se službami veřejné dopravy (indikátor SUMI 12).
- A7. Nárůst počtu a podílu bezpečných přechodů pro chodce.

¹ Seznam indikátorů dostupný zde: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/sumi_en

² Městská agenda je představena na: https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/urban-agenda-eu_cs

2.2 B: Snižování dopadů dopravy

S proměnou městské ekonomiky je provázána i podpora čisté, aktivní mobility. Město hledá soulad mezi veřejným a obytným prostorem a prostorem dopravním. Bezpečnost silničního provozu je prioritou.

Specifické cíle:

- B1. Snižování emisí a imisí z dopravy (indikátor SUMI 3).
- B2. Snižování nehodovosti a úmrtí z dopravy: naplnění Vize 0 (indikátor SUMI 5).
- B3. Zvyšování vnímané bezpečnosti ve veřejné dopravě (indikátor SUMI 18).
- B4. Snižování podílu dopravních ploch (indikátor SUMI 17).
- B5. Snížení podílu obyvatel vystavených nadlimitnímu hluku z dopravy.
- B6. Snížení průměrného věku (věková struktura) vozidel (indikátor GRI).

2.3 C: Zlepšení dopravní dostupnosti a podpora ekonomických příležitostí

Základem PUM je posílení místní nabídky – rozvoj kompaktního města, který posiluje ekonomický rozvoj a zároveň vytváří síť cílů, snadno dostupných pro všechny. Město ale pracuje také na výrazném zlepšení dostupnosti v rámci regionu, státu i přes hranice s Polskem a Slovenskem: aktivně spolupracuje s regionem a krajem na nastavení dobrých, integrovaných spojení klasických i nových služeb veřejné a sdílené dopravy.

Specifické cíle:

- C1. Zvýšení dostupnosti veřejné dopravy pro nejchudší skupiny obyvatel (indikátor SUMI 1).
- C2. Zvýšení dostupnosti veřejné dopravy pro lidi se specifickými potřebami (indikátor SUMI 2).
- C3. Zkracování doby dojížděky do práce a do škol (indikátor SUMI 16).
- C4. Zvýšení funkční diverzity městského prostředí (indikátor SUMI 15).
- C5. Snižování dopravních zácp a zdržení (indikátor SUMI 8).

2.4 D: Zlepšení stavu a odolnosti infrastruktury

Město aktivně reaguje na klimatickou změnu a s ní spojená rizika a dopady změnou přístupu k navrhování šedé a modrozelené infrastruktury. Snižuje se nárůst nových zpevněných (asfaltových, betonových ploch), a stávající jsou postupně transformovány pro zvýšení odolnosti, zdraví a ekosystémových funkcí (zasakování a retence vody, mikroklimatické podmínky, redukce teplotních ostrovů).

Specifické cíle:

- D1. Snižování podílu nepropustných ploch (Adaptační strategie).
- D2. Snižování vnitřního dluhu v oblasti oprav a rekonstrukcí místních komunikací.
- D3. Snižování emisí skleníkových plynů (indikátor SUMI 7).
- D4. Zvyšování energetické efektivity dopravy (indikátor SUMI 9).
- D5. Zvyšování kvality pěších propojení (technický stav a kvalita, údržba, čistota) (indikátor GRI).

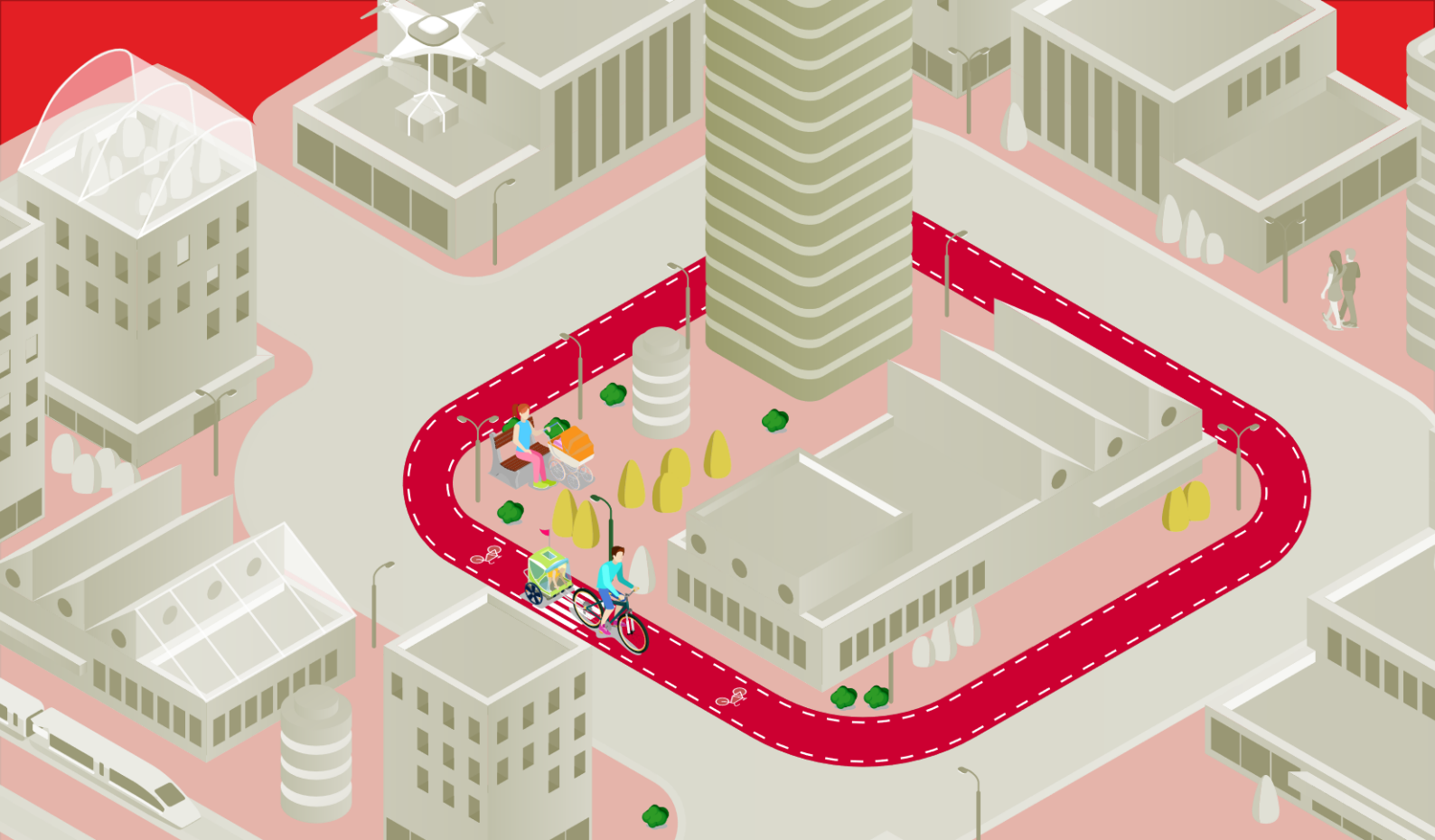


3 Seznamy

3.1 Seznam zkratek

GRI	Global Reporting Initiative
PUM	Plán udržitelné mobility
SMART	Specific/Measurable/Achievable/Realistic/Time-bound
SUMI	Sustainable urban mobility indicators





Technická zpráva 3.3.3

Návrh opatření

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.3.3

Návrh opatření

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Lukáš Caha
Petr Daněk
Jiří Dufek
Jana Kočková
Daniel Szabó

Datum zpracování

4. srpna 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Aktivní mobilita	7
1.1	Doplnění sítě tras, odstraňování bariér v území	7
1.1.1	Propojení hlavního nádraží a Nového Města	8
1.1.2	Propojení hlavního nádraží a Starého Města	8
1.1.3	Propojení Nového Města a Hranic	8
1.1.4	Prostupnost třídy 17. listopadu a Ostravské	8
1.1.5	Propojení ulic Poutní a Mizerovská	9
1.1.6	Propojení ulic Na Kopci a Úzká	9
1.1.7	Propojení ulic U Farmy, Na Stráni a U Lesa	9
1.2	Komfortní infrastruktura pro chodce a cyklisty	9
1.2.1	Zajištění ochrany před nepříznivými vlivy automobilové dopravy a klimatu	10
1.2.2	Bezbariérová infrastruktura	10
1.2.3	Realizace doplňující sítě pěších tras	11
1.2.4	Realizace sítě cyklistické infrastruktury	11
1.2.5	Cykloobousměrky	12
1.2.6	Parkování kol	12
1.2.7	Sdílení kol, elektrokol a cargokol	12
1.3	Bezpečná infrastruktura a snížení nehodovosti	13
1.3.1	Bezpečnostní úprava nehodových míst	13
1.3.2	Úprava křižovatek pro zvýšení bezpečnosti a komfortu chodců a cyklistů	14
1.3.3	Zamezení parkování v rozhledech křižovatek	14
1.4	Podpora multimodality	15
1.4.1	Propojení veřejné a cyklistické dopravy	15
1.4.2	Propojení individuální automobilové dopravy a udržitelných módů dopravy	16
1.5	Posílení infrastruktury pro udržitelný turismus a volný čas	16
1.5.1	Karvinské moře	16
1.5.2	Po stopách původní Karviné pěšky i na kole	17
2	Veřejná doprava	18
2.1	Rozvoj veřejné dopravy	18



2.1.1	Nová regionální tramvajová trať	19
2.1.2	Rozvoj a optimalizace linek MAD a PAD v rámci kompaktní zástavby města	19
2.2	Integrace veřejné dopravy a informační systém	19
2.2.1	Informační systém na zastávkách MAD	20
2.3	Zastávky a přestupní terminály	20
2.3.1	Rekonstrukce a modernizace zastávek	21
2.3.2	Dostupnost zastávek veřejné dopravy a bezbariérovost	22
2.3.3	Optimalizace polohy zastávek	22
2.3.4	Přestupní terminály veřejné a individuální dopravy	22
2.4	Preference veřejné dopravy	23
2.4.1	Vyhrazené pruhy pro veřejnou dopravu	24
2.4.2	Preference veřejné dopravy na křižovatkách se světelným signalizačním zařízením (SSZ)	24
2.5	Modernizace vozového parku	24
2.5.1	Bezemisní veřejná doprava	25
2.5.2	Další vybavenost vozidel veřejné dopravy	25
3	Veřejný prostor a organizace dopravy	26
3.1	Management parkování	26
3.1.1	Zavedení systému rezidentního parkování	27
3.1.2	Regulace nelegálního parkování	28
3.1.3	Systém P+R a P+G	29
3.1.4	Chytré parkování	29
3.1.5	Propojení systému automatizované kontroly parkování a mapování technického stavu komunikací	29
3.2	Zklidňování dopravy	30
3.2.1	Zklidněné zóny v centru města, na sídlištích a v okrajových městských částech	31
3.2.2	Školní ulice	31
3.3	Revitalizace veřejného prostoru	32
3.3.1	Revitalizace městských tříd	33
3.3.2	Obnova veřejného prostoru na nevyužitých plochách pro parkování	33
3.3.3	Modrozelená infrastruktura (MZI)	33
4	Management mobility	34
4.1	Nastavení managementu mobility	34



4.1.1	Koordinátor mobility	34
4.1.2	Generel infrastruktury pro aktivní mobilitu	35
4.1.3	Koordinace s ostatními strategickými dokumenty	35
4.2	Participace udržitelné mobility	35
4.2.1	Systémové zapojení veřejnosti do plánování udržitelné mobility	36
4.2.2	Kampaně za udržitelnou mobilitu	36
4.3	Podpora udržitelné mobility	36
4.3.1	Fond mobility	37
4.3.2	Zapojení města a městských organizací do rozvoje udržitelné mobility	37
4.3.3	Školní a firemní plány mobility	37
4.3.4	Propojení systému MaaS (Mobility as a Service)	38
4.3.5	Zlepšení finanční, časové dostupnosti a sociální rovnosti mobility v Karviné	38
4.3.6	Mapování infrastruktury a sběr dat o pohybu obyvatel	39
4.3.7	Podpora elektromobility	39
4.3.8	Plán údržby infrastruktury	40
4.4	Systém citylogistiky	40
4.4.1	Vypracování strategie SULP (Sustainable Urban Logistics Plan)	41
4.4.2	Časová regulace vjezdu nákladních vozidel a zásobování	41
4.4.3	Podpora systémů ukládání zásilek a vzniku distribučních center	41



Úvod

Návrh opatření navazuje na schválenou vizi mobility a stanovené strategické a specifické cíle. Pomocí navržených opatření, která budou podrobněji řešena v akčním plánu, budou naplněny cíle, a tedy i vize mobility.

Souhrn infrastrukturních, provozních a organizačních opatření je podkladem pro dopravní modelování scénářů. Scénáře jsou modelovány pro rok 2040 a zahrnují tedy úplnou realizaci konceptuálních změn: podoby cyklistické sítě, úprav vedení veřejné dopravy, územního a demografického rozvoje, nebo realizaci dopravního zklidnění. Přesto, vzhledem ke vzdálenému horizontu roku 2040, mohou tyto ambice být nižší vůči skutečnému potenciálu rozvoje města, zejména jelikož nelze s jistotou předvídat širší technologické a společenské změny.

Jednotlivá navržená opatření jsou spojena do oblastí opatření a tyto oblasti jsou zařazeny do čtyř tematických balíčků: *Aktivní mobilita, Veřejná doprava, Veřejný prostor a organizace dopravy a Management mobility*.

U oblastí opatření jsou definovány dopady a rizika opatření a návaznost na stanovené specifické cíle Plánu udržitelné mobility města Karviné. Specifickým cílům jsou přiřazeny indikátory, díky nimž bude v procesu implementace vyhodnocováno naplňování strategických a specifických cílů, a tedy i vize mobility.



1 Aktivní mobilita

Aktivní mobilita zahrnuje nejpřirozenější dopravní módy, které mají nejmenší negativní dopady v oblasti životního prostředí a jsou ekonomicky nejdostupnější – tedy chůze a jízda na kole nebo koloběžce. Chodci a cyklisté jsou ale současně nejzranitelnějšími účastníky provozu. Volba chůze nebo jízdy na kole, jako hlavního dopravního módu, je silně závislá na kvalitě infrastruktury, její přímosti, bezpečnosti, bezbariérovosti, spojitosti, kvalitě povrchu apod.

1.1 Doplnění sítě tras, odstraňování bariér v území

Popis oblasti opatření

S ohledem na příznivé sklonové podmínky a vyšší kompaktnost zástavby jsou každodenní body zájmu v 15–30 minutové dostupnosti chůzí nebo na kole. Jednak je takto dostupné centrum města z jednotlivých sídlišť a předměstí, jednak jsou takto dostupná sídliště mezi sebou navzájem.

Dostupnost některých významnějších cílů je ale omezena bariérami, což má negativní dopad na atraktivitu využívání chůze nebo jízdy na kole. Omezení dostupnosti lze snižovat vytvořením nových koridorů prostupnosti pro nemotorovou dopravu, čímž se zkrátí docházkové vzdálenosti. V rámci územně plánovací činnosti je vhodné nebo nutné tato propojení vložit do územního plánu. Jejich prosazení může být s ohledem na majetkoprávní i jiné vztahy časově a procesně náročné.

Dopady opatření

- Zkrácení docházkových vzdáleností mezi významnými cíli dopravy.
- Snižování podílu využívání méně udržitelných forem dopravy.
- Podpora aktivní mobility.

Rizika

- Náročnost řešení s ohledem na majetkoprávní vztahy.
- Nutnost změny územního plánu.

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných módů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a dopravního prostředku.
- A2. Zvýšení příležitosti pro aktivní mobilitu: zlepšuje se dostupnost infrastruktury pro chůzi a cyklistiku (indikátor SUMI 10).
- A3. Zvýšení bezpečnosti aktivních módů dopravy: snižuje se míra nehodovosti pro aktivní módy, relativně k jejich využití (indikátor SUMI 13).



- A4. Zvýšení kvality veřejných prostor: roste vnímaná spokojenost s veřejnými prostory (indikátor SUMI 14).

Opatření

1.1.1 Propojení hlavního nádraží a Nového Města

Přímé propojení hlavního nádraží a zástavby v lokalitě u centrální části třídy Osvobození pro chodce a cyklisty. Významnou bariérou je zástavba v ulicích Svatopluka Čecha a Zahradní. Realizace je podmíněna především vyřešením majetkoprávních vztahů ve stabilizovaném území.

1.1.2 Propojení hlavního nádraží a Starého Města

Přímé propojení hlavního nádraží a předměstské části Staré Město mimoúrovňovým křížením (podchod nebo nadchod) s železniční tratí č. 320 v blízkosti hlavního nádraží. Lokalizace křížení poblíž Lešetínské ulice umožňuje koordinované řešení v podobě prodloužení podchodu v žst. Karviná – hlavní nádraží. Lokalizace křížení propojením ulic Za Vsí a U Tratě zajišťuje lepší návaznost na Havířskou ulici, a tedy přímější propojení Starého a Nového Města.

1.1.3 Propojení Nového Města a Hranic

Cílem návrhu tohoto opatření je realizace více přímých propojení pro chodce a cyklisty mezi městskými částmi Nové Město a Hranice. V současnosti tvoří významnou bariéru prostupnosti plochy pro výrobu, vstupující od severu podél železniční trati Petrovice – Karviná až do centra města k třídě 17. listopadu. Místa prostupnosti touto bariérou, nejen pro chodce, ale i automobilovou dopravu, jsou od sebe vzdálena přibližně jeden kilometr, a to nadezdem v Havířské ulici nebo dále na severu Petrovickou ulicí.

Přímá propojení je vhodné vytvořit spojením Žižkovy a Sokolovské ulice v návaznosti na rozvoj lokality u bývalého železničního nádraží. Dále propojením ulice Jaroslava Vrchlického a plaveckého bazénu v Leonovově ulici, případně i propojením ulic Čsl. Armády a U Bažantnice. Realizovatelnost těchto propojení je závislá na případné budoucí konverzi využití území a vyřešení majetkoprávních vztahů.

Ve vazbě na životnost a plánování budoucích oprav nadezdru silnice III/4688 v Havířské ulici je vhodné tuto trasu více humanizovat – tedy zajistit vyšší komfort pro chodce a cyklisty například výraznějším oddělením motorové a nemotorové dopravy (zelenými pásy apod.). V budoucnu je případně možné zvážit odstranění nadezdru a nahrazení úrovnňovým křížením a vytvořením standardní uliční zástavby.

1.1.4 Prostupnost třídy 17. listopadu a Ostravské

V souvislosti s vybudováním obchvatu I/67 dojde k výraznému snížení intenzit automobilové dopravy na současném průtahu na třídě 17. listopadu a v Ostravské ulici. Čtyřpruhová komunikace vytváří významnou bariéru v prostupnosti mezi centrem města a ostatními městskými částmi. Navíc je vzájemná vzdálenost přechodů pro chodce až jeden kilometr a na některých místech dochází k nebezpečnému přecházení mimo přechody pro chodce.

Opatřením pro zvýšení prostupnosti je vybudování více přechodů pro chodce, alespoň v místě propojení ulic Studentská a Univerzitní park a ulic Božkova a Fryštátská.

1.1.5 Propojení ulic Poutní a Mizerovská

Toto opatření představuje přímé propojení ulic Poutní a Mizerovská pro chodce a cyklisty v souvislosti s rozvojem zástavby v oblasti ulice Poutní. Návrh propojení je vhodné vložit do územního plánu. Realizace propojení je podmíněna vyřešením majetkových vztahů.

1.1.6 Propojení ulic Na Kopci a Úzká

V souvislosti s rozvojem zástavby v lokalitě mezi ulicemi Poutní a Borovského je pro lepší prostupnost území vhodné v územním nebo regulačním plánu vymezit koridor pro pěší a cyklistickou dopravu propojením ulic Na Kopci a Úzká.

1.1.7 Propojení ulic U Farmy, Na Stráni a U Lesa

V souvislosti s rozvojem zástavby v ulicích Na Stráni a U Farmy je pro lepší prostupnost území vhodné v územním nebo regulačním plánu vymezit koridor pro pěší a cyklistickou dopravu propojením ulic U Farmy, Na Stráni a U Lesa.

1.2 Komfortní infrastruktura pro chodce a cyklisty

Popis oblasti opatření

Cílem následujících opatření je vyvážit plochy dopravního prostoru v uličním prostoru ve prospěch chodců a cyklistů. Kompletní, spojitá, komfortní a bezpečná síť infrastruktury pro chodce a cyklisty je předpokladem k přechodu na udržitelnou městskou mobilitu. Karviná disponuje velkorysým uličním prostorem, který v mnoha případech umožňuje vyčlenit část dopravního prostoru pro bezpečnou infrastrukturu pro chodce a cyklisty (např. redukcí čtyřpruhů na některých městských třídách).

Volba chůze nebo jízdy na kole je silně závislá na kvalitě infrastruktury a její faktické i pocitové bezpečnosti. Podél komunikací s vyšší intenzitou automobilové dopravy, zvláště pak nákladní, je negativně vnímána absence zeleného pásu. Komfort a plynulost chůze snižují „úzká hrdla“, která na chodnících vytváří stožáry, sloupky dopravních značek, nádoby na odpad, obchodní poutače apod. Kvalitu pěší infrastruktury také významně snižuje příčný i podélný sklon chodníku u sjezdů k nemovitostem a nevhodně řešené bezbariérové úpravy v místech pro přecházení a u přechodů pro chodce (efekt zvlněného chodníku).

Karviná jako město krátkých vzdáleností podporuje cyklistickou dopravu a motivuje obyvatele k jejímu využívání zvyšováním komfortu jízdy na kole. Pro hladkou jízdu s minimem nadbytečně vytvořeného odporu budou použity lité povrchy nebo dlažby bez fazet, zajištěny dostatečné šířky cyklistické infrastruktury a budou eliminovány bariéry ve formě obrubníků, sloupů nebo schodů. Pro zajištění bezpečnosti cyklistů bude na silnicích s povoleným vjezdem těžké nákladní dopravy preferována opatření oddělovací a chránící cyklisty.

Cyklistické cesty budou vedené přímo, bez zbytečných zajištěk nebo zdržení. Bude zajištěná dostatečná a pravidelná údržba infrastruktury, která bude cyklisty motivovat k jejímu celoročnímu využívání. V okolí významných zastávek veřejné dopravy vzniknou možnosti, jak bezpečně odložit kolo a přesednout na autobus, tramvaj nebo vlak.

Dopady opatření

- Zlepšení podmínek pro zvýšení komfortu a bezpečnosti chůze a její plynulosti.
- Zlepšení podmínek pro zvýšení komfortu a bezpečnosti jízdy na kole nebo invalidním vozíku.
- Vyšší konkurenceschopnost aktivní mobility vůči ostatním druhům dopravy.
- Zkrácení a zjednodušení tras pro aktivní mobilitu.
- Snížení podílu využívání méně udržitelných forem dopravy.
- Zvýšení bezpečnosti zranitelných účastníků dopravy.

Rizika

- Nepochopení nebo nerespektování standardů kvality ze strany zadavatele, projektanta nebo dodavatele.
- Zamítavý přístup ze strany účastníků správních řízení, např. Policie ČR.
- Vysoké náklady, nutnost přeložek inženýrských sítí, vyřešení majetkoprávních vztahů.

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a dopravního prostředku.
- A2. Zvýšení příležitosti pro aktivní mobilitu: zlepšuje se dostupnost infrastruktury pro chůzi a cyklistiku (indikátor SUMI 10).
- A3. Zvýšení bezpečnosti aktivních modů dopravy: snižuje se míra nehodovosti pro aktivní mody, relativně k jejich využití (indikátor SUMI 13).
- D5. Zvyšování kvality pěších propojení (technický stav a kvalita, údržba, čistota) (indikátor GRI).

Opatření

1.2.1 Zajištění ochrany před nepříznivými vlivy automobilové dopravy a klimatu

Negativní externality dopravy (hluk a emise) a projevy klimatické krize (vysoké teploty ve městě) velmi znepríjemňují pohyb po městě pro chodce i cyklisty. Možností, jak tyto dopady zmírnit, je výsadba nebo doplnění městské zeleně a stromů podél tras dopravní infrastruktury. Koruny stromů poskytují v letních měsících příjemný stín a zmírňují hluk a emise z motorové dopravy.

1.2.2 Bezbariérová infrastruktura

Odstraňování bariér obecně patří mezi základní požadavky současné městské mobility. Bariéry se netýkají pouze osob se sníženou schopností pohybu a orientace, ale všech chodců. Je tedy nezbytné klást důraz na

odstranění nadbytečných překážek, ale i subjektivně vnímaných bariér, a udržovat pěší infrastrukturu v bezpečném stavu.

Opatření navrhuje vytvoření akčního plánu bezbariérovosti k dosažení plné bezbariérové průchodnosti území města. Na opatření navazuje problematika dostupnosti zastávek veřejné dopravy.

1.2.3 Realizace doplňující sítě pěších tras

Jedná se o realizaci doplňující sítě přímých, úrovnových a bezbariérových propojení pro pěší v lokalitách s chybějící infrastrukturou. V lokalitách s vyšší intenzitou automobilové dopravy a zároveň s běžnou povolenou rychlostí ve městech (50 km/hod) je vhodné vést trasy pro chodce a cyklisty v přidruženém prostoru, odděleném od hlavního dopravního prostoru zeleným pásem. Naopak v lokalitách s navrhovaným dopravním zklidněním je možné, aby byl dopravní prostor sdílen všemi uživateli (například i v podobě sdílených zón bez zvýšených chodníků). Ze stavebního uspořádání by ale mělo být řidičům automobilů zřejmé, že se jedná o zklidněnou zónu (např. vjezdem do zóny přes zpomalovací prvek a pomocí mobiliáře nebo stromů a dalšími zpomalovacími prvky uvnitř zklidněné zóny apod.).

1.2.4 Realizace sítě cyklistické infrastruktury

Cílem opatření je dobudování páteřní městské a regionální sítě cyklistické infrastruktury – zejména hlavní radiály a okruhy, napojení na regionální trasy a propojení všech městských částí dle technických možností. Nutností je také poskytnout cyklistům co nejkratší cestu k dosažení cílů a zajistit bezpečnou infrastrukturu.

Návrh sítě cyklistické infrastruktury je zpravidla řešen podle cyklogenerelu, který je závazným strategickým dokumentem města. Cyklogenerel by měl řešit koncepci tras celistvé sítě cyklistické infrastruktury, typ cykloopatření (segregované nebo integrační), potřebnou kapacitu tras (šířku komunikací pro cyklisty), doprovodnou cyklistickou infrastrukturu apod.

S ohledem na urbanistickou strukturu a šířky komunikací a ulic v Karviné je vhodné preferovat oddělený (segregovaný) typ infrastruktury (cyklostezka, společná stezka pro chodce a cyklisty apod.) s důsledným bezpečným řešením v místě křižovatek bez přerušování infrastruktury pro cyklisty a nutnosti sesedání z kola. Pro účely a rozsah PUM Karviná je navržena základní síť cyklistické infrastruktury:

- Radiální trasa směr Petrovice u Karviné (centrum města, Poštovní, Rudé armády) s odbočkou Žižkova.
- Radiální trasa směr Rájecký kopec (centrum města, Univerzitní nám., Borovského).
- Radiální trasa směr Polská ulice (centrum města, Fryštátská, tř. 17. listopadu, Polská) s odbočkou tř. 17. listopadu směrem k cyklotrase č. 10.
- Radiální trasa směr Stonava a Havířov (centrum města, Karola Šliwky, Lázeňská, cyklotrasa č. 6097).
- Radiální trasa směr Doly, Orlová a Ostravy (centrum města, Karola Šliwky, Ostravská).
- Radiální trasa směr Staré Město, příp. Doubrava s lávkou přes Olši (centrum města, Karola Šliwky, Svatopluka Čecha, U Tratě, Za Vsí), alternativně přes hlavní nádraží a Lešetínskou v závislosti na prostupu železničního koridoru.
- Radiální trasa třída Osvobození (centrum města, Svatováclavská, třída Osvobození).

- Okružní trasa třída 17. listopadu, Ostravská.
- Okružní trasa Nádražní, Havířská, Leonovova, třída Těřeškovové a Kosmonautů (silnice III/4688).
- Tangenciální trasa v ose ulice Bažantnice.
- Tangenciální trasa v ulicích U Farmy, Mickiewiczova.
- Tangenciální trasa přes sídliště Hranice.
- Propojení hlavního nádraží a centra města.
- Nová síť cyklostezek na území Karviná – Doly (po ukončené hornické činnosti).

Některé z uvedených tras sítě cyklistické infrastruktury jsou buďto zcela hotové nebo chybí dokončení některého úseku, případně průjezd křižovatkou apod. Vhodné je v rámci cyklogenerelu rovněž doplnit další trasy, například uvnitř sídlišť ve zklidněných zónách s návazností na významné cíle cest (školy, obchody, zastávky veřejné dopravy apod.)

1.2.5 Cykloobousměrky

Opatření v souladu s TP 179 navrhuje plošné zřizování cykloobousměrek, primárně ve zklidněných zónách města. Zavedení cyklistických obousměrek napравuje nerovný stav, kdy není zdůvodnitelná aplikace stejných restrikcí pro cyklistickou dopravu a motorovou dopravu (jízdní kola nevyžadují ekvivalentní šířku průjezdného profilu, ani prostor pro parkování). Zároveň, v souladu s TP 179, jsou cyklistické obousměrky kromě zdůvodněných případů automaticky zaváděny ve všech druzích zklidněných zón, včetně retroaktivní aplikace na existující zóny.

1.2.6 Parkování kol

Obsahem opatření je budování stojanů nebo ploch pro odstavení jízdních kol a koloběžek podle české metodiky *Cyklistická doprovodná infrastruktura*. Podmínky pro realizaci a výpočet kapacit parkovacích míst pro kola (na základě výpočtu metodiky) je také vhodné zahrnout do regulativů území. Stanoviště pro parkování kol mají ochránit nejen před krádeží, ale i před povětrnostními vlivy. V Karviné je s ohledem na potenciál atraktivity multimodálního propojení železniční a cyklistické dopravy zásadní zejména bezpečné, přímé, pohodlné a kapacitní propojení města s hlavním nádražím a realizace chráněného parkoviště B+R. Parkování kol u dalších cílů dopravy i u škol je rovněž do velké míry celoměstským problémem, který bude řešen doplněním vhodných stojanů na kola.

1.2.7 Sdílení kol, elektrokol a cargokol

Cílem opatření je rozšíření počtu bodů sdílené mobility (její dostupnosti) a provázanosti s veřejnou dopravou (podpora multimodality), umožnění rychlejších a flexibilnějších cest s využitím kombinace dopravních prostředků. Součástí opatření je rozvoj dobíjecích stanic pro elektromobilitu. Pokud bude zřízena hustá síť stanic, kde je možné zapůjčení i vrácení sdíleného kola, a zároveň při splnění podmínky dostupné ceny, vzniká vysoká poptávka po této službě. Služba sdílení kol umožňuje kombinovat více dopravních módů během cesty – chůze, jízda na kole, veřejná doprava i automobil. Je vhodné umístit stanice k institucím, zastávkám veřejné dopravy, kulturním a sportovním zařízením, do obytných lokalit apod. Zvyšování dostupnosti kol s přídavným elektrickým pohonem zvyšuje jejich využitelnost na větší vzdálenosti nebo k překonání převýšení terénu.

1.3 Bezpečná infrastruktura a snížení nehodovosti

Popis oblasti opatření

Zvyšování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích je neodmyslitelnou součástí dopravního plánování. Výsledky jsou sledovány na celostátní i evropské úrovni. Cílem opatření je naplňování tzv. *Vize nula*, tj. aby nejpozději do roku 2050 nebyla na pozemních komunikacích usmrcena nebo těžce zraněna žádná osoba. Z analýz vyplývá, že nejvyšší nehodovost je na silnicích vyšší třídy (hlavně na silnici I/67 v intravilánu města), kde dochází ke srážkám s jiným motorovým vozidlem i ke srážkám chodců. Časté nehody s chodci jsou ale i ve zklidněných obytných zónách, nebo vnitroblocích (Haškova, Prameny, Sportovní). Následky nehod chodců se zaviněním řidičem motorového vozidla tvoří přibližně 83 % celkových následků nehod, 4 % jsou zaviněny cyklisty a 7 % samotnými chodci.

Dopady opatření

- Zvýšení bezpečnosti, snížení počtu a závažnosti dopravních nehod.
- Zvýšení komfortu pěší a cyklistické dopravy.

Rizika

- Nutnost dlouhodobé přípravy opravy a investic, komplikované projednávání se státní správou.

Návaznost na specifické cíle

- A3. Zvýšení bezpečnosti aktivních módů dopravy: snižuje se míra nehodovosti pro aktivní módy, relativně k jejich využití (indikátor SUMI 13).
- A7. Nárůst počtu a podílu bezpečných přechodů pro chodce.
- B2. Snižování nehodovosti a úmrtí z dopravy: naplnění *Vize 0* (indikátor SUMI 5).

Opatření

1.3.1 Bezpečnostní úprava nehodových míst

Základem efektivního odstraňování kritických míst je jejich identifikace. Z analytické části PUM Karviná vyplývá, že nejvýznamnější nehodová místa jsou:

- Okolí zastávky Karviná, Fryštát, u žel. st. na ulici Ostravská
- Úsek tř. 17. listopadu mezi ulicemi Rudé armády a Borovského včetně křižovatek.
- Úsek tř. 17. listopadu za kruhovým objezdem s ulicí Polská.
- Úsek Havířské mezi křižovatkou s ulicemi tř. Osvobození a Na Vyhlídce.
- Úsek Ostravské mezi hřbitovem a Památníkem rudoarmějců.
- Úsek Bohumínské u průmyslové zóny Karviná – Nové Pole.
- Křižovatka Havířská – Nádražní.

Seznam a povahu nehodových míst je třeba pravidelně aktualizovat a pružně a bezodkladně reagovat na nově vzniklé nebo nově identifikované problémy.

Bezpečnostní úpravy nehodových míst vyžadují do jisté míry individuální přístup, ale v zónách se zklidněnou dopravou (obytné a pěší zóny, zóny 30) je vhodnější postupovat plošně a zóny se zklidněnou dopravou rozšiřovat.

Vysoký potenciál významného snížení nehodovosti nabízí zklidnění tř. 17. listopadu i ostatních radiálních a okružních ulic a městských tříd. Dále je nutné zajistit chybějící bezpečná místa pro přecházení a přechody pro chodce, zejména v místech častého přecházení, v blízkosti zastávek veřejné dopravy a dalších cílů pěších cest. V případě silnic I. a II. třídy, kde dochází k závažnějším nehodám, je vhodné zavést účinnější opatření pro dodržování povolené rychlosti (např. dělící ostrůvky, lokální i celkové zúžení jízdních pruhů apod.).

1.3.2 Úprava křižovatek pro zvýšení bezpečnosti a komfortu chodců a cyklistů

Cílem opatření je úprava křižovatek s ohledem na zranitelné účastníky dopravy. Křižovatky jsou místa s nejvyšší prioritou pro zvýšení bezpečnosti, ale i komfortu zranitelných účastníků dopravy (zúžené jízdní pruhy, vyvýšené přechody pro chodce, doplnění osvětlení, obnova dopravního značení). Ke zvýšení bezpečnosti křižovatek jsou nutné bezbariérové a prostorové úpravy tras pro pěší a cyklisty v křižovatkách a preference přímosti tras na úkor prostorově náročných oblouků pro automobilovou dopravu.

Křižovatky představují místa zdržení všech účastníků dopravy. Přerušování rytmu chůze nebo plynulosti jízdy na kole je vnímáno negativně, obzvláště pokud k němu dochází na cestě opakovaně. Ke snížení komfortu chůze nebo jízdy na kole dochází také z důvodu nerovností povrchu, což v prostoru křižovatek často představují nevhodně nebo nesprávně osazené obruby a vodící proužky. Opatření rovněž cílí na zohlednění praktického užívání, ale také uživatelského komfortu bezbariérové infrastruktury: byť norma připouští výškový rozdíl osazeného obrubníku nad vozovkou až 20 mm, jedná se v praxi o nezanedbatelný diskomfort při přejíždění na kole, koloběžce nebo invalidním vozíku, zvláště pokud se před obrubou nachází zahlušený vodící proužek. Bezpečně řešené křižovatky s přehlednými, přímými a komfortními trasami pro chodce a cyklisty minimalizují negativní vjemy chodců a cyklistů, snižují riziko kolizí s motorovou dopravou a vytváří potenciál pro častější volbu aktivní mobility na úkor automobilové dopravy.

1.3.3 Zamezení parkování v rozhledech křižovatek

Návrh tohoto opatření je založen na nahrazení dopravních stínů jednotkami stojanů pro kola a v problematických lokalitách na chodnících (instalace sloupků, mobiliáře aj.). Konkrétní realizaci řeší *Metodika navrhování flexibilních regulačních sloupků* (CDV, 2015, str. 25–26)¹.

¹ <https://www.shopcdv.cz/cs/metodika-navrhovani-flexibilnich-regulacnich-sloupku>

1.4 Podpora multimodality

Popis oblasti opatření

Opatření mají za cíl podpořit možnosti využití více módů dopravy během cesty. Základem multimodality je možnost posouzení vhodnosti a následné volby jednotlivých druhů dopravy (chůze, jízda na kole, veřejná doprava, individuální automobilová doprava) a jejich efektivní kombinace. Pro dosažení atraktivity multimodality je nutné zajistit nejen kvalitní infrastrukturu pro jednotlivé druhy dopravy, ale především komfortní a bezpečné přestupní uzly pro rychlou změnu dopravního módu. Z hlediska udržitelné dopravy jsou nejefektivnější přestupní vazby mezi veřejnou dopravou a aktivní mobilitou (chůze a vlastní nebo sdílené kolo). Až za nimi následují možnosti multimodálních vazeb se zapojením individuální automobilové dopravy, tedy například systémy P+R, P+G a P+B (odstavení automobilu na parkovišti mimo centrum města a pokračování cesty veřejnou dopravou, pěšky nebo na sdíleném či vlastním kole).

Dopady opatření

- Zkrácení cestovní doby dojížděky „od dveří ke dveřím“.
- Kvalitní a rychlé přestupní vazby mezi jednotlivými druhy dopravy.

Rizika

- Nedostatečná komunikace a neochota ke spolupráci mezi zainteresovanými stranami.

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných módů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a dopravního prostředku.
- A2. Zvýšení příležitosti pro aktivní mobilitu: zlepšuje se dostupnost infrastruktury pro chůzi a cyklistiku (indikátor SUMI 10).
- A3. Zvýšení bezpečnosti aktivních módů dopravy: snižuje se míra nehodovosti pro aktivní mody, relativně k jejich využití (indikátor SUMI 13).
- A5. Zlepšení multimodální integrace: dostupnosti přestupních uzlů (indikátor SUMI 11).
- C3. Zkrácení doby dojížděky do práce a do škol (indikátor SUMI 16).
- C5. Snižování dopravních zácp a zdržení (indikátor SUMI 8).

Opatření

1.4.1 Propojení veřejné a cyklistické dopravy

Zajištění bezpečné, rychlé a pohodlné cyklistické infrastruktury k uzlům a zastávkám veřejné dopravy, včetně zajištění infrastruktury pro parkování kol (viz opatření Parkování kol).



1.4.2 Propojení individuální automobilové dopravy a udržitelných módů dopravy

Zajištění plochy nebo objektu pro odstavení automobilu s návazností na linky veřejné dopravy nebo stanoviště sdílených kol a ucelenou síť infrastruktury pro pěší a cyklistickou dopravu (viz opatření Přestupní terminály veřejné a individuální dopravy a opatření Systém P+R a P+G).

1.5 Posílení infrastruktury pro udržitelný turismus a volný čas

Popis oblasti opatření

Udržitelná aktivní mobilita se týká také cykloturismu a cest za rekreací. Cykloturismus je díky rozvíjející se síti rekreačních propojení výrazně rostoucím druhem udržitelného turismu. Kromě poskytnutí dobře značené a bezpečné infrastruktury je také důležité, aby dopravní chování turistů nesnižovalo bezpečnost provozu. V Karviné se rekreačním lokalitám věnují dva projekty v rámci Integrovaného plánu pro řízení procesu změn *Karviná všemi deseti*.

Dopady opatření

- Ochrana kulturního dědictví, ochrana přírody, obnova krajiny.
- Zvýšení atraktivity města.

Rizika

- Řešení majetkoprávních vztahů, koordinace s dalšími správci infrastruktury.

Návaznost na specifické cíle

- A2. Zvýšení příležitosti pro aktivní mobilitu: zlepšuje se dostupnost infrastruktury pro chůzi a cyklistiku (indikátor SUMI 10).
- A3. Zvýšení bezpečnosti aktivních módů dopravy: snižuje se míra nehodovosti pro aktivní mody, relativně k jejich využití (indikátor SUMI 13).
- A4. Zvýšení kvality veřejných prostor: roste vnímaná spokojenost s veřejnými prostory (indikátor SUMI 14).
- D5. Zvyšování kvality pěších propojení (technický stav a kvalita, údržba, čistota) (indikátor GRI).

Opatření

1.5.1 Karvinské moře

Vytvoření přírodní rekreační zóny pro obyvatele města i jeho návštěvníky. Vybudováním dětských a workoutových hřišť, sportovišť, stánků s občerstvením, odpočinkových zón, nebo rozšířením písčité pláže, vznikne atraktivní volnočasová zóna s celoroční možností odpočinku a rekreace pro rekreanty, chodce, cyklisty a in-line bruslaře nebo běžkaře. Díky propojení na síť cyklostezek bude volnočasová zóna dostupná z centra

města i městských sídlišť a předměstí. *Karvinské moře* bude jedním z turistických lákadel v jakémkoliv ročním období a z atraktivní město.

1.5.2 Po stopách původní Karviné pěšky i na kole

Cílem je díky vytvoření infrastruktury pro cyklistickou dopravu a cykloturistiku zpřístupnit území původního osídlení města Karviné, které zaniklo z důvodu těžby uhlí, a rekultivované plochy na území městských částí Lázně Darkov, Doly a Louky obyvatelům a návštěvníkům k volnočasovým aktivitám a k dojíždění do zaměstnání. Vznikne naučná trasa *Po stopách původní Karviné*, která bude informovat o minulosti území, jeho proměnách a současném stavu. Trasy a stezka budou rozděleny do několika okruhů, které na sebe geograficky i tematicky navazují. Projekt zahrnuje rovněž stavební úpravy a vybavenost jednotlivých stanišť a zastavení na naučné stezce.



2 Veřejná doprava

Jedním z pilířů udržitelné mobility obecně je veřejná hromadná doprava. Plán udržitelné městské mobility Karviná řeší zkvalitnění veřejné dopravy ve smyslu rozvoje infrastruktury, preference veřejné dopravy před méně udržitelnými dopravními módy, plné integrace v rámci Moravskoslezského kraje, vybavenosti zastávek a přestupních terminálů s důsledným bezbariérovým řešením, rozvoje multimodality nebo pravidelné modernizace vozového parku.

Navrhovaná opatření se zaměřují nejen na rozvoj městské autobusové dopravy, ale také integrované krajské veřejné dopravy, která propojuje Karvinou s ostatními sídly Moravskoslezského kraje a Polska.

2.1 Rozvoj veřejné dopravy

Popis oblasti opatření

V současnosti je pilířem městské autobusové dopravy v Karviné systém sběrných linek MAD, doplněný linkami PAD. S ohledem na cíle *Strategického plánu ekonomického rozvoje* je žádoucí zajistit rychlejší a komfortnější dostupnost veřejnou dopravou nejen samotného území města, ale i měst okolních – zejména Ostravy, Havířova nebo Orlové. Plnění těchto cílů lze zajistit optimalizací linek MAD a PAD a rozvojem kolejové (tramvajové) regionální dopravy.

Dopady opatření

- Zkrácení času dojížděky v rámci města i regionu.
- Zvýšení konkurenceschopnosti veřejné dopravy oproti méně udržitelným formám dopravy.
- Snížení podílu využívání méně udržitelných forem dopravy.

Rizika

- Vysoké investiční a provozní náklady veřejné dopravy.
- Organizační a finanční závislost na dalších subjektech (Česká republika, Moravskoslezský kraj, Správa železnic, ostatní města v regionu apod.)

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a dopravního prostředku.
- A6. Nárůst vnímané spokojenosti se službami veřejné dopravy (indikátor SUMI 12).
- C3. Zkracování doby dojížděky do práce a do škol (indikátor SUMI 16).

Opatření

2.1.1 Nová regionální tramvajová trať

Realizace opatření zajistí rychlejší a komfortnější dostupnost měst v regionu, zejména Ostravy, Havířova nebo Orlové, případně i přeshraniční oblasti v Polsku. Jednou z výhod regionální tramvaje je zajištění dostupnosti cílů v regionu bez nutnosti přestupů. Tramvaj bude přímo obsluhovat také území Karviné a částečně kopírovat některé linky MAD. Nevýhodou tohoto řešení může být nižší cestovní rychlost v porovnání například s přímým železničním spojením mezi Karvinou a Ostravou.

Součástí Plánu udržitelné mobility je dopravní model, který ve zvoleném scénáři pracuje s obsluhou části území Karviné tramvajovou dopravou. Územní plán města Karviná zachovává v podobě územní rezervy také koridor pro tramvajové spojení ve stopě železniční tratě do Petrovic u Karviné.

Podrobnější technické řešení regionální tramvajové tratě bude zpracováno v samostatných studiích proveditelnosti, kde bude upřesněno trasování infrastruktury na území města Karviná i mimo něj, vazba na železniční infrastrukturu a případná integrace do jednotného přestupního terminálu v místě hlavního nádraží.

2.1.2 Rozvoj a optimalizace linek MAD a PAD v rámci kompaktní zástavby města

Doplnění obsluhy vybraných území veřejnou dopravou. Jedná se o okrajové části Karviné (Staré Město, Lázně Darkov) nebo o méně dostupné ulice městských částí Ráj a Mizerov, kde je interval přímého spojení s centrem města až 1 hodina, případně je nutné využít linku s objízdou trasou. Častější spojení s centrem města bude vhodné zajistit v souvislosti s rozvojem výstavby ve východní části města podle územního plánu.

Další optimalizace linek MAD a PAD bude řešena v souvislosti s provozem regionální tramvajové trati, kdy budou zohledněny nové přestupní vazby a souběh stávajících a nových linek.

V souladu se *Strategickým plánem ekonomického rozvoje* bude rozvíjena koncepce veřejné dopravy „na vyžádání“, případně služba mobility pro vybrané skupiny obyvatel, například senior taxi.

2.2 Integrace veřejné dopravy a informační systém

Popis oblasti opatření

Městská autobusová doprava v Karviné je zapojena do *Integrovaného dopravního systému Moravskoslezského kraje* (ODIS). Podle jednotného tarifu je na území města Karviná možné cestovat také linkami PAD, v rámci regionu jsou mimo PAD plně integrovány všechny osobní vlaky.

V rámci informačního systému nabízí koordinátor *Integrovaného dopravního systému Moravskoslezského kraje* možnost elektronického odbavení, vyhledávání spojení v rámci celého systému ODIS, aktuální polohu spojů apod.

Dalšími možnostmi rozvoje informačního systému je instalace informačních panelů na zastávkách MAD (odjezdy autobusů, informace o zpoždění, mimořádné informace) a zapojení dalších služeb do systému jako například možnost zaplacení parkovného (P+R a P+G) nebo služby sdílené mikromobility (kola a elektrokola).

Dopady opatření

- Zjednodušení a zrychlení systému odbavení ve veřejné dopravě.
- Zatraktivnění veřejné dopravy z důvodu dostupnosti informací o aktuální dopravní situaci.

Rizika

- Nutnost koordinace s ostatními dopravci a subjekty (KODIS).

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a počtu cest a dopravního prostředku.
- A6. Nárůst vnímané spokojenosti se službami veřejné dopravy (indikátor SUMI 12).
- C2. Zvýšení dostupnosti veřejné dopravy pro lidi se specifickými potřebami (indikátor SUMI 2).

Opatření

2.2.1 Informační systém na zastávkách MAD

Definované opatření je založeno na instalaci informačních panelů na vybraných zastávkách MAD s informacemi o časech odjezdů nejbližších spojů, informacemi o zpoždění spojů nebo mimořádných událostech. Informační systém rovněž umožňuje poskytování informací lidem se specifickými potřebami, například nevidomým.

2.3 Zastávky a přestupní terminály

Popis oblasti opatření

Atraktivita veřejné dopravy úzce souvisí s kvalitou zastávek a přestupních terminálů. Zastávka veřejné dopravy musí splňovat řadu standardů:

- Bezbariérovost celého systému, tedy nejen zajištění bezbariérového nástupu do vozidla, ale i bezbariérové vazby zastávky (nástupiště) na navazující komunikační síť.
- Dopravní bezpečnost – napojení na přechod pro chodce, integrování ostrovní zastávky s přechodem pro chodce, zamezení předjíždění vozu v zastávce (např. zátkové zastávky ve zklidněných zónách a v okolí škol).
- Pocitová bezpečnost a komfort – osvětlení prostoru zastávky, otevřenost (přehled o prostoru bez zákoutí), vybavenost zastávky lavičkou a odpadkovým košem, ochrana před nepřízní počasí
- Informační systém na vybraných zastávkách.

- Krátká, rychlá a bezpečná přestupní vazba v rámci stejného systému (MAD, příp. PAD) nebo na jiný systém veřejné dopravy (např. autobus – vlak).
- Možnost bezpečného odstavení kol a stanoviště sdílených kol v úzké návaznosti na zastávku nebo přestupní terminál, u významnějších míst také možnost odstavení automobilu nebo stanoviště sdílených automobilů.
- Krátká návaznost na významné cíle dopravy (úřady, nemocnice, školy apod.).

Dopady opatření

- Zjednodušení a zrychlení odbavení a přestupů ve veřejné dopravě
- Zatraktivnění veřejné dopravy z důvodu vysokého komfortu, bezbariérovosti, bezpečnosti apod.

Rizika

- Náklady na investice a opravy zastávek a přestupních uzlů, náklady na provoz a údržbu.
- V případě významnějších dopravních terminálů (hlavní nádraží) organizační a finanční závislost na dalších subjektech (například Správa železnic).

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a počtu cest a dopravního prostředku.
- A4. Zvýšení kvality veřejných prostor: roste vnímaná spokojenost s veřejnými prostory (indikátor SUMI 14).
- A5. Zlepšení multimodální integrace: dostupnosti přestupních uzlů (indikátor SUMI 11).
- A6. Nárůst vnímané spokojenosti se službami veřejné dopravy (indikátor SUMI 12).
- B3. Zvyšování vnímané bezpečnosti ve veřejné dopravě (indikátor SUMI 18).
- C2. Zvýšení dostupnosti veřejné dopravy pro lidi se specifickými potřebami (indikátor SUMI 2).

Opatření

2.3.1 Rekonstrukce a modernizace zastávek

Postupná obnova zastávek MAD, případně v rámci výstavby tramvajové trati investice do nových. Zastávky budou s ohledem na významnost v síti veřejné dopravy odpovídat jednotnému standardu a vizuálnímu stylu, jak již bylo popsáno výše.

V případě výstavby nové tramvajové infrastruktury je vhodné vytvářet integrované nástupní hrany pro tramvaje i autobusy pro rychlé přestupy. S ohledem na zvolený typ vedení kolejí (například uprostřed hlavního dopravního prostoru) je vhodné zastávky nebo nástupní ostrůvky koordinovat s opravou nebo výstavbou navazujících integrovaných přechodů pro chodce.

U významnějších nebo vybraných zastávek je vhodné vytvářet další společenské a městské funkce – místa pro setkávání, sdílení služeb a informací (městské informace, pouliční knihovna, boxy pro vyzvedávání zásilek, kiosky, bankomaty apod.).

2.3.2 Dostupnost zastávek veřejné dopravy a bezbariérovost

Pěší a cyklistická dostupnost zastávek veřejné dopravy je zásadním předpokladem pro volbu veřejné dopravy jako dopravního prostředku. V Karviné se vyskytují lokality s omezenou dostupností z důvodu vzdálenosti zastávky (především v okrajových částech města), chybějícího pěšího napojení (neexistence chodníku) nebo nutnosti překonat bariéru v podobě nebezpečné silnice (chybějící přechody, nebezpečné úseky s vysokou rychlostí projíždějících aut).

Všechny zastávky veřejné dopravy musí být bezbariérově přístupné z navazující sítě místních komunikací a musí umožňovat bezbariérový nástup do vozidla veřejné dopravy.

2.3.3 Optimalizace polohy zastávek

V některých případech je současná poloha zastávek umístěna ve větší vzdálenosti od významných cílů dopravy nebo od přímých tras pěší a cyklistické dopravy (například ve vazbě na významné křižovatky), případně je vhodné zastávku doplnit.

- Ráj, nemocnice – posunutí zastávky na křižovatku s ulicí Vydmuchoy, případně zajištění alternativního vstupu do nemocnice blíže k současné poloze zastávky.
- Zastávky na třídě 17. listopadu – v souvislosti s plánovanou humanizací třídy po zprovoznění obchvatu města, případně i v souvislosti s výstavbou tramvajové infrastruktury, je vhodné posoudit posun zastávek ke křižovatkám a k intenzivně užívaným pěším trasám, případně i doplnění zastávek.
- Mezi další lokality k posouzení v případě realizace tramvajové trati patří třída Osvobození (zrušení stávající zastávky Nové Město, Osvobození a nahrazení dvěma zastávkami u Městského domu kultury a u ulice Sokolovská) a Kosmonautů (zrušení zastávky Ráj, Kosmonautů a nahrazení dvěma zastávkami na křižovatce s ulicí Borovského a na křižovatce s ulicí Ciolkovského). Dále doplnění zastávky na Polské ulici u hřbitova nebo doplnění zastávky v ulici Na Kopci v souvislosti s rozvojem výstavby v oblasti ulice Poutní.

2.3.4 Přestupní terminály veřejné a individuální dopravy

Důležitou součástí rychlé a atraktivní veřejné dopravy je podpora multimodality. Významné přestupní uzly nejsou určeny pouze pro krátké, rychlé a bezpečné přestupy v rámci stejného systému (MAD, příp. PAD a tramvaj) nebo na jiný systém veřejné dopravy (např. autobus, tramvaj – vlak), ale také pro přestup na jiný dopravní mód, zejména vlastní nebo sdílené kolo, případně i vlastní nebo sdílený automobil. Atraktivitu veřejné dopravy, resp. přestupního terminálu dále zvyšuje vybavenost obchodními, městskými a společenskými funkcemi přímo v místě, např. ve výpravní budově (zejména prodejna potravin standardních obchodních řetězců pro běžný každodenní nákup apod.).



Vzdálenost a rychlost přestupu mezi jednotlivými dopravními prostředky by vždy měla být v těchto prioritách – nejdříve přestupy v rámci veřejné dopravy, následuje přestupní vazba mezi veřejnou dopravou a kolem, a následuje přestupní vazba mezi veřejnou dopravou a automobilem. Důvodem je, že odjezdy spojů veřejné dopravy není možné z pozice uživatele ovlivnit – spoje na sebe často v krátkých časech navazují, dochází ke zpožděním apod. Dobu příjezdu nebo odjezdu automobilu uživatel ovlivnit může (vlastní auto mu neujede). Stanoviště pro bezpečné a rychlé odstavení kol by mělo být umístěno co nejbližší nástupištím veřejné dopravy. Současně je důležité, aby bylo stanoviště přímo napojeno na navazující cyklistickou infrastrukturu a minimalizovalo se proplétání s vozidly veřejné dopravy, a především s individuální automobilovou dopravou.

2.4 Preference veřejné dopravy

Popis oblasti opatření

Zvýšení atraktivity veřejné dopravy lze dosáhnout vyšší cestovní rychlostí a spolehlivostí. Ke zdržením, nižší cestovní rychlosti a nespolehlivosti v podobě častých zpoždění, dochází zejména v důsledku společného provozu s individuální automobilovou dopravou.

Preference veřejné dopravy lze v provozu dosáhnout vedením linek po samostatné, vyhrazené infrastruktuře (vyhrazený jízdní pruh pro autobusy, tramvajový pás) a preferencí na křižovatkách.

Dopady opatření

- Zvýšení cestovní rychlosti a spolehlivosti veřejné dopravy.
- Zvýšení atraktivity a konkurenceschopnosti ve vztahu k individuální automobilové dopravě.

Rizika

- Vysoké investiční, případně i provozní náklady.
- V některých případech větší celková plocha dopravní infrastruktury.

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a počtu cest a dopravního prostředku.
- A6. Nárůst vnímané spokojenosti se službami veřejné dopravy (indikátor SUMI 12).
- B3. Zvyšování vnímané bezpečnosti ve veřejné dopravě (indikátor SUMI 18).
- C3. Zkracování doby dojíždky do práce a do škol (indikátor SUMI 16).
- C5. Snižování dopravních zácp a zdržení (indikátor SUMI 8).



Opatření

2.4.1 Vyhrazené pruhy pro veřejnou dopravu

Ke zdržením veřejné dopravy dochází zejména v důsledku společného provozu s individuální automobilovou dopravou. Síť sběrných komunikací v Karviné vede ve většině případů ulicemi s širokým profilem, ať už se jedná o stávající hlavní dopravní prostor vozovky mezi obrubami nebo celkovou šířku mezi fasádami budov.

Na významných trasách MAD a PAD je možné zřídit vyhrazené jízdní pruhy pro autobusy buďto v celé délce komunikací nebo alespoň před křižovatkami. Vyhrazené jízdní pruhy jde zpravidla zřídit na stávajících komunikacích, neboť po zprovoznění obchvatu města nebudou v žádné z ulic takové intenzity IAD, aby muselo být v mezikřižovatkových úsecích zachováno čtyřpruhové uspořádání. V odůvodněných případech lze ve vyhrazených jízdních pruzích vést společně s veřejnou dopravu i cyklisty. Například dočasně, než bude v ulici provedena stezka pro cyklisty, nebo i trvale v rámci duálního systému, kdy rychlejší cyklisté využijí společný pruh s autobusy.

Samostatným tématem je vedení nové tramvajové infrastruktury. Konkrétní technické řešení bude podrobněji vybíráno ve studii proveditelnosti nebo navazujících studiích a projektových dokumentacích. S ohledem na již zmíněné šířkové parametry uliční sítě v Karviné, zejména pak třídy 17. listopadu, je vhodné vést tramvajovou infrastrukturu po samostatných pásech. Pokud tyto pásy nebudou společně pojížděné autobusy, je s ohledem na nerozšiřování zpevněných ploch vhodnější tramvajové pásy zatravnit. Na druhou stranu, na základě zvoleného provozního modelu, je možné vést linky MAD i PAD po tramvajových pásech, kdy společně využívají vyhrazený dopravní prostor a integrované zastávky.

V neposlední řadě je rozhodování o dopravním řešení v ulici nutné řešit ve vazbě na architektonické a urbanistické hodnoty veřejného prostoru.

2.4.2 Preference veřejné dopravy na křižovatkách se světelným signalizačním zařízením (SSZ)

Preference veřejné hromadné dopravy na křižovatkách je klíčovou součástí preferenčních opatření. Křižovatky jsou jako uzlové body komunikační sítě jednou z největších překážek plynulého provozu veřejné dopravy. Konkrétní řešení preference vozidel MAD a PAD, případně i tramvají, na křižovatkách závisí na typu křižovatkového pohybu vozidla, úpravě přednosti v jízdě, respektive signálním plánu SSZ a možnosti prostorové preference v křižovatce.

2.5 Modernizace vozového parku

Popis oblasti opatření

Modernizace vozového parku způsobuje zvyšování energetické efektivity a komfortu pro cestující. V Karviné jsou v rámci MAD i PAD provozovány výhradně nízkopodlažní vozidla s elektronickým odbavením pro cestující, většina těchto vozidel je poháněna CNG. Postupně budou všechna vozidla MAD vybavena klimatizací.

Bude podporována bezemisní nebo nízkoemisní veřejná doprava s pohony na CNG, elektrickou energii, vodík, biometan nebo jiná alternativní paliva.

Dopady opatření

- Zvýšení energetické efektivity provozu a komfortu pro cestující.
- Snížení emisí, hluku a vibrací z provozu veřejné dopravy.

Rizika

- Vysoké investiční náklady nejen vozového parku, ale i doprovodné infrastruktury, např. dobíjecích stanic apod.

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a počtu cest a dopravního prostředku.
- A2. Zvýšení příležitosti pro aktivní mobilitu: zlepšuje se dostupnost infrastruktury pro chůzi a cyklistiku (indikátor SUMI 10).
- A6. Nárůst vnímané spokojenosti se službami veřejné dopravy (indikátor SUMI 12).
- B1. Snižování emisí a imisí z dopravy (indikátor SUMI 3).
- B5. Snížení podílu obyvatel vystavených nadlimitnímu hluku z dopravy.
- C2. Zvýšení dostupnosti veřejné dopravy pro lidi se specifickými potřebami (indikátor SUMI 2).
- D3. Snižování emisí skleníkových plynů (indikátor SUMI 7).
- D4. Zvyšování energetické efektivity dopravy (indikátor SUMI 9).

Opatření

2.5.1 Bezemisní veřejná doprava

Spalování pohonných hmot ve vozidlech veřejné dopravy přispívá jednak k celkové produkci emisí ve městě, jednak k lokálnímu zhoršení kvality ovzduší v místech, kde je intenzivní pohyb chodců a cyklistů (zastávky, křižovatky apod.). Bude podporována bezemisní nebo nízkoemisní veřejná doprava s pohony na CNG, elektrickou energii, vodík, biometan nebo jiná alternativní paliva. Provoz vozidel s těmito pohony rovněž vytváří méně hluku a vibrací.

2.5.2 Další vybavenost vozidel veřejné dopravy

K vyšší atraktivitě veřejné dopravy významně přispívá další vybavenost vozidel veřejné dopravy, zejména klimatizace v letních měsících, elektronické odbavení a informační systém ve vozidlech, případně i bezdrátové připojení k internetu a zásuvky pro dobíjení.

Zprovozněním regionální tramvaje může navíc dojít k poptávce převozu jízdního kola, které cestující využijí ke zkrácení tzv. poslední míle, tedy k cíli mimo docházkovou vzdálenost od zastávky regionální tramvaje.



3 Veřejný prostor a organizace dopravy

Jedním z cílů udržitelné městské mobility je také obnova městského veřejného prostoru, respektive vytvoření takových podmínek, aby ve městě bylo možné rozvíjet i nedopravní funkce. Toho lze docílit pomocí nástrojů pro organizaci dopravy, například managementem parkování a zklidňováním dopravy.

3.1 Management parkování

Popis oblasti opatření

Opatření řeší komplexně problematiku statické dopravy na území celého města. Zahrnuje odstavování a parkování vozidel v centrální části města a v městských částech s vyšší poptávkou po parkování, parkování typu P+R, resp. v měřítku Karviné také P+G nebo navazující činnosti jako je regulace nelegálního parkování nebo mapování technického stavu komunikací.

Primárním cílem managementu parkování by mělo být snížení poptávky po parkování. Čistě budování dalších a dalších parkovacích míst bez uvážení širších souvislostí je neekonomické a izolované řešení problému. Řešením je stanovení limitů území a stanovení maximálního počtu míst únosných pro území. Správně nastavená parkovací politika předchází a zamezuje nelegálnímu a neefektivnímu parkování. Prostřednictvím synergických urbanistických opatření parkovací politika reguluje dopravu v klidu. Jedním z takových řešení je regulace dlouhodobého stání vozidel v nejvíce exponovaných částech města. V těchto lokalitách je podstatné zajistit vysokou obrátkovost parkovacích míst.

V rámci provedených analýz a pocitové mapy byly identifikovány lokality, kde se problém s parkováním projevuje nejvýrazněji. Nejčastěji se jedná o problémy typu nedostatečné kapacity parkování, nevyužitá kapacita parkování, nelegální parkování a nelegální parkování s blokováním průjezdu komunikace. Snížení průjezdného profilu komunikace či úplná blokáce je velký problém zejména v souvislosti s průjezdem vozidel veřejné dopravy a vozidel integrovaného záchranného systému. V neposlední řadě nelegálně nebo nevhodně stojící vozidla komplikují průjezd cyklistů a pohyb chodců.

V podmínkách Karviné z provedených analýz vyplývá poměrně příznivý současný stav vstupních parametrů a předpokladů pro zavedení fungující parkovací politiky. Ze silných stránek je to především dostatečná kapacita parkování a nižší míra automobilizace, která snižuje nároky na zábor veřejného prostoru parkováním. Na druhé straně slabé stránky představuje současný nízký podíl zpoplatněných parkovacích míst, což může u obyvatel způsobit komplikovanější adaptaci na rozšíření placených parkovacích stání.

V parkovací politice města Karviné či obecně v přístupu k parkování by bylo vhodné výhledově zahrnout níže uvedené kroky a principy:

- Pasportizace, vyznačení legálních parkovacích míst nebo zón a jednotná databáze – účelem je usnadnění dodržování pravidel a případná vymahatelnost.

- Cenová hladina placeného parkování by měla být průběžně aktualizována na základě dat o využití, aby reflektovala poptávku a podporovala podíl volných parkovacích míst v rozmezí 10–15 %.
- Nastavení časového vymezení zpoplatnění na základě denních nebo týdenních variací v obsazenosti parkovacích míst. Pro místa s vysokou mírou obsazenosti v denních hodinách (zpravidla v centru města) je vhodná deregulace přes noc. Pro zóny s vysokou mírou obsazenosti v nočních hodinách (zpravidla obytné zóny) je možná deregulace přes den.
- Regulace podle typu vozidla – omezení nočního parkování vozidel nad 3,5 nebo i 2,1 tun pro vybrané části rezidentních zón s vymístěním na okraj zón nebo jiné lokality.
- Regulace podle počtu aut na osobu nebo domácnost. Aktuálně česká legislativa neumožňuje regulaci na domácnost. Regulace počtu aut na osobu je řešena výrazně zvýšeným poplatkem za druhý a další automobil.
- Koordinace managementu parkování se soukromými vlastníky, zejména obchodními centry.

Dopady opatření

- Dostupnější parkování pro rezidenty.
- Zklidnění a zvýšení bezpečnosti dopravy.
- Zvýšení návratnosti investic do parkování, snížení ekonomických nákladů.
- Snížení podílu plochy veřejného prostoru využívaného pro parkování vozidel.
- Řízení poptávky po parkování v centru města i na sídlištích.
- Pokles nelegálního parkování.

Rizika

- Neochota veřejnosti přijímat změny v oblasti parkování.
- Vysoké investiční a provozní náklady vícepodlažních P+R.

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a počtu cest a dopravního prostředku.
- A3. Zvýšení bezpečnosti aktivních modů dopravy: snižuje se míra nehodovosti pro aktivní mody, relativně k jejich využití (indikátor SUMI 13).
- A4. Zvýšení kvality veřejných prostor: roste vnímaná spokojenost s veřejnými prostory (indikátor SUMI 14).
- B4. Snižování podílu dopravních ploch (indikátor SUMI 17).

Opatření

3.1.1 Zavedení systému rezidentního parkování

Opatření, které má prostřednictvím zavedení rezidentního parkování v obytných částech města řešit lokálně nedostatečnou kapacitu parkování pro rezidenty. Žádoucí je také optimalizace parkování v centru, která umožňuje pomocí režimu zpoplatnění zvýšit příjmy z parkování. Náklady na parkování tvoří velkou část

soukromých i veřejných nákladů na dopravní systém obecně. Vyšší příjmy z parkování umožní návratnost jeho financování a snížení veřejných investic do rozvoje a údržby parkování ve městě.

Problém s parkováním v rezidenčních oblastech lze řešit postupným zaváděním systému rezidentního parkování. Rozdělení města na zóny rezidentního parkování, v jejichž rámci mohou parkovat bez omezení lidé s rezidentním oprávněním, je legitimní forma regulace parkování, která v důsledku usnadní rezidentům parkování v místě jejich bydliště. Vhodným řešením vymáhání dodržování pravidel je přenesení odpovědnosti za kontrolu a vymáhání parkování na samostatný subjekt. Účelem zavádění systému rezidentního parkování je snížení počtu vozidel (nerezidentů, užitkových vozidel, nákladních vozidel) odstavených v obytných čtvrtích přes noc. Dále zvýšení dostupnosti parkovacích míst pro rezidenty, snížení počtu dlouhodobě parkujících vozidel a zvýšení bezpečnosti (průjezd vozidel IZS, MAD, technických služeb). Zavedení systému rezidentního parkování, společně s využitím prvků chytrého parkování, přispívá ke zklidnění dopravy v lokalitě, jelikož vykazují výrazně nižší obrátkovost a intenzity vozidel a umožňují modální filtraci ulice.

Primární zónou regulace parkování by měly být lokality s nejvyšší poptávkou a koncentrací obyvatel a cílů. V případě Karviné se jedná o centrální část města, kde je regulace parkování již zavedena, a o sídliště a navazující okolí.

Režim rezidentního parkování vymezuje:

- Místa, určená pro parkování rezidentů a abonentů.
- Místa pro návštěvníky.
- Místa pro krátkodobé parkování (K+R).
- Vyhrazená místa pro ZTP a ZTP/P.

3.1.2 Regulace nelegálního parkování

Vynucování dodržování pravidel parkování je nezbytné proto, aby se zabránilo nelegálnímu, případně i nebezpečnému parkování, a aby byl zajištěn management parkování. Nelegálně zaparkovaná auta ohrožují především děti, které kvůli své výšce čelí vysokému riziku nehod u křižovatek a přechodů, kde zaparkovaná auta brání ve výhledu. Z dodržování pravidel parkování mají užitek ale i uživatelé dalších dopravních modů – chodci a cyklisté, sanitky nebo zásobovací vozy, lidé se sníženou schopností mobility, a rodiče s kočárky. Umístění fyzických překážek na ulicích (zúžení jízdních pruhů, blokování dopravních stínů) se smyslem pouze zabránit porušování pravidel je pouze nouzovým nebo místně vhodným řešením, protože tak dochází k dalšímu záboru veřejného prostoru, potenciálně snížení průjezdnosti pro vozidla IZS, a řidiči pak navíc mají tendenci vnímat jakýkoliv prostor bez zábran jako místo vhodné k parkování.

Efektivní kontrola a vymáhání pravidel je v současnosti kladena zejména na městskou policii; kontrola je důležitou součástí spolehlivého fungování systému; přenesení výkonu kontroly z městské policie na automatizované kontrolory (typicky automobil pořizující snímky parkujících vozidel a srovnávající tyto snímky se záznamy v databázi) umožňuje objektivní odpovědnost; s tímto procesem je spojen i přechod na automatizovanou kontrolu a platbu prostřednictvím uživatelského účtu (registrační značky vozidla) = výsledný systém postupně omezuje nutnost výstavby a údržby parkovacích automatů a statických kamer nebo čteček,



zrychluje platby a přehlednost a umožňuje okamžitou odezvu (informace o aktuální obsazenosti parkovacích míst).

3.1.3 **Systém P+R a P+G**

Princip záchytných parkovišť P+R nebo P+G je založen na vybudování nebo využití parkovacích ploch na okrajích města, nebo v případě P+G na okrajích centra města, s cílem zachytit individuální automobilovou dopravu mimo širší centrum města.

Nižší intenzity automobilové dopravy v širším centru města a snižování potřeby ploch pro parkování přináší potenciál pro jejich hodnotnější využití – obchody, služby, zaměstnání, mobiliář, městskou zeleň nebo širší prostor vyhrazené infrastruktury pro udržitelnou dopravu.

Cílem zřízení parkovišť P+R nebo P+G není doplnění parkovacího fondu města, ale snížení počtu cest automobilové dopravy na území města a jejich nahrazení adekvátními udržitelnými alternativami. Realizace doplňkových odstavných a záchytných parkovišť se zvýhodněným dlouhodobým stáním by mělo přispět k poklesu nelegálního parkování, uvolnění parkovacích míst pro rezidenty a využití současných parkovacích stání pro jiné funkce.

Cenová politika parkovišť by měla být nastavena s ohledem na finanční návratnost jejich provozování a náklady provozování přílehlých linek veřejné dopravy, a zároveň s ohledem na výši poplatků za parkování v rámci celoměstského parkovacího systému.

3.1.4 **Chytré parkování**

Zavedení systému rezidentního parkování umožňuje další nastavbu služeb pro sdělování informací. Pomocí pokročilých technologií (senzory, kamerové systémy) je možné poskytovat aktuální data o dostupnosti parkovacích míst. Součástí systému může být služba navádění na volná parkovací místa pomocí aplikace nebo proměnlivého dopravního značení, čímž se snižuje doba hledání parkovacího místa, a tedy nižší míra provozu, emisí a hluku v obytných čtvrtích.

Sbíraná data o parkování je možné průběžně analyzovat a získat tak důležité informace pro další plánování v oblasti parkování.

Uživatelské aplikace umožňují nejen provádět platbu za parkování nebo navádět na volná parkovací místa, ale i upozorňovat na mimořádné události, jako jsou bloková čištění, opravy a jiná omezení.

3.1.5 **Propojení systému automatizované kontroly parkování a mapování technického stavu komunikací**

Automatizovaná kontrola oprávněnosti parkování umožňuje formou záznamů z kamer a snímačů průběžnou pasportizaci komunikací, parkovacích ploch, dopravního značení a další městské infrastruktury.



3.2 Zklidňování dopravy

Popis oblasti opatření

Vysoké intenzity automobilové dopravy ve městech, společně s relativně vysokou rychlostí v obytných částech, spoluvytváří bariéry v prostupnosti města. Rychlá individuální automobilová doprava má značný vliv na vyšší závažnost nehod a na vyšší hodnoty emisí a hluku. Opatření pro zklidnění dopravy efektivně zvyšují bezpečnost zranitelných účastníků dopravy, zvyšují kvalitu života obyvatel města, vytváří lepší podmínky pro využívání udržitelných modů dopravy – chůze, veřejné dopravy nebo jízdy na kole.

Nižší návrhová rychlost má nižší nároky na šířku komunikací a umožňuje jinou organizaci dopravního prostoru ve smyslu sdílení s ostatními dopravními módy a městskými funkcemi. Zklidnění dopravy vytváří podmínky pro rozšíření prostoru pro městskou zeleň a rozvoj pobytových funkcí a společenského života ve veřejném prostoru.

Opatření pro zklidnění dopravy je vhodné využívat především v obytných a centrálních částech města, případně i v úředních, školních nebo univerzitních okresech apod.

Dopady opatření

- Zvýšení bezpečnosti, snížení počtu a závažnosti dopravních nehod.
- Snížení hluku a emisí v oblastech se zklidněnou dopravou.
- Lepší podmínky pro udržitelné módy dopravy.
- Rozvoj veřejného prostoru a pobytových funkcí.
- Vyšší subjektivní pocit bezpečí a z něj vyplývající ochota a možnost aktivního využití veřejného prostoru.

Rizika

- Neochota části veřejnosti přijímat změny v oblasti zklidňování dopravy.
- Nerespektování dopravních předpisů při absenci zklidňujících prvků.

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a dopravního prostředku.
- A2. Zvýšení příležitosti pro aktivní mobilitu: zlepšuje se dostupnost infrastruktury pro chůzi a cyklistiku (indikátor SUMI 10).
- A3. Zvýšení bezpečnosti aktivních modů dopravy: snižuje se míra nehodovosti pro aktivní módy, relativně k jejich využití (indikátor SUMI 13).
- A4. Zvýšení kvality veřejných prostor: roste vnímaná spokojenost s veřejnými prostory (indikátor SUMI 14).
- B1. Snižování emisí a imisí z dopravy (indikátor SUMI 3).
- B2. Snižování nehodovosti a úmrtí z dopravy: naplnění *Vize 0* (indikátor SUMI 5).
- B4. Snižování podílu dopravních ploch (indikátor SUMI 17).

- B5. Snížení podílu obyvatel vystavených nadlimitnímu hluku z dopravy.
- C4. Zvýšení funkční diverzity městského prostředí (indikátor SUMI 15).
- D1. Snižování podílu nepropustných ploch (*Adaptační strategie*).
- D3. Snižování emisí skleníkových plynů (indikátor SUMI 7).

Opatření

3.2.1 Zklidněné zóny v centru města, na sídlištích a v okrajových městských částech

V Karviné je na značné části místních komunikací plošně regulována rychlost formou obytné zóny (20 km/hod) nebo formou zóny 30 (30 km/hod). Zklidněné zóny nejvýrazněji přispívají k poklesu množství dopravních nehod a zejména jejich následků, a to bez významného nárůstu dojezdových dob. Cílem tohoto opatření není primárně tedy pouze snížení rychlosti jízdy, ale především redukce celkového objemu motorové dopravy a maximalizace bezpečnosti zejména zranitelných účastníků dopravy.

Organizace zklidnění v těchto zónách je ve většině případů pouze svislým dopravním značením na začátku zóny. Pokročilejším stupněm zklidnění je potřebná aplikace zklidňujících prvků vybavení, primárně nedopravního charakteru, které motivují k dodržování pravidel, tedy především povolené rychlosti, ale i vyšší ohleduplnosti ze strany řidičů – mobiliář, parklety, restaurační předzahrádky, komunitní zahrádky, městská zeleň, zúžení. Dopravními opatřeními podporujícími účinnost zklidnění mohou být zvýšené chodníkové přejezdy na okrajích zón, zvýšené plochy křižovatek uvnitř zón, vysazené chodníkové plochy v místech pro přecházení, střídavé parkování, vysazené zelené plochy, zpomalovací prahy apod.

Ohnisko zájmu v oblasti zklidňování směřuje spíše k maximálním rychlostem 20 km/hod, v českém prostředí se jedná o pěší zóny a obytné zóny. Pěší zóny se standardně zřizují v centrálních částech měst. Typickým stavebním uspořádáním by měla být jedna výšková úroveň v celé ploše ulice, dlouhodobé parkování je umožněno pouze na určených místech, oprávnění k vjezdu je zpravidla regulováno (pouze pro dopravní obsluhu, cyklisty, zásobování apod.). Obytné zóny se zřizují v plochách pro bydlení a povolení k vjezdu se zpravidla nereguluje. Uliční prostor v obytných zónách by měl sloužit především pobytovým funkcím, včetně spontánních her, společenských nebo kulturních akcí a aktivit.

Kromě oblastí s vícepodlažní zástavbou jsou obytné zóny vhodné především pro okrajové městské části, kde chybí samostatná infrastruktura pro chodce (chodníky) a chodci, stejně jako cyklisté, sdílejí společný dopravní prostor s automobilovou dopravou. Jedná se o městské části Staré Město, Mizerov, Ráj, Lázně Darkov, Louky a Doly.

3.2.2 Školní ulice

Samostatným typem dopravního zklidňování je zřizování školních ulic nebo školních zón v blízkosti základních, případně i mateřských škol. Může se jednat pouze o časově omezené organizační opatření v době před zahájením vyučování nebo o trvalé stavební řešení.



Shluk automobilů, kterými dovážejí rodiče své děti do škol zpravidla ve stejný čas, způsobuje znečištění ovzduší a vytváří kolizní dopravní situace téměř před školním vchodem, kde se ráno sdružuje vysoký počet dětí. Automobily tak brání v bezpečné cestě do školy těm dětem, které využívají udržitelné formy dopravy. Prostor pro krátkodobé parkování (K+R) je vhodné situovat dále od školy, aby poslední úsek ke školnímu vchodu mohly děti dojít v bezpečí samy.

Školní ulice je vhodným řešením pro podporu docházky nebo dojížděky (kolo, koloběžka apod.) dětí do školy. Opatření je součástí pořízování školních plánů mobility a navazujících opatření – školního dopravního týmu, bezpečnostních hlídek, zvýšení bezpečnosti na pěších a cyklistických trasách, bezpečnost přechodů na hlavních trasách, opravy chodníků, revitalizace prostoru před vstupem do školních zařízení, společné cesty do škol a podobně.

3.3 Revitalizace veřejného prostoru

Popis oblasti opatření

Revitalizace veřejného prostoru ulic, městských tříd, náměstí a parků z důvodu úprav dopravní infrastruktury zvýší kvalitu veřejného prostoru, zklidní dopravu, nebo ji převede jinam. Revitalizace městských ulic podpoří jejich pobytovou funkci a zvýší podíl veřejné, pěší a cyklistické dopravy. Nově zrekonstruovaná veřejná prostranství musí naplňovat legislativu v oblasti bezbariérovosti. Revitalizační projekty také reagují na klimatickou krizi a zavádí opatření, která snižují teplotu ve městě, pomáhají zadržovat vodu v krajině a šetří energii.

Dopady opatření

- Rekulтивace a zvyšování kvality veřejného prostoru.
- Podpora komunitního života, podpora sociálních vazeb.
- Aktivní využití veřejného prostoru.
- Snížení teploty.

Rizika

- Nutnost investovat do kvalitní přípravy před realizací.
- Komplikovaná koordinace se všemi zúčastněnými – majetkové vztahy, správci dopravní a technické infrastruktury, státní správa.

Návaznost na specifické cíle

- A2. Zvýšení příležitosti pro aktivní mobilitu: zlepšuje se dostupnost infrastruktury pro chůzi a cyklistiku (indikátor SUMI 10).
- A3. Zvýšení bezpečnosti aktivních modů dopravy: snižuje se míra nehodovosti pro aktivní mody, relativně k jejich využití (indikátor SUMI 13).
- A4. Zvýšení kvality veřejných prostor: roste vnímaná spokojenost s veřejnými prostory (indikátor SUMI 14).



- B4. Snižování podílu dopravních ploch (indikátor SUMI 17).
- C4. Zvýšení funkční diverzity městského prostředí (indikátor SUMI 15).
- D1. Snižování podílu nepropustných ploch (*Adaptační strategie*).
- D2. Snižování vnitřního dluhu v oblasti oprav a rekonstrukcí místních komunikací.

Opatření

3.3.1 Revitalizace městských tříd

Řada ulic a městských tříd je ve smyslu kapacity dopravy naddimenzována. Po zprovoznění obchvatu silnice I/67 dojde k výrazným změnám intenzit dopravy uvnitř Karviné. Nejvýraznější pokles se projeví na třídě 17. listopadu, což otevírá široké možnosti pro revitalizaci celého prstence mezi centrem města a sídlišti.

Nová podoba třídy 17. listopadu a Ostravské ulice by měla být důsledně navržena v urbanistické studii, případně i schválena v regulačním plánu. Mimo jiné je vhodné se zaměřit na zlepšení příčné pěší a cyklistické prostupnosti celého prstence, na preferenci veřejné dopravy a celkové zklidnění městské třídy. Podobně je možné revitalizovat i další okružní a radiální ulice a městské třídy v Karviné.

3.3.2 Obnova veřejného prostoru

V případě redukce parkovacích míst je vhodné změnit využití nového veřejného prostoru pro dočasné nebo trvalé nedopravní využití, včetně definice podmínek a preferované podoby:

- Restaurační zahrádky nebo odpočinková místa (parklety).
- Městská zeleň (proklad parkovacích míst stromy vhodné skladby).
- Rekultivace šedé infrastruktury a podpora městských zelených prostorů.
- Rekultivace parkovacích prostor nově pro pěší, cyklisty a pobyt.

Vhodná kombinace a rozvoj těchto prvků výrazně utváří charakter místa, přičemž na rozhodování o změnách mohou mít díky participačním aktivitám vliv také přímo obyvatelé lokality.

3.3.3 Modrozelená infrastruktura (MZI)

Podstatou opatření je důraz na systém hospodaření se srážkovými vodami ve vazbě na klíčovou roli městské zeleně jako zásadního nástroje k ochraně města před dopady globálního oteplování. Pro zavedení systému je nutné schválení závazné koncepce, která reguluje veškeré rozvojové a stavební aktivity v území.

Snížení prostorových nároků dopravy umožňuje širokou aplikaci principů MZI – výsadba zeleně a stromů, rozšiřování retenčních ploch, aplikace vodních prvků ve veřejném prostoru.

4 Management mobility

Řízení mobility je koncept na podporu udržitelné dopravy a řízení poptávky po používání automobilů změnou postojů a chování cestujících. Jádrem řízení mobility jsou „měkká“ opatření, jako jsou kampaně, komunikace a koordinace aktivit různých partnerů. „Měkká“ opatření nejčastěji zvyšují účinnost „tvrdých“ opatření v rámci městské mobility (např. nové tramvajové tratě, nové silnice a nové cyklostezky). Opatření řízení mobility (ve srovnání s „tvrdými“ opatřeními) nevyžadují nutně velké finanční investice a mohou mít vysoký poměr přínosů a nákladů². Řízení mobility je orientováno na poptávku (místo na nabídku) a na koncového uživatele. Zároveň ale management mobility předpokládá komunikaci a spolupráci všech stakeholderů – např. poskytovatelů veřejné dopravy, soukromých provozovatelů služeb mobility, města, kraje, státu, institucí a podniků, chodců, cyklistů i řidičů.

4.1 Nastavení managementu mobility

Popis oblasti opatření

Udržitelná mobilita je trvalý proces, který zpracováním plánu udržitelné městské mobility teprve začíná. Aby se udržitelná mobilita ve městě začala systematicky rozvíjet, musí se nastavit pravidla, procesy a struktura řízení, komunikace, kompetence apod.

Dopady opatření

- Funkční implementace plánu udržitelné mobility.

Rizika

- Koordinace mezi politiky, úřadem města, městskými organizacemi a dalšími subjekty.

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy.

Opatření

4.1.1 Koordinátor mobility

Koordinátor nebo manažer mobility koordinuje proces implementace a monitoringu plánu udržitelné městské mobility, poskytuje odbornou a metodickou podporu v procesu přípravy a realizace projektů. Zaštiťuje tvorbu a nastavení podmínek koncepčních dotačních programů, včetně sektorových participativních rozpočtů. Zaštiťuje komunikaci mezi městem, jednotlivými organizacemi (stakeholdery) a nositeli opatření, včetně

² <https://epomm.eu/about/mobility-management>



městských částí a okolních obcí. Zároveň je ambasadorem udržitelné mobility ve městě – věnuje se přípravě kampaní a aktivit pro podporu udržitelné městské mobility.

Je nutné najít správné kompetenční zařazení koordinátora mobility ve struktuře městského úřadu nebo magistrátu. Měl by mít možnost koordinovat procesy jednotlivých městských odborů.

4.1.2 Generel infrastruktury pro aktivní mobilitu

Ochota chodit pěšky a zejména jezdit na kole je silně závislá na kvalitě infrastruktury. K jejímu dosažení je nutná dlouhodobá koncepce. Města zpravidla zpracovávají strategické dokumenty zvlášť pro pěší trasy (např. generel pěších tras, generel bezbariérových tras apod.) a pro cyklistické trasy (cyklogenerel). Vazby pěších a cyklistických tras jsou zpravidla velmi úzké. Současně je jejich vzájemná koordinace specifická – v některých případech je vhodné sdílení, v některých případech je nutné předcházet kolizím.

4.1.3 Koordinace s ostatními strategickými dokumenty

Pro úspěšnou implementaci je nutné *Plán udržitelné městské mobility města Karviné* průběžně koordinovat s dalšími strategickými dokumenty města, případně provádět jejich aktualizace, aby byly ve vzájemném souladu. Jedná se o dokumenty v oblasti územního a strategického plánování, koncepce dopravní obslužnosti, o koncepci hospodaření s dešťovou vodou (modrozelená infrastruktura), metodiku kvality veřejného prostoru apod.

4.2 Participace udržitelné mobility

Popis oblasti opatření

Plán udržitelné městské mobility bude úspěšný pouze v případě, když se obyvatelé města s vizí udržitelné mobility identifikují a sami začnou pro své cesty více využívat udržitelné módy dopravy. Předpokladem je zapojení veřejnosti do celého procesu plánování a možnosti se na něm podílet.

Dopady opatření

- Identifikace veřejnosti s vizí udržitelné mobility a ochota měnit dopravní chování.
- Zapojení dalších aktérů se specifickými plány nebo kampaněmi – školy, univerzity, zaměstnavatelé, spolky apod.
- Podpora komunitního života.

Rizika

- Náročnost koordinace zájmů veřejnosti, prodlužování procesů.
- Negativní přijetí u části veřejnosti.
- Nízké ambice ve zklidňování dopravy a změny status quo.

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy.

Opatření

4.2.1 Systémové zapojení veřejnosti do plánování udržitelné mobility

Je klíčové zapojení veřejnosti do procesu plánování ve fázi přípravy a následných aktualizací *Plánu udržitelné městské mobility města Karviné*, ve fázi implementace, a dále při přípravě konkrétních dopravních, architektonických nebo urbanistických změn apod. Formou participačních aktivit může veřejnost také rozhodovat o novém využití původně dopravních ploch – např. instalace parkletů, výsadba stromů, vybudování dětských hřišť, workoutových hřišť nebo skateparků apod.

4.2.2 Kampaně za udržitelnou mobilitu

Tyto aktivity také zahrnují informační kampaně s cílem seznámení veřejnosti s principy udržitelné městské mobility v městských i soukromých médiích, ve vozidlech veřejné dopravy apod. Je vhodné v této souvislosti i podpořit a zapojit se do existujících kampaní (Evropský týden mobility, Zažít město jinak, 10.000 kroků, Do práce na kole apod.).

Vhodná je organizační i finanční podpora občanských a sousedských iniciativ (např. open streets). Iniciativa umožňuje obyvatelům i návštěvníkům plně využít potenciál veřejného uličního prostoru. Jedná se především o akce, kdy se ulice uzavrou pro silniční dopravu a tím se otevrou obyvatelům novým způsobem. Program otevřených ulic může zahrnovat fyzické aktivity, dát prostor místním podnikům, obchodům, občanským iniciativám či vzdělávacím a kulturním organizacím. Realizace otevřených ulic přináší hostitelskému městu řadu výhod. Poskytují komunitám dostupnou, bezplatnou rekreaci, což vede ke zlepšení veřejného zdraví. Podporují sociální integraci, propojují čtvrti a umožňují všem obyvatelům setkávat se ve veřejném prostoru ulice.

4.3 Podpora udržitelné mobility

Popis oblasti opatření

Soubor organizačních opatření, které jsou pro úspěšnou implementaci plánu udržitelné městské mobility důležité.

Dopady opatření

- Nastavení procesu trvalého fungování udržitelné mobility ve městě.
- Zapojení dalších aktérů se specifickými plány nebo kampaněmi – školy, univerzity, zaměstnavatelé, spolky apod.

Rizika

- Komunikace velkého množství zainteresovaných subjektů s různými zájmy.

Návaznost na specifické cíle

- A1. Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a dopravního prostředku.
- A4. Zvýšení kvality veřejných prostor: roste vnímaná spokojenost s veřejnými prostory (indikátor SUMI 14).
- A5. Zlepšení multimodální integrace: dostupnosti přestupních uzlů (indikátor SUMI 11).
- A6. Nárůst vnímané spokojenosti se službami veřejné dopravy (indikátor SUMI 12).
- B1. Snižování emisí a imisí z dopravy (indikátor SUMI 3).
- B6. Snižování průměrného věku (věková struktura) vozidel (indikátor GRI).
- C1. Zvýšení dostupnosti veřejné dopravy pro nejchudší skupiny obyvatel (indikátor SUMI 1).
- C2. Zvýšení dostupnosti veřejné dopravy pro lidi se specifickými potřebami (indikátor SUMI 2).
- D2. Snižování vnitřního dluhu v oblasti oprav a rekonstrukcí místních komunikací.
- D3. Snižování emisí skleníkových plynů (indikátor SUMI 7).

Opatření

4.3.1 Fond mobility

Fond mobility (nebo fond statické dopravy) je účelový peněžní fond s pevně stanovenými pravidly na straně příjmů a výdajů. Hlavními příjmy fondu mobility zpravidla bývají příjmy z užívání místních komunikací (parkovací poplatky) nebo příjmy z přestupků. Zdroje z fondu mobility by měly být primárně využívány na projekty v oblasti udržitelné mobility a nestávají se součástí nezařazených příjmů rozpočtu města. V rámci participačních aktivit mohou mít obyvatelé spolurozhodovací pravomoc nad způsobem využití části finančních prostředků z fondu (výstavba dětského hřiště, nákup městského mobiliáře apod.).

Poplatky za parkování jsou obyvateli ve větší míře akceptovány, pokud jsou finance účelově investovány zpět do městských částí a lokalit a „nerozpouští“ se v městském rozpočtu.

4.3.2 Zapojení města a městských organizací do rozvoje udržitelné mobility

Pro kladné přijetí principů udržitelné městské mobility ze strany obyvatel je důležité, když se vzorem stává samo město a jeho představitelé. Město a jeho městské organizace se mohou zapojit podporou zaměstnanců ve využívání udržitelných forem dopravy (zázemí pro bezpečné a komfortní uschování kola, hygienické zázemí, příspěvek na veřejnou dopravu apod.). Dalšími možnostmi podpory je možnost jízdy na kole v rámci úředních povinností, podpora využívání cargokol, provozování nízkoemisních nebo bezemisních vozidel (např. vozový park technických služeb apod.).

4.3.3 Školní a firemní plány mobility

Školní a firemní plány mobility jsou strategické dokumenty pro větší zaměstnavatele a školy, kteří se chtějí podílet na využívání udržitelné mobility ve městě. Slouží ke zjišťování a vyhodnocování dopravního chování žáků, studentů, rodičů nebo zaměstnanců, a ke společnému navrhování řešení, které ovlivní dopravní chování



dojíždějících do té míry, aby bylo efektivnější a udržitelnější. Opatření nejsou spojena s výraznými finančními nároky a současně mají potenciál velkého dopadu v oblasti udržitelné mobility.

4.3.4 Propojení systému MaaS (Mobility as a Service)

Mobilita jako služba (MaaS) znamená, že lidé naplňují a spravují všechny své dopravní potřeby na vyžádání na základě svých preferencí a specifických potřeb. Služba je založena na bezproblémové integraci všech možných veřejných a komerčních druhů dopravy a je poskytována prostřednictvím digitálního rozhraní. Služba musí umožňovat možnosti multimodálního cestování, a tak umožňovat plánování a rezervaci multimodálních cest, podporu na cestách a platby, jakož i změnu plánované cesty³. V praxi MaaS znamená integraci nejen všech druhů veřejné dopravy, ale propojení veřejné dopravy se soukromými poskytovateli (sdílená kola, sdílená auta, spolujízda, taxi služby) ve městě a případně v celém regionu. *Mobilita jako služba* je tedy uživatelsky zaměřený inteligentní systém správy a distribuce mobility, ve kterém integrátor spojuje nabídky několika poskytovatelů služeb mobility a poskytuje k nim koncovým uživatelům přístup prostřednictvím digitálního rozhraní, což jim umožňuje bezproblémově plánovat a platit za služby mobility⁴.

4.3.5 Zlepšení finanční, časové dostupnosti a sociální rovnosti mobility v Karviné

Město jako celek by mělo být dostupné všem jeho obyvatelům – bez ohledu na věk, pohlaví, rasu nebo schopnosti. Překážky v dostupnosti narušují svobodu pohybu a zatěžují ty, kteří se už tak potýkají s obtížemi při pohybu po městě a v každodenním životě. Potřeby a zájmy obyvatel se liší podle jejich životní fáze, životního stylu a místního prostředí, ale měřítka dopravních systémů jsou typicky navržena pro normalizovanou skupinu dospělých a zdravých mužů, kteří nemají mentální, smyslové nebo fyzické postižení, ani zábrany ohledně navigace v dopravním systému (iNCLuSioN, 2020). I když mnozí považují schopnost lidí propojit několik destinací za samozřejmost, není to realita pro každého. Pro naši stárnoucí evropskou populaci a jednu pětinu populace, která má nějaký druh postižení, nemusí být přístup k dopravě snadný. Všichni – včetně žen, dětí, starších lidí a osob s trvalým nebo dočasným zdravotním postižením, finančně znevýhodněných nebo jinak marginalizovaných skupin – musí mít rovný přístup k vysoce kvalitní dopravě a mít možnost cestovat bezpečně, snadno a bez dalších nákladů.

Tradiční městské plánování často nedokázalo uspokojit potřeby zranitelných skupin lidí a umožnit jim bezpečně, pohodlně a nezávisle dosáhnout svých cílů. Potýkají se s fyzickými a technologickými překážkami, které mohou omezit jejich mobilitu a proměnit každodenní cestování v problém. Kromě zranitelností souvisejících s fyzickými faktory představuje digitalizace mobility riziko vyloučení jiných lidí, například těch, kteří si nemohou dovolit

³ https://www.eltis.org/sites/default/files/maas_sump_topic_guide_2021.pdf

⁴ Definice pochází z MaaS Lab of the University College London (Kamargianni, M., Matyas, M., Li, W., Muscat, J., Yfantis, L., 2018.)

chytrý telefon nebo požadované náklady na data, nebo kteří nemají náležitý přístup k souvisejícím technologiím.

Rozpoznání a pochopení konkrétních potřeb mobility umožňuje dopravním projektantům proaktivně plánovat a chápat, jaký dopad mají jejich volby na možnosti mobility dostupné všem občanům, včetně mužů, žen, starších lidí a malých dětí, lidí se zdravotním postižením, lidí žijících v chudobě a lidí, kteří trpí sociálním vyloučením z důvodu rasismu a jiných forem diskriminace. Mobilita – nebo spíše schopnost samostatně se dostat do destinací – je základním požadavkem pro zdravý a plnohodnotný život a je popisována jako základní lidské právo⁵.

Opatření se skládá z těchto aktivit:

- Identifikace zranitelných skupin.
- Odhalení problémových míst v dopravním systému s ohledem na identifikované skupiny.
- Zavedení konkrétních opatření ke snížení nerovnosti v přístupu k mobilitě (např. prodloužení intervalu na přechodu pro chodce, odstraňování fyzických bariér, doplnění veřejného osvětlení, sleva na jízdném, informační tabule atd.).
- Zhodnocení dopadu připravovaných projektů a opatření na nerovnosti v přístupu k mobilitě.

4.3.6 Mapování infrastruktury a sběr dat o pohybu obyvatel

Monitoring intenzity pěších a cyklistů na veřejných prostranství je sběr dat, která jsou relevantní pro účely územního plánování a rozvoje území, úpravy infrastruktury či modelování dopravy. Tato data mohou být využita i pro modely vztahující se k bezpečnosti a krizovému řízení nebo optimalizaci investic do úprav a správy infrastruktury a veřejných prostranství. Město získá prostřednictvím sběru dat nové poznatky, které mu umožní chytře a efektivně navrhnout projekty vedoucí ke zvýšení podílu aktivní mobility, a ověřit jejich úspěšnost. Monitoring pohybu cyklistů bude probíhat na vybraných profilech prostřednictvím systémů detekce anebo spojené detekce s pohybem chodců, případně detekcí trajektorií a kolizí (kamery). Součástí opatření je i vytvoření a průběžná aktualizace pasportu (mapování stavu, databáze a typologie závad) cyklistické a pěší infrastruktury a dopravního značení.

4.3.7 Podpora elektromobility

Osobní elektromobilita je moderní a ekologická forma cestování, která je provozována bez lokálních emisí. V současné době roste počet nově zaregistrovaných elektromobilů a s tím souvisí nutnost vybudování hustší sítě dobíjecích stanic.

Cílem opatření je podpora rozvoje elektromobility, snížení emisí a imisí z dopravy v souladu s evropskými plány na rozvoj dobíjecí infrastruktury pro kola a automobily a její plošnou dostupnost. Realizace veřejně přístupných dobíjecích bodů je spojena s ekologizací vozového parku městských institucí. Opatření rovněž cílí na naplnění

⁵ Viz: https://www.eltis.org/sites/default/files/sump_topic-guide_gender-equity_vulnerable-groups_final.pdf



národních plánů podpory čisté mobility dle *Aktualizace Národního akčního plánu čisté mobility* (cíl 19 000 – 35 000 dobíjecích bodů do roku 2030).

4.3.8 Plán údržby infrastruktury

Zimní údržba cyklistické a pěší infrastruktury by vzhledem k vyšší zranitelnosti a riziku nehod a havárií měla mít prioritu srovnatelnou s údržbou silniční infrastruktury. Dlouhé lhůty mohou i pro trasy první kategorie priorit znamenat absenci odklizení v době nejvyššího vytížení.

4.4 Systém citylogistiky

Popis oblasti opatření

Jedním z problémů, který je třeba rámci městské mobility vyřešit, je efektivní distribuce zboží. Složitost organizace distribuce nákladu je daná širokou škálou činností vyplývajících ze vztahů mezi různými aktéry s jejich různými a často protichůdnými potřebami a cíli a řadou negativních environmentálních důsledků a sociálních dopadů, jako jsou kongesce, znečištění ovzduší, hlukem a zvýšením bezpečnostních rizik. Tyto faktory znesnadňují navrhnout standardní a univerzální opatření vhodná pro různé městské kontexty.

Kromě přepravy na poslední míli zahrnuje městské zásobování řadu dodatečných procesů: manipulaci a skladování zboží, management zásob, odpadu a vracení, stejně jako doručování domů. I když mnoho z těchto procesů nebo jejich částí probíhá mimo městské oblasti, nadále mají dopad na městský provoz. Doručování nákladu je výdělečná činnost, převážně kontrolovaná a provozovaná soukromými zájmy. Vzhledem k negativním dopadům, které zásobování způsobuje, a jeho rostoucímu významu v budoucnu (trend e-commerce, rozvoj doručování domů a stárnutí populace), je třeba citylogistiku řídit na úrovni města. Navrhovaná opatření cílí na zefektivnění organizace zásobování, podporu nízkouhlíkových vozidel, která mohou v zásobování nahradit osobní automobily, optimalizaci zásobování včetně vyhrazených míst pro zásobování, a optimalizaci tras pro systém citylogistiky na území města⁶.

Dopady opatření

- Snížení prostorové náročnosti zásobování.
- Snížení počtu lehkých i těžkých nákladních vozidel.
- Snížení uhlíkové stopy a hlukové zátěže.
- Zlepšení lidského zdraví.
- Zvýšení výkonnosti a spolehlivosti městské logistiky.

Rizika

- Komplikované nastavení spolupráce mezi jednotlivými aktéry přepravního řetězce.

⁶ Viz https://www.eltis.org/sites/default/files/sustainable_urban_logistics_planning_0.pdf



Návaznost na specifické cíle

- B1. Snižování emisí a imisí z dopravy (indikátor SUMI 3).
- B5. Snižování podílu obyvatel vystavených nadlimitnímu hluku z dopravy.
- D3. Snižování emisí skleníkových plynů (indikátor SUMI 7).
- D4. Zvyšování energetické efektivity dopravy (indikátor SUMI 9).

Opatření

4.4.1 Vypracování strategie Sulp (Sustainable Urban Logistics Plan)

Zpracování samostatného strategického dokumentu udržitelné městské logistiky podle připravované koncepce Ministerstva dopravy ČR.

4.4.2 Časová regulace vjezdu nákladních vozidel a zásobování

Opatření pro časové omezení vjezdu do konkrétních oblastí města cílí na omezení celodenní přítomnosti motorové dopravy (obsluhy a zásobování) v citlivých městských zónách. Druhou částí regulace je omezení stání v nočních hodinách, primárně v obytných částech města.

4.4.3 Podpora systémů ukládání zásilek a vzniku distribučních center

Počet doručovaných zásilek neustále roste a způsobuje dopravní a environmentální zátěž. Doručovací společnosti na druhé straně přizpůsobují své služby novým trendům a zřizují nová místa k vyzvedávání zásilek. Znepokojivým je trend stále menších jednotek finálních dodávek, což vede ke zvýšení počtu cest. Spotřebitelé často volí nejrychlejší a nejpohodlnější způsob doručení až domů namísto možnosti vyzvednout si zásilku na výdejním místě. Neúspěšné doručení a vrácení zboží dále zvyšují frekvenci zajištění automobilem pro opakované doručení.

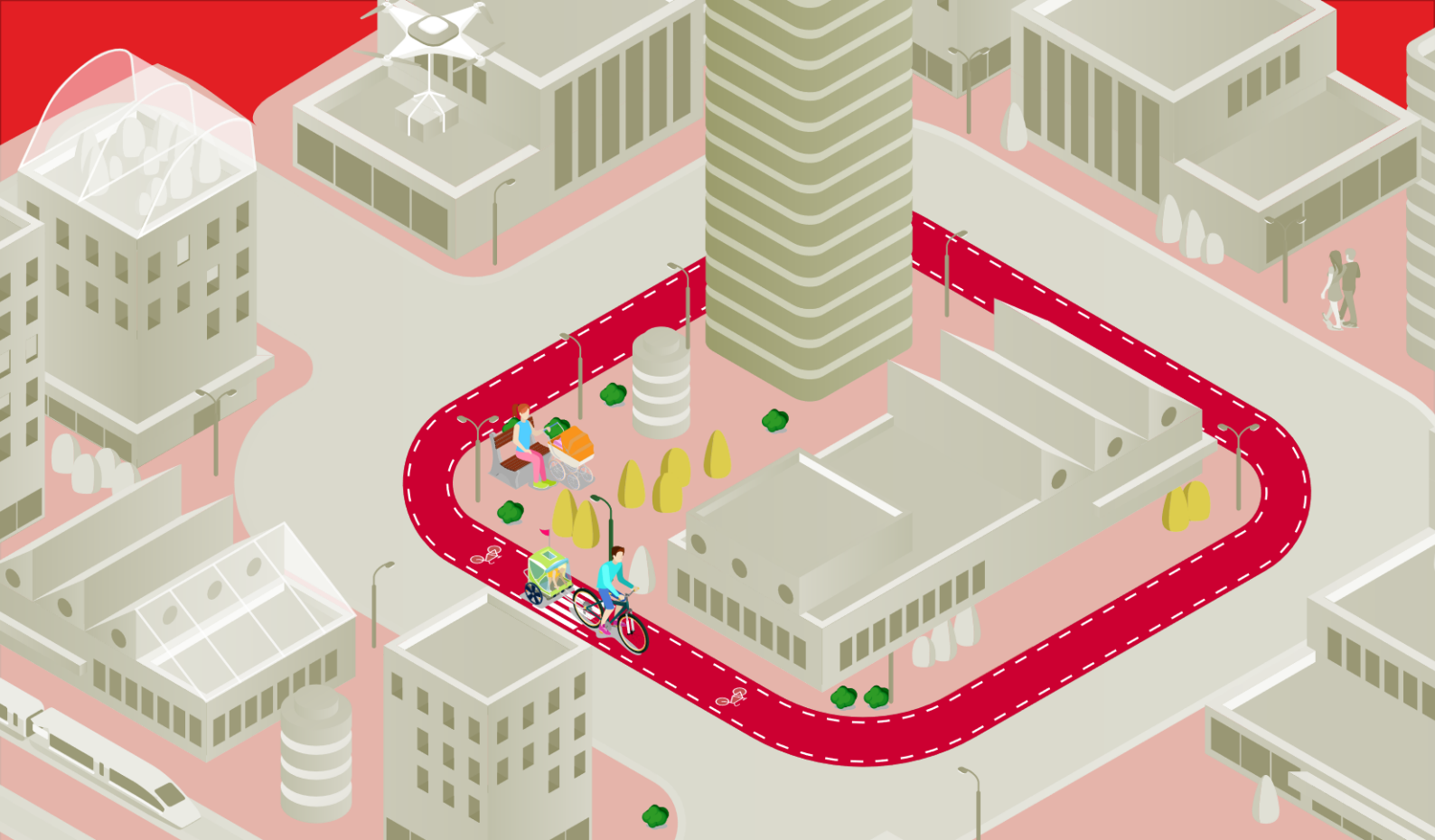
Řešení může představovat podpora systému komerčních nebo komunitních uloženek spolu s regulací vjezdu nákladních vozidel do zklidněných částí města, a dále podpora kol a cargokol pro rozvoz a doručování. Tato opatření vedou ke snížení množství doručovacích cest.

Rozšíření doručovacích služeb také potenciálně snižuje počet cest za nákupy, jelikož sdružování zásilek doručovacími společnostmi umožňuje dodat stejné množství zboží menším počtem jízd ve srovnání s individuálními jízdami mezi bydlíšti a obchody.

Seznam zkratek

Seznam zkratek se uvádí v abecedním pořadí dle zkratky.

B+R	Bike and Ride (Přijed' na kole a pokračuj veřejnou dopravou)
CDV	Centrum dopravního výzkumu
ČR	Česká republika
EPOMM	European Platform on Mobility Management
K+R	Kiss and Ride (Polib a jed')
KODIS	Koordinátor ODIS s.r.o.
MAD	Městská autobusová doprava
MaaS	Mobility as a Service (Mobilita jako služba)
MZI	Modrozelená infrastruktura
ODIS	Integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje
P+R	Park and Ride (Zaparkuj a jed')
P+G	Park and Go (Zaparkuj a jdi)
PAD	Příměstská autobusová doprava
PUM	Plán udržitelné mobility
RZ	Registrační značka
SSZ	Světelné signalizační zařízení
SULP	Sustainable Urban Logistics Plans (Plány udržitelné městské logistiky)
SUMI	Sada indikátorů evropské udržitelné městské mobility
TP	Technické podmínky
ZTP/ZTP+P	Průkaz osoby se zdravotním postižením



Technická zpráva 3.3.4

Rozvojové scénáře

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.3.4

Rozvojové scénáře

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Daniel Szabó
Petr Daněk

Datum zpracování

4. srpna 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Tematické oblasti opatření.....	4
2	Rozvojové scénáře.....	6
2.1	Scénář 1 – Karviná rostoucí.....	6
2.2	Scénář 2 – Karviná rychlá a aktivní.....	6
2.3	Scénář 3 – Karviná klidná a zelená.....	6
3	Nástroje dopravní politiky.....	8



1 Tematické oblasti opatření

Souhrn infrastrukturních a organizačních opatření, které jsou podkladem pro dopravní modelování. Scénáře jsou modelovány pro rok 2040 a zahrnují tedy *úplnou realizaci* konceptuálních změn: podoby cyklistické sítě, úprav vedení veřejné dopravy, územního a demografického rozvoje, nebo realizaci dopravního zklidnění. Přesto, vzhledem ke vzdálenému horizontu roku 2040, mohou tyto ambice být nižší vůči skutečnému potenciálu rozvoje města zejména proto, že nelze s jistotou předvídat širší technologické a společenské změny.

Páteřní a doplňková infrastruktura pro aktivní mobilitu:

- Po stopách původní Karviné: Vybudovaná síť nových cyklostezek na území Karviné-Doly po ukončené hornické činnosti včetně doprovodné infrastruktury. Systém napojení cyklotras s centrem města a blízkým okolím včetně infografiky a orientačního systému.
- Dobudování páteřní cyklistické infrastruktury v rámci města (zejména hlavní radiály a okruhy, napojení na regionální trasy a propojení všech městských částí dle technických možností).
- B+R (Bike and ride, kapacitní a bezpečná parkoviště pro kola při uzlech veřejné dopravy).
- Podpora využití veřejné dopravy, sdílené dopravy pro dojíždění (metodika Školní plány mobility a Bezpečné cesty do škol, firemní a institucionální řešení – aplikace/platformy pro sdílení jízdy, podpora obslužnosti MAD aj.).

Dopravní napojení Karviné:

- Realizace obchvatu silnice I/67.
- Další místní komunikace dle potřeb rozvoje města.
- Integrace prvků čisté mobility.
- Využití báňských vleček pro osobní dopravu.
- Úpravy nehodových míst.

Veřejná doprava:

- Tramvajová trať Ostrava – Havířov – Karviná a městská tramvajová linka Nádražní – Havířská – Leonovova – tř. Těřeškovové – Kosmonautů – tř. 17. listopadu – tř. Osvobození – Havířská – Nádražní.
- Rozšíření linek MAD do hůře obsluhovaných oblastí (např. ulice Na kopci, U Lesa).
- Rekonstrukce terminálu Karviná, hl. n.
- Propojení zastávek a stanic veřejné dopravy pěšími a cyklistickými vazbami (Staré Město a centrum města).
- Rekonstrukce zastávek podle potřeb MAD.
- Krajská integrace.
- Dopravní propojení směrem na Polsko.

- Bezemisní nebo nízkoemisní vozový park (propojení se specifikací zadání soutěže) se zaměřením na možnou elektrifikaci dopravního systému, vybudování doprovodní infrastruktury, propojena s rozvojem udržitelných zdrojů energie v regionu.

Veřejný prostor:

- Zklidnění třídy 17. listopadu s variantním řešením (s vedením tramvajové linky a bez vedení tramvajové linky).
- Vnější okruh města: varianta s vedením tramvajové linky a cyklistické dopravy.
- Dodatečná plošná zklidnění (obytné zóny nebo zóny 30) - postupné zavádění podle územních studií.

Management parkování:

- Lokality záchytných parkovišť P+R.
- Management parkování: systém rezidentního parkování, omezení parkování podle délky vozidla (např. 5 metrů) a váhy (např. 2,1 t) v rezidentních zónách.



2 Rozvojové scénáře

Rozvojové scénáře umožňují posouzení různých směrů a ambicí opatření. Scénáře zároveň umožňují lépe porozumět různým i vnějším faktorům, které ovlivňují městskou mobilitu a modelovat různé reakce na ně. Scénáře zároveň vycházejí ze stanovené vize a cílů, ale zároveň je vyhodnocují a umožňují lépe nastavit realistické hodnoty cílů. V případě Karviné je hlavní nejistotou (rizikem) pokračování demografického poklesu nebo stagnace, které jsou modelovány v rámci prognózy demografického vývoje.

Scénáře jsou tedy vedeny zejména po ose:

- Variant demografického rozvoje a územního rozvoje (naplnění Strategického plánu ekonomického rozvoje města a územního plánu);
- Variant řešení veřejné dopravy s posouzením realizace tramvajové linky a úprav vedení (integrované) městské hromadné dopravy; výraznějšího zklidnění dopravy a managementu parkování, jakožto neúčinnějších nástrojů dopravní politiky obecně (Kuss & Nicholas, 2022).

Další oblasti opatření jsou řešeny jednotně, umožňuje tak přesnější posouzení podrobněji definovaných variant.

2.1 Scénář 1 – Karviná rostoucí

Scénář je založen na realizaci cílů, stanovených v Strategickém plánu ekonomického rozvoje města, zejména snížení míry nezaměstnanosti a snížení tempa poklesu počtu obyvatel a jeho dlouhodobé stabilizace.

Zastavení stagnace města umožňuje efektivnější investice do rozvoje dopravního systému, na druhé straně však klade vyšší nároky na kapacitu silniční infrastruktury a realizaci nových místních komunikací v rozrůstající se zástavbě. Karviná těží z výhodné polohy na trasách kolejové dopravy, která efektivně obsluhuje i město a region. Revitalizované a rekultivované hornické objekty se stávají dobře dostupnými centry volnočasového využití a podnikání.

2.2 Scénář 2 – Karviná rychlá a aktivní

Dostupnost Karviné je založená na propojení sítě rychlé, integrované veřejné dopravy v regionu a chůze a cyklistiky ve zklidněném, bezpečném městě.

Preference veřejné dopravy je posilována v uličním prostoru díky realizaci vyhrazených pruhů, přemístění ploch zastávek blíže k cílům a snižování rychlosti a zklidňování motorové dopravy. Veřejná doprava je lépe dostupná i díky rozšíření sítě linek v rámci kompaktní zástavby města.

2.3 Scénář 3 – Karviná klidná a zelená

Scénář vychází z výraznějšího zaměření se na kvalitu veřejných prostor s důrazem na přátelské prostředí pro chůzi, jízdu na kole a víceúčelové plochy pro různé společenské, kulturní, sportovní nebo komunitní aktivity. Zklidněné ulice zde nejsou „potrubím“ pro dopravu, ale bezpečně sdíleným prostorem, který není vyhrazen



primárně pro automobily. Regulace automobilové dopravy probíhá zejména rozšířením přísnější parkovací politiky, spojené s výstavbou záchytných parkovišť na okrajích zklidněných obytných čtvrtí.



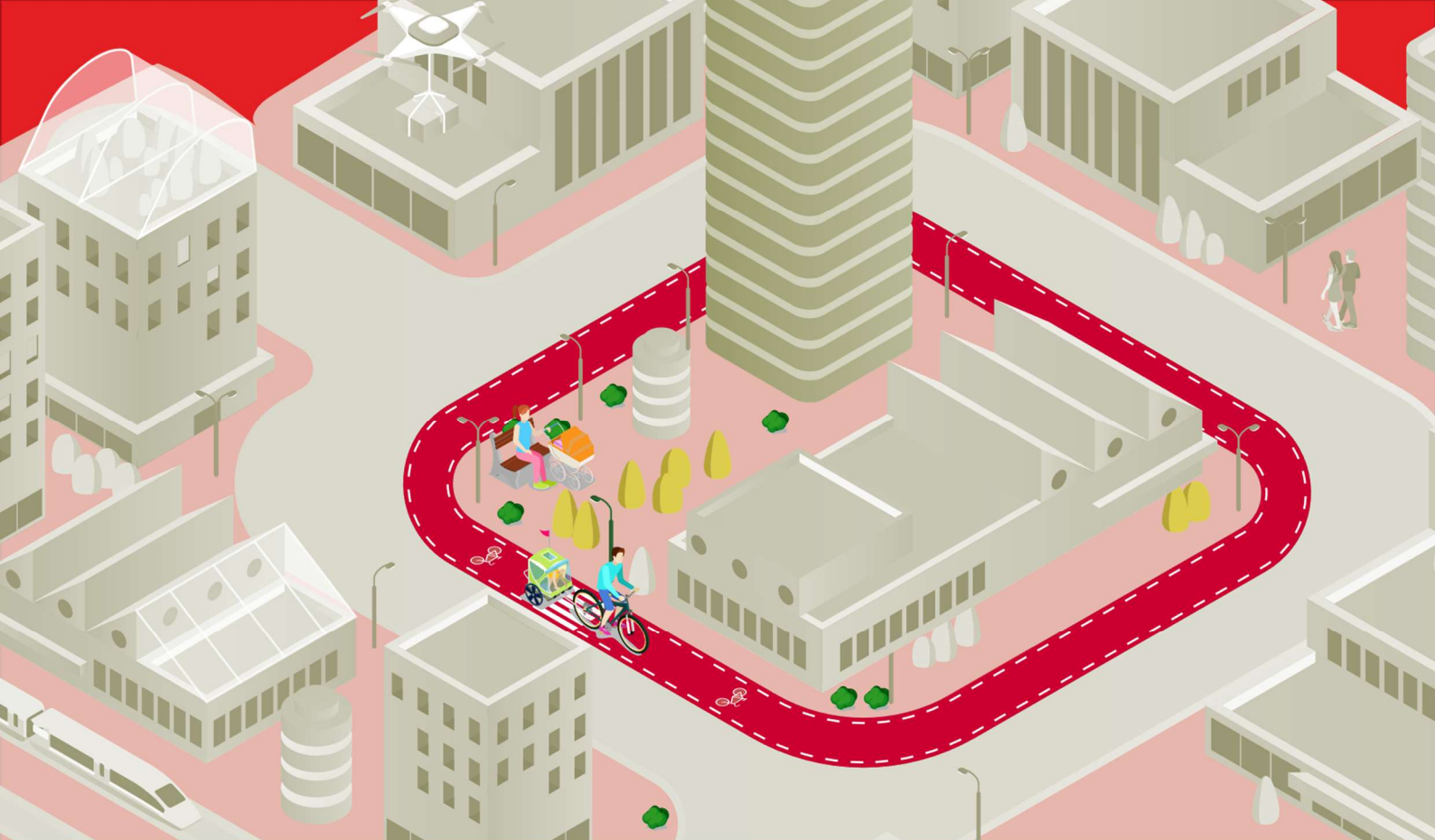
3 Nástroje dopravní politiky

Tabulka představuje modelovaná opatření s rozdělením do scénářů pro rok 2040:

Oblast opatření	S 1	S 2	S 3
Územní a demografický rozvoj			
Vývoj demografie – zastavení poklesu počtu obyvatel	X		
Naplnění projektů rozvoje města (Centrum profesního vzdělávání, revitalizace brownfieldů a dolů (brownfield OSP, Eden, POHOpark, PODOLUPARK, Rodinný zábavní park)	X	X	X
Aktivní mobilita			
Vytvoření páteřní sítě cyklo dopravy na vnějším okruhu Karviné: cyklistická infrastruktura na ul. Kosmonautů, tř. Těřeškovové, Leonovova, Havířská až k nádraží (a pokračování do Starého Města).	X	X	X
Pěší a cyklistické lávky: lávka přes řeku Olše, v Dětmovicích, na Ostravské, cyklopropojení Starého města a Doubravy (vyhledávací studie).	X	X	X
Po stopách původní Karviné: Dopravní cyklostezka, propojující park B. Němcové a lokalitu dolu Barbora, rekreační okruhy.	X	X	X
Návrh cyklostezky ze Stonavy na Most Sokolovských hrdinů, propojení s cyklotrasou č. 6097 v místě ul. Svornosti (křížení s obchvatem).	X	X	X
Vytvoření husté sítě bezpečných tras pro aktivní mobilitu, včetně zprůchodnění stávajících územních bariér a realizace tzv. cykloobousměrek.	X	X	X
Zvýšení rychlosti a dostupnosti – postupný nárůst podílu elektrokol, možnost sdílených kol (např. služba Českých drah, ČD Bike).	X	X	X
Multimodální dostupnost: propojení Železné cyklotrasy u Fryštátu k nádraží, s napojením na plánovanou cyklostezku Ostravská, propojení Starého města s nádražím a centrem města.	X	X	X
Napojení pěších a cyklistických vazeb na hlavní zastávky tramvajové dopravy.	X	X	
Veřejná doprava			
Krajská integrace dopravy	X	X	X
Tramvajová trať Ostrava – Havířov – Karviná a městská tramvajová linka Nádražní – Havířská – Leonovova – tř. Těřeškovové – Kosmonautů – tř. 17. listopadu – tř. Osvobození – Havířská – Nádražní.	X	X	

Obsluha lokalit s nízkou dostupností veřejné dopravy v rámci kompaktního města: Mizerov (Na Kopci) s možností rozšíření do lokality U Lesa, alternativy: a) rozšíření linek MAD o minibusovou okružní linku s nižšími prostorovými nároky, operabilní v prostorově stísněných ulicích b) změna vedení okružních linek 519/520 (případně vybraných spojů).	X	X	
Řešení problematických křižovatek na tř. 17. listopadu v rámci zklidnění komunikace, včetně částečného přesunutí zastávek MAD (přesunutí zastávky Nemocnice na hranu křižovatky Vydmuchov–tř. 17. listopadu).	X	X	
Rekonstrukce a vybavení zastávek a terminálů veřejné dopravy	X	X	X
Změna vozového parku (bezemisní vozový park)	X	X	X
Veřejný prostor a regulace dopravy			
Zklidnění tř. 17. listopadu, alternativy: snižování rychlosti, zákaz tranzitní dopravy, omezení těžké nákladní dopravy dle váhové kategorie (6t, 12t), vedení tramvajové linky (včetně buspruhů).	X	X	X
Management parkování – zonální regulace (rezidentní parkování) s bližší specifikací v rámci řešení podrobného návrhu.	X	X	X
Plánované lokality pro hromadné (záchytné parkování): <ul style="list-style-type: none"> • Ráj, u stadiónu: využití stávajících ploch pro parkoviště P+R. • Hromadné garáže mezi ul. Borovského a Na Kopci. • Nové Město – lokalita na ul. Na Vyhlídce, Hranice – ul. Leonovova. 	X		X
Dopravní zklidňování v rezidenčních oblastech a centru města (obytné zóny, zóny 30 a školní zóny)	X	X	X





Technická zpráva 3.3.5

Dopravní model

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.3.5

Dopravní model

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Mgr. Jiří Dufek, Ph.D.
Mgr. Lukáš Čaha

Datum zpracování

13. května 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Základní informace	4
2	Přehled změn v návrhové části dopravního modelu	5
2.1	Modifikace v oblasti socioekonomických vstupních dat a dopravní poptávky	5
2.2	Modifikace dopravní infrastruktury	5
3	Tvorba scénářů modelu	6
4	Výsledky modelování scénářů rozvoje PUMM	7
4.1	Popis scénářů a opatření	7
4.1.1	Scénář č. 1 – „Karviná rostoucí“	7
4.1.2	Scénář č. 2 – „Karviná rychlá a aktivní“	7
4.1.3	Scénář č. 3 – „Karviná klidná a zelená“	7
4.2	Souhrnné výsledky – intenzity dopravy na vybraných komunikacích ve městě	7
4.2.1	Osobní doprava	8
4.3	Nákladní doprava	10
5	Závěrečné shrnutí	12
6	Seznamy	13
6.1	Seznam zdrojů	13
6.2	Seznam zkratk	13
6.3	Seznam příloh	14



1 Základní informace

Předmětem návrhové části bylo modelování dopadů opatření definovaných v rámci PUMM, které by měly ve svém důsledku snížit intenzity automobilové dopravy a přinést vyšší využívání environmentálně šetrnějších druhů dopravy, tedy zejména veřejné a nemotorové dopravy. Modelová oblast zůstala stejná jako v analytické části modelu, tedy město Karviná a okolní obce Dětmárovice, Petrovice u Karviné a Stonava.

Modelové scénáře byly zpracovány v prostředí SW PTV Vision, což je celosvětově rozšířený software pro dopravní plánování, strategické plánování, dopravní inženýrství a řízení dopravy.



2 Přehled změn v návrhové části dopravního modelu

2.1 Modifikace v oblasti socioekonomických vstupních dat a dopravní poptávky

Do návrhové části dopravního modelu vstoupila zejména demografická prognóza, která reflektuje trend úbytku počtů obyvatel ve městě. Ve scénářích rozvoje dopravy bylo uvažováno jak s poklesovým trendem, tak se zachováním současného stavu demografie. Demografie – počty obyvatel různých ekonomických skupin, ovlivňuje zejména dopravní produkci, tedy počty cest vznikající v dané zóně.

Dále byly modifikovány parametry, které ovlivňují dopravní atraktivitu, a to v zónách, kde je předpokládán jejich rozvoj a existují zde plány výstavby (např. Eden Silesia) nebo naopak utlumení aktivit (Doly) a jejich přeměnu v klidové oblasti.

2.2 Modifikace dopravní infrastruktury

Dopravní toky na území města nejvíce ovlivní obchvat Karviné (silnice I/67), který již byl do modelu zpracován v analytické části PUMM. Infrastrukturní opatření navržená v rámci PUMM se týkají zejména cyklistické infrastruktury: nová cyklostezka podél ulice Ostravská, lávky přes řeku Olši, realizace propojení pro cyklistickou dopravu. Co se týče veřejné hromadné dopravy, byla do dopravního modelu promítnuta tramvajová trať Ostrava – Karviná, o jejíž realizaci se uvažuje. Realizace trati by zlepšila dopravní dostupnost celého regionu, což znamená příležitosti pro jeho další udržitelný rozvoj, s minimálními dopady na životní prostředí. Jednalo by se svým způsobem o obnovení, neboť tramvajové spojení mezi Ostravou a Karvinou fungovalo v 20. století více než 50 let.

V dopravním modelu byla tramvajová trať uvažována se 2 linkami, první je vlastní linka Ostrava – Karviná, která by ovlivnila zejména zdrojovou a cílovou dopravu města (tedy dopravu, která směřuje mimo území města Karviná) a druhá je linka obsluhující dopravu uvnitř města.

Dále bylo v dopravním modelu uvažováno i s modifikací vybraných linek autobusové dopravy, zejména v lokalitě Mizerov. Podrobnější informace jsou v následující kapitole.

3 Tvorba scénářů modelu

Kombinací jednotlivých návrhů opatření byly definovány 3 scénáře modelu: Scénář č. 1 – „Karviná rostoucí“, scénář č. 2 „Karviná rychlá a aktivní“ a Scénář č. 3 – Karviná klidná a zelená. Podrobněji jsou tyto scénáře popsány v dokumentu „Vize, cíle, opatření“.

Tabulka 1: Opatření zohledněná v dopravním modelu

Opatření, která byla zohledněná v modelových scénářích PUMM	PUMM 1	PUMM 2	PUMM 3
Vývoj demografie – zastavení poklesu počtu obyvatel	X		
Naplnění projektů rozvoje města, revitalizace brownfieldů a dolů	X	X	X
Vytvoření páteřní sítě cyklo dopravy na vnějším okruhu Karviné	X	X	X
Pěší a cyklistické lávky: lávka přes řeku Olši, v Dětmovicích, na Ostravské, cyklo propojení Starého města a Doubravy	X	X	X
Propojení obce Stonava s městem cyklistickou dopravou, včetně vyřešení křížení s obchvatem	X	X	X
Zvýšení rychlosti a dostupnosti – postupný nárůst podílu elektrokol, možnost sdílených kol (např. služba Českých drah, ČD Bike)	X	X	X
Multimodální dostupnost: propojení Železné cyklotrasy u Fryštátu k nádraží, s napojením na plánovanou cyklostezku Ostravská, propojení Starého města s nádražím a centrem města	X	X	X
Tramvajová trať Ostrava – Havířov – Karviná a městská tramvajová linka Nádražní – Havířská – Leonovova – tř. Těřeškovové – Kosmonautů – tř. 17. listopadu – tř. Osvobození – Havířská – Nádražní	X	X	
Změna trasování okružních linek autobusové dopravy, lokality Mizerov (Na Kopci, U lesa), včetně návrhu zastávek	X	X	
Řešení problematických křižovatek na tř. 17. listopadu v rámci zklidnění komunikace, včetně částečného přesunutí zastávek MAD	X	X	
Zklidnění tř. 17. listopadu, alternativy: snižování rychlosti, zákaz tranzitní dopravy, omezení těžké nákladní dopravy dle váhové kategorie (6t, 12t), vedení tramvajové linky	X	X	X
Management parkování – zonální regulace (rezidenční parkování) s bližší specifikací v rámci řešení podrobného návrhu	X	X	X
Plánované lokality pro hromadné (záchytné) parkování: <ul style="list-style-type: none"> • Ráj, u stadiónu: využití stávajících ploch pro parkoviště Park-and-Ride. • Hromadné garáže mezi ul. Borovského a Na kopci. • Nové město – lokalita na ul. Na Vyhliďce, Leonovova - Hranice. 	X		X
Dopravní zklidňování v rezidenčních oblastech a centru města (Obytné zóny, Zóny 30 a Školní zóny)	X	X	X



4 Výsledky modelování scénářů rozvoje PUMM

4.1 Popis scénářů a opatření

4.1.1 Scénář č. 1 – „Karviná rostoucí“

Scénář je založen na realizaci cílů, stanovených v Strategickém plánu ekonomického rozvoje města, zejména snížení míry nezaměstnanosti a snížení tempa poklesu počtu obyvatel a jeho dlouhodobé stabilizaci.

Zastavení stagnace města umožňuje efektivnější investice do rozvoje dopravního systému, na druhé straně však klade vyšší nároky na kapacitu silniční infrastruktury a realizaci nových místních komunikací v rozrůstající se zástavbě. Karviná těží z výhodné polohy na trasách kolejové dopravy, která efektivně obsluhuje i město a region. Revitalizované a rekultivované hornické objekty se stávají dobře dostupnými centry volnočasového využití a podnikání.

4.1.2 Scénář č. 2 – „Karviná rychlá a aktivní“

Dostupnost Karviné je založená na propojení sítě rychlé, integrované veřejné dopravy v regionu a chůze a cyklistiky ve zklidněném, bezpečném městě.

Preference veřejné dopravy je posilována v uličním prostoru díky realizaci vyhrazených pruhů, přemístění ploch zastávek blíže k cílům a snižování rychlosti a zklidňování motorové dopravy. Veřejná doprava je lépe dostupná i díky rozšíření sítě linek v rámci kompaktní zástavby města.

4.1.3 Scénář č. 3 – „Karviná klidná a zelená“

Scénář vychází z výraznějšího zaměření se na kvalitu veřejných prostor s důrazem na přátelské prostředí pro chůzi, jízdu na kole a víceúčelové plochy pro různé společenské, kulturní, sportovní nebo komunitní aktivity. Zklidněné ulice zde nejsou „potrubím“ pro dopravu, ale bezpečně sdíleným prostorem, který není vyhrazen primárně pro automobily. Regulace automobilové dopravy probíhá zejména rozšířením přísnější parkovací politiky, spojené s výstavbou záchytných parkovišť na okrajích zklidněných obytných čtvrtí.

4.2 Souhrnné výsledky – intenzity dopravy na vybraných komunikacích ve městě

Výsledky modelových dopravních zátěží byly zpracovány formou tabulek intenzit dopravy na významných úsecích silniční sítě města a také graficky, podobně jako v analytické části projektu, formou pentlogramů dopravních zátěží.



4.2.1 Osobní doprava

Tabulka 2: Modelové intenzity automobilové dopravy na vybraných komunikacích (vozidel z/ 24 hodin)

č.	Ulice	Specifikace úseku	Base	BAU	PUMM 1	PUMM 2	PUMM 3
1	Ostravská	Nádražní – Svatopluka Čecha	10510	9550	10590	10280	11600
2	17. listopadu	Svatopluka Čecha – třída Osvobození	10140	8210	8960	8370	9480
3	17. listopadu	třída Osvobození – Rudé Armády	16300	9480	9820	8700	9860
4	17. listopadu	Rudé Armády – Borovského	15570	7740	5640	4760	5780
5	17. listopadu	Borovského – Kosmonautů	12280	5260	2980	2510	3230
6	17. listopadu	Kosmonautů – Polská	14110	6560	4990	4350	4920
7	Kosmonautů	17. listopadu – tř. Těřeškovové	5330	4380	8270	7650	7690
8	třída Těřeškovové	Borovského – Žižkova	8660	6740	12070	10440	10510
9	Leonovova	Žižkova – Havířská	7020	5580	10350	8870	8940
10	Rudé Armády	Žižkova – Havířská	6110	5190	3830	3560	3700
11	Havířská	Rudé Armády – třída Osvobození	9080	7470	10210	8450	8860
12	Havířská	třída Osvobození – Nádražní	9520	8360	10360	9680	10300
13	Bohumínská	Dětmarovická – Havířská	12100	12210	12610	12350	12850
14	Nádražní	Havířská – Ostravská	7590	11910	12550	12380	13110
15	Polská	17. listopadu – Bažantnice	2700	2360	2640	2350	2400
16	Polská	Bažantnice – V Zákoutí	880	840	820	780	810
17	Borovského	17. listopadu – Kosmonautů	5460	4130	4260	3500	3880
18	Borovského	Kosmonautů – Na Kopci	3670	3110	3570	3090	3150



19	Žižkova	Rudé Armády – třída Těřeškovové	3540	3150	3660	3050	3120
20	Žižkova	třída Těřeškovové – Čsl. Armády	3510	2820	3630	3000	3040
21	třída Osvobození	17. listopadu – Havířská	8180	3110	3650	2680	2660
22	třída Osvobození	Havířská – U Bažantnice	4570	3280	4660	3730	3820
23	Na Vyhlídce	Havířská – U Bažantnice	550	510	810	650	640
24	U Bažantnice	Na Vyhlídce – třída Osvobození	360	260	400	270	270
25	I/67 obchvat	I/67 obchvat	0	11940	12590	12430	12440



4.3 Nákladní doprava

Tabulka 3: Modelové intenzity silniční nákladní dopravy na vybraných komunikacích (vozidel / 24 hodin)

č.	Ulice	Specifikace úseku	Base	BAU	PUMM 1	PUMM 2	PUMM 3
1	Ostravská	Nádražní – Svatopluka Čecha	480	510	550	550	460
2	17. listopadu	Svatopluka Čecha – třída Osvobození	390	380	170	170	130
3	17. listopadu	třída Osvobození – Rudé Armády	990	330	0	0	0
4	17. listopadu	Rudé Armády – Borovského	1080	400	0	0	0
5	17. listopadu	Borovského – Kosmonautů	1050	340	0	0	70
6	17. listopadu	Kosmonautů – Polská	1180	460	0	0	260
7	Kosmonautů	17. listopadu – tř. Těřeškovové	190	140	660	660	520
8	třída Těřeškovové	Borovského – Žižkova	110	30	450	450	400
9	Leonovova	Žižkova – Havířská	60	30	300	300	310
10	Rudé Armády	Žižkova – Havířská	330	270	90	90	90
11	Havířská	Rudé Armády – třída Osvobození	140	110	240	240	250
12	Havířská	třída Osvobození – Nádražní	650	330	450	450	500
13	Bohumínská	Dětmarovická – Havířská	1000	920	900	900	930
14	Nádražní	Havířská – Ostravská	490	1050	1130	1130	1180
15	Polská	17. listopadu – Bažantnice	40	40	50	50	50
16	Polská	Bažantnice – V Zákoutí	10	10	10	10	10
17	Borovského	17. listopadu – Kosmonautů	90	120	110	110	40
18	Borovského	Kosmonautů – Na Kopci	50	50	70	70	70



19	Žižkova	Rudé Armády – třída Těřeškovové	50	90	150	150	90
20	Žižkova	třída Těřeškovové – Čsl. Armády	50	50	70	70	70
21	třída Osvobození	17. listopadu – Havířská	640	50	70	70	20
22	třída Osvobození	Havířská – U Bažantnice	140	120	170	170	170
23	Na Vyhlídce	Havířská – U Bažantnice	20	30	40	40	40
24	U Bažantnice	Na Vyhlídce – třída Osvobození	0	10	20	20	20
25	I/67 obchvat	I/67 obchvat	0	1290	1620	1620	1510



5 Závěrečné shrnutí

Dopravní model ve své návrhové části posoudil dopady uvažovaných scénářů udržitelné mobility na dopravní intenzity a počty přepravených cestujících a následně na kvalitu životního prostředí – stav ovzduší a hlukovou zátěž.

Model prokázal výrazné zklidnění ulic centra města, zejména třídy 17. listopadu a okolí. Na toto zklidnění by měla mít vliv navržená opatření, specifikována v dokumentu „Vize, cíle, opatření“. Jedná se zejména o podporu veřejné a nemotorové dopravy a také o nástroje parkovací politiky, které by ale měly být pravděpodobně posouzeny speciální studií, zejména, bude-li se uvažovat o zavedení zón s rezidentním parkováním. V oblasti veřejné dopravy má významný potenciál plánovaná tramvajová trať spojující město Karviná s Ostravou. V oblasti nemotorové a multimodální dopravy jsou významné pěší a cyklistické lávky: lávka přes řeku Olši, v Dětmarovicích, na ul. Ostravské, cyklo propojení Starého Města a Doubravy, propojení se Stonavou a další.

V oblasti regulace dopravy a parkování má význam zonální regulace (rezidentní parkování) v centru města a jeho okolí. Co se týče zklidnění třídy 17. listopadu, je zde jedno nebezpečí, a to převedení dopravy na vnější okruh města – mohlo by znamenat zvýšenou zátěž na ulicích Kosmonautů, třída Těřeškovové a Leonovova. To potvrdily výsledky dopravního modelu. Při dopravním zklidnění třídy 17. listopadu by měl být kladem důraz na omezení těžké dopravy. Rychlost a plynulost by měla být zachována, z důvodu zmíněného nebezpečí přesunu části dopravního proudu na jiné komunikace.

6 Seznamy

6.1 Seznam zdrojů

Litman, T. & Fitzroy, S., 2018. Safe Travels: Evaluating Mobility Management Traffic Safety Impacts.

Martolos, J., Šindlerová, V., Bartoš, L. & Mužík, J., 2013. Metody prognózy intenzit generované dopravy. Liberec: EDIP, s.r.o..

Ondráčková, J. a další, 2017. Metodika pro tvorbu a hodnocení makroskopických dopravních modelů. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i..

Spiess, H., 1993. Computing Activity Chain Based Trip Distribution Models. Aegerten: EMME/2 Support Center.

Vachtl, M. a další, 2012. Dopravní sektorová strategie 2. fáze. Střednědobý plán rozvoje dopravní infrastruktury s dlouhodobým výhledem.. Praha: Ministerstvo dopravy ČR.

Wadrop, J., 1952. Some Theoretical Aspects of Road traffic Research. Proceedings of the Institute of Civil Engineering, pp. 325-378.

6.2 Seznam zkratek

BAU	Business as usual
ČSÚ	Český statistický úřad
GEH	statistická metoda pro určení míry shody (dle tvůrce Geoffrey E.Havers)
GIS	Geografický informační systém
IAD	individuální automobilová doprava
MHD	městská hromadná doprava
PTV	software pro dopravní plánování
PUMM	Plán udržitelné městské mobility
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic ČR
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
VHD	veřejná hromadná doprava
ZSJ	základní sídelní jednotka



6.3 Seznam příloh

Příloha 1: Modelové intenzity IAD PUMM 1

Příloha 2: Modelové intenzity IAD PUMM 2

Příloha 3: Modelové intenzity IAD PUMM 3

Příloha 4: Počty přepravených cestujících VHD, PUMM 1

Příloha 5: Počty přepravených cestujících VHD, PUMM 2

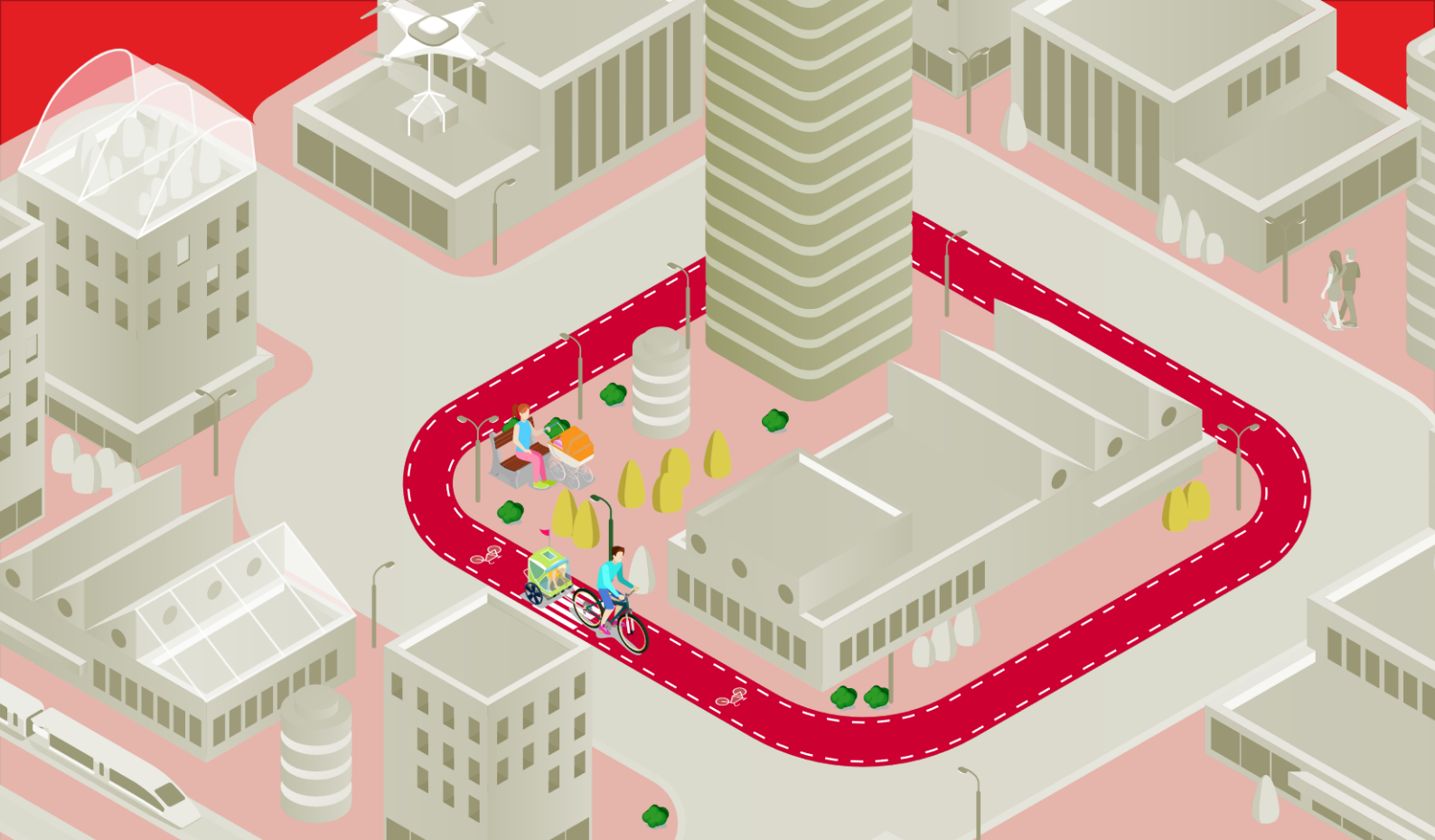
Příloha 6: Počty přepravených cestujících VHD, PUMM 3

Příloha 7: Modelové intenzity IAD – rozdíl PUMM 1 a Basic

Příloha 8: Modelové intenzity IAD 2021 – rozdíl PUMM 2 a Basic

Příloha 9: Modelové intenzity IAD 2021 – rozdíl PUMM 3 a Basic





Technická zpráva 3.3.6

Model produkce emisí

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.3.6

Model produkce emisí

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Ing. Eva Havlíčková
Mgr. Zdeněk Hejkal
Ing. Nikola Žižlavská

Datum zpracování

20. května 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Základní informace	4
2	Metodika výpočtu emisního modelování	5
2.1	Charakteristiky modelované dopravní sítě	5
2.2	Dynamická skladba vozového parku	5
2.3	Metodika výpočtu emisí daných látek	7
3	Metodika výpočtu potřeby energie z dopravy	8
4	Vyhodnocení emisní produkce z dopravy	9
4.1	Scénář I 2040	9
4.2	Scénář II 2040	10
4.3	Scénář III 2040	11
5	Vyhodnocení spotřeby energie z dopravy	13
5.1	Scénář I 2040	13
5.2	Scénář II 2040	14
5.3	Scénář III 2040	15
6	Závěrečné shrnutí	16
7	Seznamy	18
7.1	Seznam zdrojů	18
7.2	Seznam zkratk	18
7.3	Seznam tabulek	20
7.4	Seznam grafů	20
7.5	Seznam příloh	20



1 Základní informace

Tato studie produkce emisí a spotřeby energie z dopravy byla zpracována jako dílčí část Plánu udržitelné městské mobility města Karviná. Cílem této studie je vyhodnocení emisní produkce a spotřeby energie pro celé území města Karviná ze silniční dopravy ve třech rozvojových scénářích roku 2040. Z hlediska negativních dopadů na zdraví obyvatel z dopravy byly pro studii emisní produkce vybrány tyto škodlivé látky: NO_x , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ a benzo[a]pyren (B[a]P). Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, stanovuje imisní limity znečišťujících látek, které mají negativní dopad na lidské zdraví a ekosystémy. Podrobný popis škodlivých látek a jejich dopad na lidské zdraví je popsán v Technické zprávě 3.2.12 Model produkce emisí a spotřeby energie z dopravy (01/2022). Popis rozvojových scénářů je uveden v Technické zprávě 3.3.1. Vize, cíle, opatření.



2 Metodika výpočtu emisního modelování

Modelové výpočty emisní produkce pro město Karviná pro rozvojové scénáře roku 2040 byly provedeny ze silniční dopravy. Modelované škodliviny jsou: NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} a B(a)P. Emisní toky ze silniční dopravy byly vypočteny na základě multimodálního dopravního modelu vytvořeného Centrem dopravního výzkumu, v.v.i. (CDV) pro modelovaný scénář, který byl upraven pro potřeby emisního modelování. Z dopravního modelu byly použity údaje o dopravním proudu, tj. průměrné denní intenzity (rozlišené pro osobní vozidla (OA), lehká nákladní vozidla (LN), těžká nákladní vozidla (TN) a autobusy (BUS)), kapacity komunikací a kapacitně závislé rychlosti. Pro výpočet emisních toků u motorových vozidel byl použit program MEFA 13 (dle metodického pokynu MŽP pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší). Program MEFA vychází ze středoevropských průměrných hodnot emisních faktorů motorových vozidel (vydaných MŽP ČR), programové databáze modelu HBEFA a dalších zahraničních metodik (např. CORINAIR, COPERT).

2.1 Charakteristiky modelované dopravní sítě

Charakteristiky provozu (plynulost a rychlost dopravního proudu) jsou použity z dopravního modelu. Níže jsou popsány způsoby určení charakteristik provozu:

Plynulost – představuje veličinu, která zohledňuje vliv jízdního režimu. Vyjadřuje se obvykle pomocí stupně úrovně kvality dopravy. Pro určení plynulosti byl využit poměr kapacity komunikace a dopravní intenzity a následně byl stupeň úrovně kvality dopravy převeden na stupnici používanou programem MEFA podle (EDIP, 2009).

Kapacitně závislá rychlost – je generována dopravním modelem v závislosti na kapacitě komunikace a reálných dopravních intenzitách.

Data byla následně zhotovitelem upravena v programu ArcGIS 10.6 a převedena do 3D formátu pro potřeby emisního modelování.

2.2 Dynamická skladba vozového parku

Pro stanovení dynamické skladby vozového parku (VP) pro rozvojové scénáře roku 2040 byly použity údaje ze směrových průzkumů silniční dopravy provedené CDV, v.v.i. ve městě Karviné v roce 2021 a z analýz VP na základě sčítání dopravy v roce 2015, přepočtené na základě predikčních křivek dle ATEM (KAREL, 2016) a na základě znalostí národních i evropských strategií a studií:

- Národní akční plán čisté mobility (NAP CM, 2019),
- Národní akční plán ČR pro energii z obnovitelných zdrojů (NAP OZE, 2016),
- Dílčí studie pro pracovní tým A25 - Predikce vývoje elektromobility v ČR (2018),

- směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/1161
- Doprava 2050 a Bílá kniha (2011), aj.

Dynamická skladba vozového parku (VP) pro město Karviná byla rozlišena na kategorie osobních vozidel – kategorie M1 (OA), lehkých nákladních vozidel – kategorie N1 (LN), těžkých nákladních vozidel – kategorie N2, N3 (TN) a autobusů – kategorie M2, M3 (BUS), dále byla rozdělena podle typu paliva a Euro norem.

Dynamická skladba vozového parku města Karviná pro rozvojové scénáře roku 2040 je uvedena v tabulce Tabulka 1.

Tabulka 1: Dynamická skladba vozového parku v roce 2040 (Zdroj: analýza CDV)

Kategorie vozidel	Palivo	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Osobní vozidla (OA)	Benzín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,35	43,12
	Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,29	37,51
	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65
	Elektro nebo vodík	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,88
Lehká nákladní vozidla (LN)	Benzín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,05	8,29
	Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,44	79,90
	Elektro nebo vodík	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,14
Těžká nákladní vozidla (TN)	Nafta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,15
	LNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
	Elektro nebo vodík	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,85
Autobusy (BUS)	CNG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00
	Elektro nebo vodík	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,00



2.3 Metodika výpočtu emisí daných látek

Z prostředí GIS byly exportovány údaje o provozu pro jednotlivé úseky a společně s dynamickou skladbou vozového parku byly importovány do programu na výpočet emisí MEFA 13. Výpočet zahrnuje spalovací emise NO_x , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a B(a)P včetně otěrů brzd, pneumatik a opotřebení povrchu vozovky. Rovněž byly zohledněny víceemise ze studených startů podle metodiky MEFA 13 (ATEM, 2013). Průměrné měsíční teploty byly odečteny z dat publikovaných na ČHMÚ pro Moravskoslezský kraj a průměrná délka jízdy pak odvozena z dopravního modelu. Pro výpočet resuspenze PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a B(a)P byla použita aplikace „Emise resuspenze z dopravy“ (ATEM, 2019), která byla vytvořena koncem roku 2019 dle „Metodiky pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy“ (KAREL, 2015), která vychází z metodiky US EPA AP-42 a zohledňuje novější evropské studie. Do této aplikace vstupují údaje o typu a stavu povrchu komunikací, které byly získány z Pasportu komunikací města Karviné. Přepočtení na roční spotřebu emisí byl proveden na základě přepočtu denních dopravních výkonů na roční dle týdenních variací dopravy, kdy byl zohledněn pokles intenzit dopravy o víkendech a státních svátcích (EDIP, 2018).



3 Metodika výpočtu spotřeby energie z dopravy

Vstupem pro výpočet spotřeby energie ze silniční dopravy pro rozvojové scénáře byly údaje z dopravního modelu o dopravním proudu, tj. průměrné denní intenzity, kapacitně závislé rychlosti, rozlišené pro osobní vozidla (OA), lehká nákladní vozidla (LN), těžká nákladní vozidla (TN), autobusy (BUS) a dynamické skladby vozidel na komunikacích na území města Karviná za modelovaný rok. Ke stanovení spotřeby energie byly použity vztahy pro výpočet rychlostně závislých faktorů spotřeby jednotlivých emisních kategorií vozidel a paliva dle metodiky EMEP/EEA (EMEP/EEA, 2019). U výpočtu spotřeby energie byly sledovány samostatně fosilní části benzínu a nafty a přídavek příslušných biopaliv.



4 Vyhodnocení emisní produkce z dopravy

4.1 Scénář I 2040

Celkové množství emisní produkce hodnocených škodlivin ze silniční dopravy (včetně resuspenze) ze všech modelovaných úseků na území města Karviná pro Scénář I 2040 je uvedeno v tabulce Tabulka 2. Největší produkce emisí pochází z PM₁₀ a nejmenší z B[a]P.

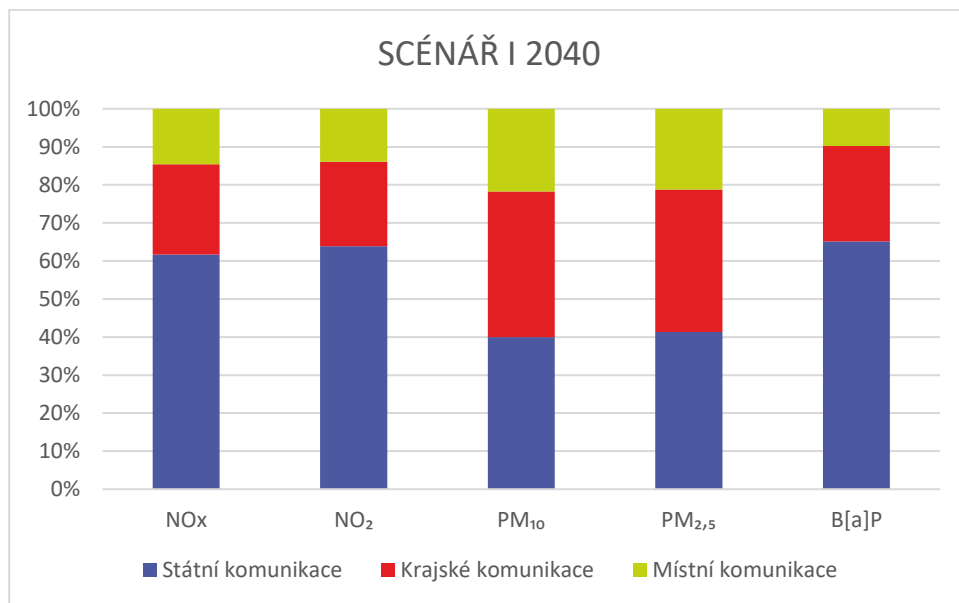
Tabulka 2: Celkové množství emisní produkce pro Scénář I 2040 (Zdroj: analýza CDV)

Škodliviny	Emisní produkce [t/rok]
NO _x	18,08
NO ₂	2,99
PM ₁₀	153,80
PM _{2,5}	39,25
B[a]P	0,00102

Emisní produkce v rozlišení na vlastníka komunikace je uvedena v tabulce Tabulka 3. Na státních komunikacích dochází k největšímu podílu emisní produkce, nejmenší na komunikacích místních. Na grafu Graf 1 je znázorněn podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace. Nejvyšší emisní tok je na silnicích I/67 – obchvat, ul. Bohumínská, ul. Nádražní. Na ostatních komunikacích je pak nejvyšší emisní tok na silnicích III/4688 – tř. Těřeškovové, ul. Leonovova, ul. Havířská, , ul. Kosmonautů a na místních komunikacích na tř. Osvobození. Grafické znázornění emisních toků NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} a B[a]P na území města Karviná pro Scénář I 2040 je zobrazeno v Přílohách 1-5.

Tabulka 3: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] pro Scénář I 2040 (Zdroj: analýzy CDV)

Škodliviny	Státní komunikace	Krajské komunikace	Místní komunikace
NO _x	11,16	4,29	2,63
NO ₂	1,91	0,67	0,41
PM ₁₀	61,53	58,88	33,39
PM _{2,5}	16,22	14,72	8,32
B[a]P	0,00067	0,00026	0,00010



Graf 1: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro Scénář I 2040 (Zdroj: CDV)

4.2 Scénář II 2040

Celkové množství emisní produkce hodnocených škodlivin ze silniční dopravy (včetně resuspenze) ze všech modelovaných úseků na území města Karviná pro Scénář II 2040 je uvedeno v tabulce Tabulka 4. Největší produkce emisí pochází z PM₁₀ a nejmenší z B[a]P.

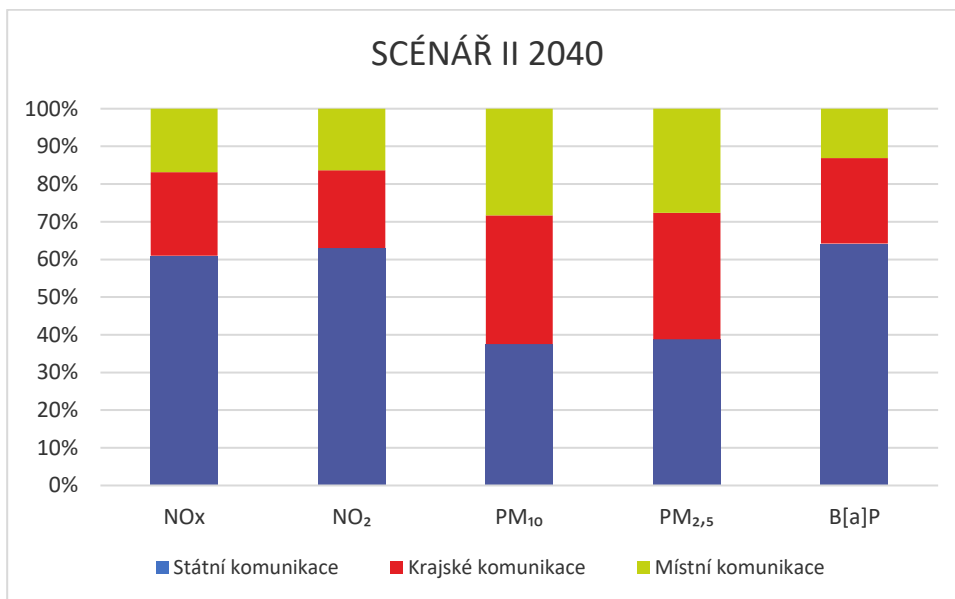
Tabulka 4: Celkové množství emisní produkce pro Scénář II 2040 (Zdroj: analýza CDV)

Škodliviny	Emisní produkce [t/rok]
NO _x	16,96
NO ₂	2,79
PM ₁₀	161,20
PM _{2,5}	40,94
B[a]P	0,00097

Emisní produkce v rozlišení na vlastníka komunikace je uvedena v tabulce Tabulka 5. Na státních komunikacích dochází k největšímu podílu emisní produkce, nejmenší na komunikacích místních. Na grafu Graf 2 je znázorněn podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace. Nejvyšší emisní tok je na silnicích I/67 – obchvat, ul. Bohumínská, ul. Nádražní, na silnici II/475. Na ostatních komunikacích je pak nejvyšší emisní tok na silnicích III/4688 – tř. Těřeškovové, ul. Leonovova, ul. Havířská, , ul. Kosmonautů a na místních komunikacích na tř. Osvobození. Grafické znázornění emisních toků NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} a B[a]P na území města Karviná pro Scénář II 2040 je zobrazeno v Přílohách 6 -10.

Tabulka 5: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] pro Scénář II 2040 (Zdroj: analýzy CDV)

Škodliviny	Státní komunikace	Krajské komunikace	Místní komunikace
NO _x	10,36	3,76	2,85
NO ₂	1,76	0,58	0,46
PM ₁₀	60,48	55,11	45,62
PM _{2,5}	15,88	13,74	11,32
B[a]P	0,00062	0,00022	0,00013



Graf 2: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro Scénář II 2040 (Zdroj: CDV)

4.3 Scénář III 2040

Celkové množství emisní produkce hodnocených škodlivin ze silniční dopravy (včetně resuspenze) ze všech modelovaných úseků na území města Karviná pro Scénář III 2040 je uvedeno v tabulce Tabulka 6. Největší produkce emisí pochází z PM₁₀ a nejmenší z B[a]P.

Tabulka 6: Celkové množství emisní produkce pro Scénář III 2040 (Zdroj: analýza CDV)

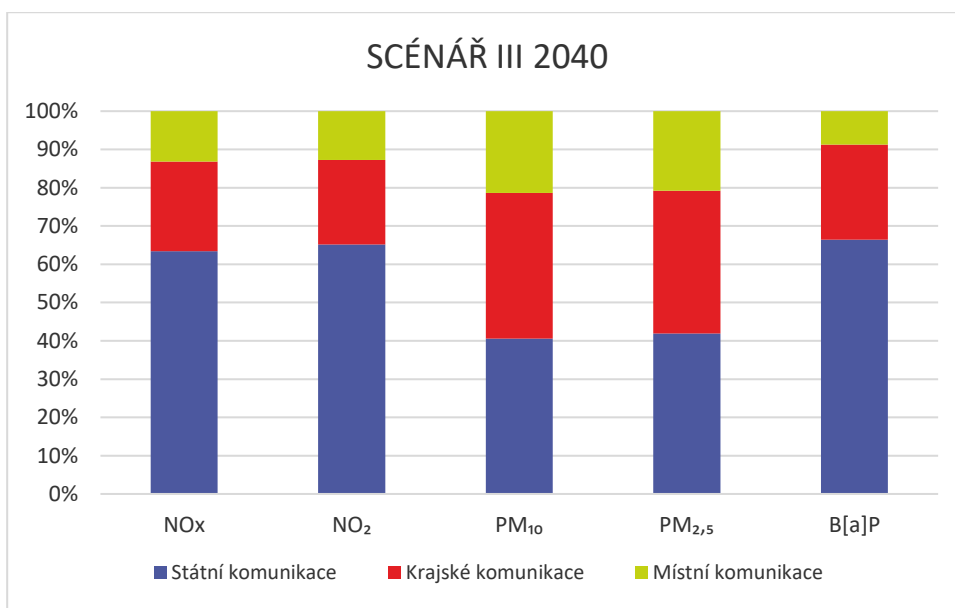
Škodliviny	Emisní produkce [t/rok]
NO _x	18,34
NO ₂	3,04
PM ₁₀	150,73
PM _{2,5}	38,53
B[a]P	0,00105



Emisní produkce v rozlišení na vlastníka komunikace je uvedena v tabulce Tabulka 7. Na státních komunikacích dochází k největšímu podílu emisní produkce, nejmenší na komunikacích místních. Na grafu Graf 3 je znázorněn podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace. Nejvyšší emisní tok je na silnicích I/67- obchvat, ul. Bohumínská, na silnici II/475. Na ostatních komunikacích je pak nejvyšší emisní tok na silnicích III/4688 – tř. Těřeškovové, ul. Kosmonautů, ul. Havířská a na místních komunikacích na tř. Osvobození. Grafické znázornění emisních toků NO_x , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a B[a]P na území města Karviná pro Scénář III 2040 je zobrazeno v Přílohách 11-15.

Tabulka 7: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] pro Scénář III 2040 (Zdroj: analýzy CDV)

Škodliviny	Státní komunikace	Krajské komunikace	Místní komunikace
NO_x	11,64	4,29	2,42
NO_2	1,98	0,67	0,39
PM_{10}	61,12	57,46	32,15
$\text{PM}_{2,5}$	16,16	14,38	8,00
B[a]P	0,00070	0,00026	0,00009



Graf 3: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro Scénář III 2040 (Zdroj: CDV)



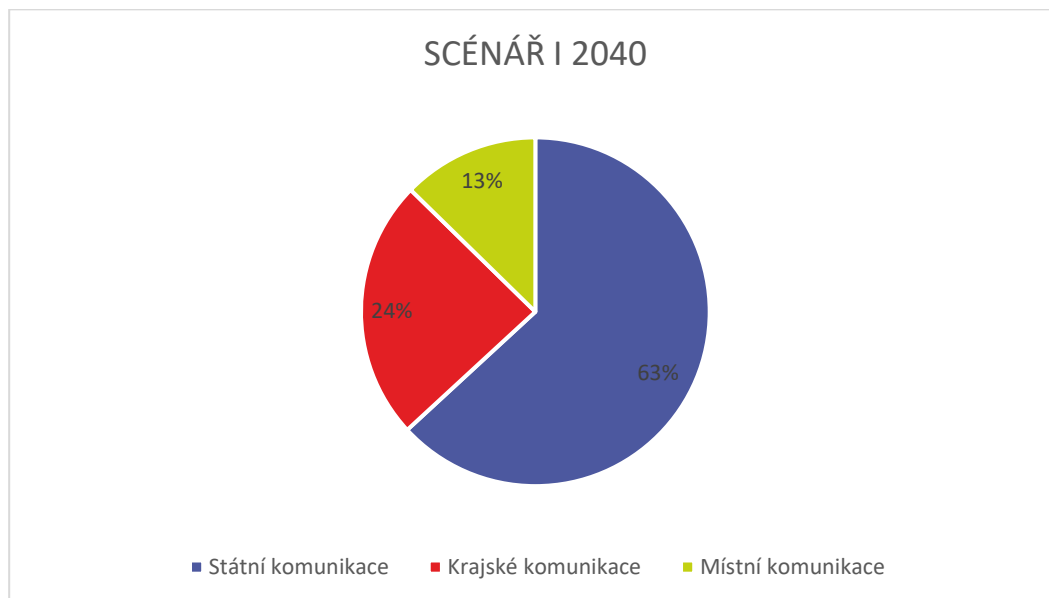
5 Vyhodnocení spotřeby energie z dopravy

5.1 Scénář I 2040

Spotřeba energie ze všech úseků celého území města Karviná ze silniční dopravy pro Scénář I 2040 dosahuje 123 984 MWh. Rozlišení spotřeby energie dle vlastníka komunikace je uvedeno v tabulce Tabulka 8. Největší podíl spotřeby energie pochází ze státních komunikací (63 %), pak z krajských komunikací a nejmenší připadá na komunikace místní, což je patrné z grafu Graf 4.

Tabulka 8: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro Scénář I 2040 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)

Komunikace	Spotřeba energie [MWh]
Státní	78 289,85
Krajské	29 972,39
Místní	15 721,73



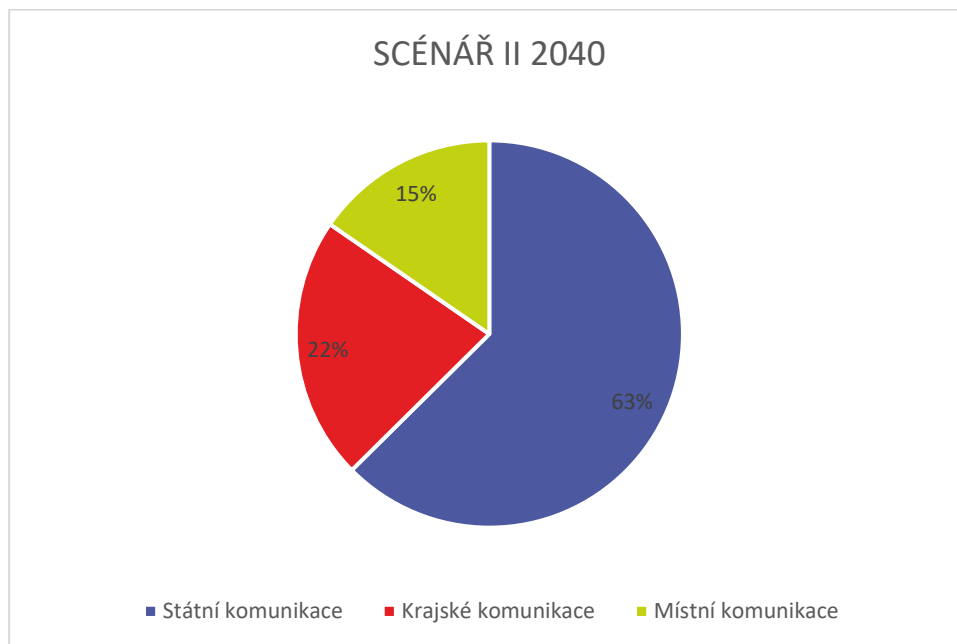
Graf 4: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro Scénář I 2040 dle vlastníka komunikace [%]–

5.2 Scénář II 2040

Spotřeba energie ze všech úseků celého území města Karviná ze silniční dopravy pro Scénář II 2040 dosahuje 1 15 545 MWh. Rozlišení spotřeby energie dle vlastníka komunikace je uvedeno v tabulce Tabulka 9. Největší podíl spotřeby energie pochází ze státních komunikací (63 %), pak z krajských komunikací a nejmenší připadá na komunikace místní, což je patrné z grafu Graf 5.

Tabulka 9: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro Scénář II 2040 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)

Komunikace	Spotřeba energie [MWh]
Státní	72 313,90
Krajské	25 437,29
Místní	17 793,29



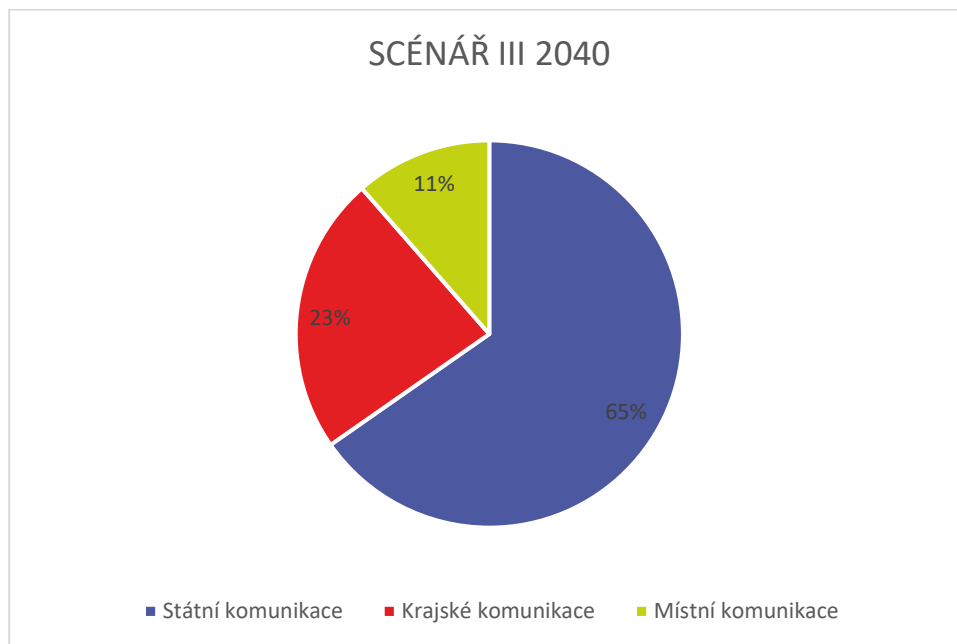
Graf 5: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro Scénář II 2040 dle vlastníka komunikace [%]

5.3 Scénář III 2040

Spotřeba energie ze všech úseků celého území města Karviná ze silniční dopravy pro Scénář III 2040 dosahuje 122 673 MWh. Rozlišení spotřeby energie dle vlastníka komunikace je uvedeno v tabulce Tabulka 10. Největší podíl spotřeby energie pochází ze státních komunikací (65 %), pak z krajských komunikací a nejmenší připadá na komunikace místní, což je patrné z grafu Graf 6.

Tabulka 10: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro Scénář III 2040 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)

Komunikace	Spotřeba energie [MWh]
Státní	79 928,99
Krajské	28 665,74
Místní	14 078,22



Graf 6: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro Scénář III 2040 dle vlastníka komunikace [%]

6 Závěrečné shrnutí

Tato studie Produkce emisí a spotřeby energie z dopravy byla zpracována jako dílčí část Plánu udržitelné městské mobility města Karviná. Cílem této studie bylo vyhodnocení produkce emisí a spotřeby energie z dopravy na komunikacích na území města Karviná pro rozvojové scénáře roku 2040. Z hlediska negativních dopadů na zdraví obyvatel z dopravy byly pro studii emisní produkce vybrány tyto škodlivé látky: NO_x , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ a benzo[a]pyren (B[a]P).

Celková roční spotřeba energie pro současný stav a rozvojové scénáře je uvedena v tabulce Tabulka 11. Při porovnání mezi jednotlivými rozvojovými scénáři roku 2040 dochází k nejnižší spotřebě energie ve Scénáři II. Největší spotřeba energie pochází z komunikací I. třídy, což je dáno vysokou hodnotou RPD1 (roční průměr denních intenzit), tranzitní dopravou i vysokou spotřebou paliva na km, kdy podíl spotřeby energie činí na těchto komunikacích 63-65%.

Celková roční emisní produkce pro současný stav a rozvojové scénáře je uvedena v tabulce Tabulka 12. Při porovnání jednotlivých scénářů dochází postupně ke snížení emisí v rozvojových scénářích roku 2040 oproti současnému stavu roku 2021. K výraznému poklesu emisí dochází u oxidů dusíků, vliv na toto snížení má zejména zvyšující se podíl vozidel na elektrický pohon ve scénářích roku 2040.

Při porovnání mezi jednotlivými rozvojovými scénáři roku 2040 dochází k nejnižší produkci emisí oxidů dusíků, suspendovaných částic PM (bez resuspenze) a B[a]P (bez resuspenze) ve Scénáři II. V tomto scénáři ale dochází k nejvyšší produkci emisí celkových suspendovaných částic PM, což je dáno zvýšením dopravních výkonů na místních komunikacích, kde hraje velkou roli resuspenze, která dosahuje přes 90 % z celkové emise. Jedná se ovšem o sekundární emise, kdy doprava aktivuje prachové částice ležící na povrchu. Tyto částice však pocházejí z různých zdrojů (lokální topeniště, posyp vozovky, průmysl), kdy hlavním primárním zdrojem doprava není. Doporučeným řešením by byl častější úklid komunikací (odstraňování prachu z vozovek), kropení vozovky (omezuje resuspenzi), úklid posypového materiálu po zimní sezóně.

Tabulka 11: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy [MWh/rok] pro jednotlivé scénáře (Zdroj: analýza CDV)

Scénáře	Spotřeba energie [MWh]
2021	131 869,14
Scénář I 2040	123 983,97
Scénář II 2040	115 544,48
Scénář III 2040	122 672,95



Tabulka 12: Celková emisní produkce ze silniční dopravy [t/rok] pro jednotlivé scénáře (Zdroj: analýza CDV)

Škodlivina	2021	Scénář I 2040	Scénář II 2040	Scénář III 2040
NO _x	66,35	18,08	16,96	18,34
NO ₂	9,17	2,99	2,79	3,04
PM ₁₀	167,35	153,80	161,20	150,73
PM _{2,5}	44,61	39,25	40,94	38,53
B[a]P	0,00101	0,00102	0,00097	0,00105



7 Seznamy

7.1 Seznam zdrojů

ATEM. 2019. *Emise resuspenze z dopravy- Uživatelská příručka*. Praha : ATEM, 2019.

ATEM. 2013. *MEFA 13- Uživatelská příručka*. Praha : ATEM, 2013. str. 51.

EDIP. 2009. *Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí*. Liberec : autor neznámý, 2009. str. 48. ISBN 978-80-87394-00-7.

EDIP. 2018. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. Plzeň : autor neznámý, 2018.

EMEP/EEA. 2019. *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019*. [Online] 2019. <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>.

KAREL, J. et al. 2015. *Metodika pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy*. Praha : CENEST, 2015. str. 154.

ATEM. 2016. *Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku v roce 2015. Prognóza skladby vozového parku do roku 2040*. Praha : ATEM, 2016. str. 211.

7.2 Seznam zkratk

ATEM	Ateliér ekologických modelů, s.r.o.
B[a]P	Benzo(a)pyren
BUS	Autobus
CDV	Centrum dopravního výzkumu
CNG	Stlačený zemní plyn (z angl. názvu „Compressed Natural Gas“)
CSD	Celostátní sčítání dopravy
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČÚZK	Český ústav zeměměřičský a katastrální
DM	Dopravní model
DMR	Digitální model reliéfu
EEA	Evropská agentura pro životní prostředí (z angl. názvu „European Environmental Agency“)

EMEP	Evropský program monitorování a hodnocení (z angl. názvu „The European Monitoring and Evaluation Programme“)
EURO	Emisní norma vozidel
GIS	Geografický informační systém
HBEFA	Příručka emisních faktorů pro silniční dopravu (z angl. názvu „Handbook Emission Factors for Road Transport“)
LN	Lehká nákladní vozidla
LNG	Zkapalněný zemní plyn (z angl. názvu „Liquefied Natural Gas“)
LPG	Zkapalněný ropný plyn
MEFA	Souhrnná metodika pro hodnocení emisí znečišťujících látek ze silniční dopravy
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NAP CM	Národní akční plán čisté mobility
NAP OZE	Národního akčního plánu ČR pro energii z obnovitelných zdrojů
NO ₂	Oxid dusičitý
NO _x	Oxidy dusíku
OA	Osobní vozidla
PM _{2,5}	Prašné částice o aerodynamickém průměru menším nebo rovném 2,5 μm
PM ₁₀	Prašné částice o aerodynamickém průměru menším nebo rovném 10 μm
PUM	Plán udržitelné mobility
RZ	Registrační značka
RPDI	Roční průměr denních intenzit
t	Tuna
TN	Těžká nákladní vozidla
VP	Vozový park

7.3 Seznam tabulek

Tabulka 1: Dynamická skladba vozového parku v roce 2040 (Zdroj: analýza CDV)	6
Tabulka 2: Celkové množství emisní produkce pro Scénář I 2040 (Zdroj: analýza CDV).....	9
Tabulka 3: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] pro Scénář I 2040 (Zdroj: analýzy CDV)	9
Tabulka 4: : Celkové množství emisní produkce pro Scénář II 2040 (Zdroj: analýza CDV).....	10
Tabulka 5: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] pro Scénář II 2040 (Zdroj: analýzy CDV)	11
Tabulka 6: Celkové množství emisní produkce pro Scénář III 2040 (Zdroj: analýza CDV)	11
Tabulka 7: Celková emisní produkce dle vlastníka komunikace [t/rok] pro Scénář III 2040 (Zdroj: analýzy CDV)	12
Tabulka 8: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro Scénář I 2040 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)	13
Tabulka 9: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro Scénář II 2040 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV)	14
Tabulka 10: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy pro Scénář III 2040 dle vlastníka komunikace (Zdroj: analýzy CDV).....	15
Tabulka 11: Celková roční spotřeba energie ze silniční dopravy [MWh/rok] pro jednotlivé scénáře (Zdroj: analýza CDV)	16
Tabulka 12: Celková emisní produkce ze silniční dopravy [t/rok] pro jednotlivé scénáře (Zdroj: analýza CDV)	17

7.4 Seznam grafů

Graf 1: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro Scénář I 2040 (Zdroj: CDV)	10
Graf 2: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro Scénář II 2040 (Zdroj: CDV)	11
Graf 3: Podíl emisní produkce dle vlastníka komunikace [%] pro Scénář III 2040 (Zdroj: CDV)	12
Graf 4: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro Scénář I 2040 dle vlastníka komunikace [%].....	13
Graf 5: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro Scénář II 2040 dle vlastníka komunikace [%].....	14
Graf 6: Podíl celkové roční spotřeby energie ze silniční dopravy pro Scénář III 2040 dle vlastníka komunikace [%]	15

7.5 Seznam příloh

Příloha 1: Emisní tok oxidů dusíku (silniční doprava, Scénář I 2040)

Příloha 2: Emisní tok oxidu dusičitého (silniční doprava, Scénář I 2040)

Příloha 3: Emisní tok PM₁₀ (silniční doprava, Scénář I 2040)

Příloha 4: Emisní tok $PM_{2.5}$ (silniční doprava, Scénář I 2040)

Příloha 5: Emisní tok benzo[a]pyrenu (silniční doprava, Scénář I 2040)

Příloha 6: Emisní tok oxidů dusíku (silniční doprava, Scénář II 2040)

Příloha 7: Emisní tok oxidu dusičitého (silniční doprava, Scénář II 2040)

Příloha 8: Emisní tok PM_{10} (silniční doprava, Scénář II 2040)

Příloha 9: Emisní tok $PM_{2.5}$ (silniční doprava, Scénář II 2040)

Příloha 10: Emisní tok benzo[a]pyrenu (silniční doprava, Scénář II 2040)

Příloha 11: Emisní tok oxidů dusíku (silniční doprava, Scénář III 2040)

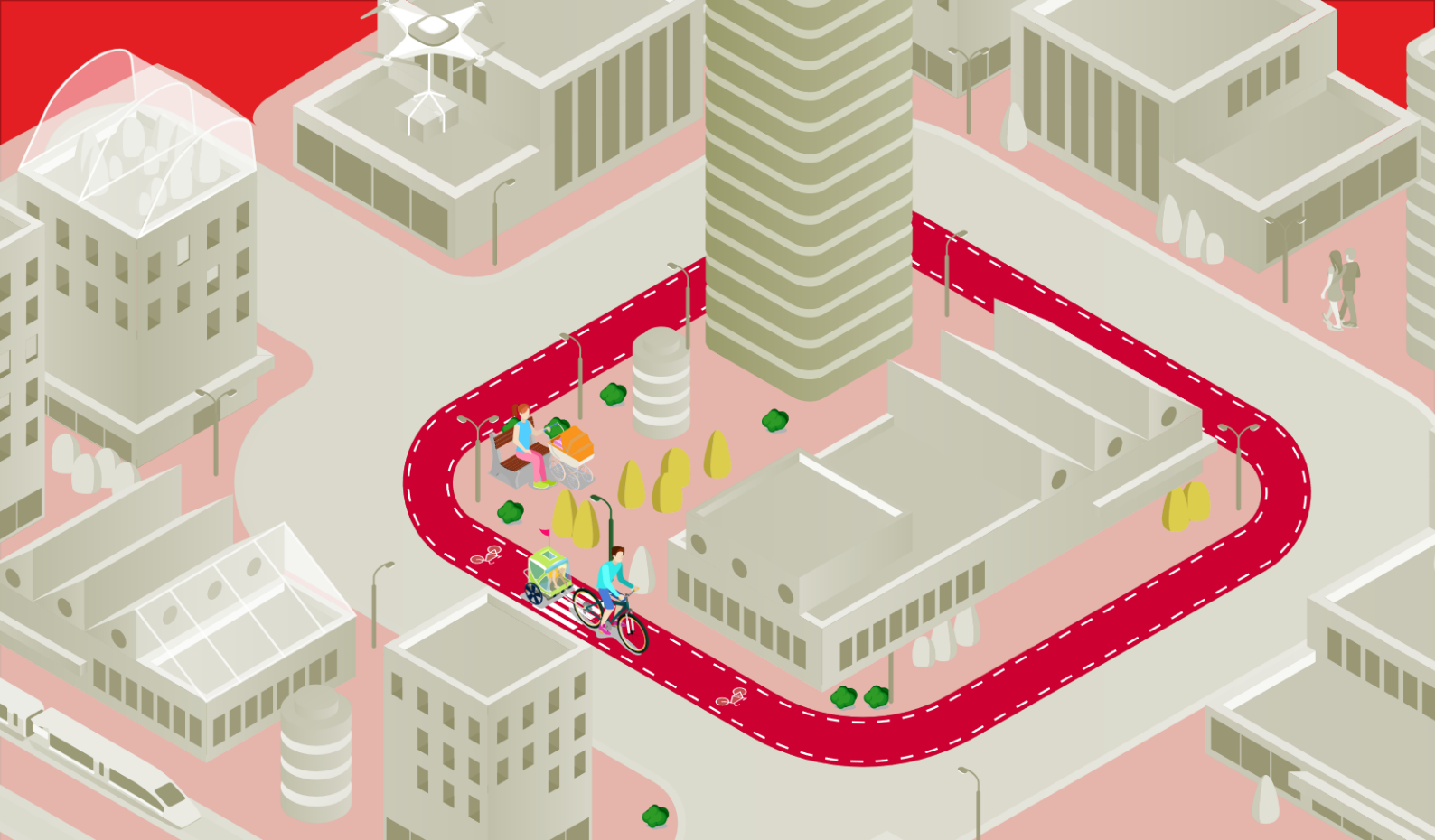
Příloha 12: Emisní tok oxidu dusičitého (silniční doprava, Scénář III 2040)

Příloha 13: Emisní tok PM_{10} (silniční doprava, Scénář III 2040)

Příloha 14: Emisní tok $PM_{2.5}$ (silniční doprava, Scénář III 2040)

Příloha 15: Emisní tok benzo[a]pyrenu (silniční doprava, Scénář III 2040)





Technická zpráva 3.3.7

Rozptylová studie

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.3.7

Rozptylová studie

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Zpracovatel rozptylového modelu

E-expert, spol. s r.o.
Mršíkova 883/3, 709 00 Ostrava – Mariánské Hory



Autoři

Ing. Jiří Výtisk
Ing. Vladimír Lollek
Ing. Radka Starostová

Datum zpracování

15.června 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Základní informace	6
1.1	Zadání rozptylové studie	6
1.2	Rozdělení plnění zadání	6
1.3	Návrhová část, požadovaný rozsah	6
1.3.1	Scénáře	6
1.3.2	Rozsah škodlivin	7
1.4	Účel dříve zpracované analytické části	7
1.5	Stručný popis návrhových scénářů	7
1.5.1	Scénář I 2040 (Karviná rostoucí)	7
1.5.2	Scénář II 2040 (Karviná rychlá a aktivní)	8
1.5.3	Scénář III 2040 (Karviná klidná a zelená)	8
1.6	Účel této návrhové části	8
1.7	Údaje o zpracování	9
2	Metodika výpočtu	10
2.1	Metoda, typ modelu	10
2.2	Třídy stabilitního zvrstvení	11
3	Vstupní údaje	12
3.1	Poloha zájmového území	12
3.2	Charakteristika terénu	13
3.3	Údaje o zdrojích – Průmyslové zdroje	13
3.4	Údaje o zdrojích – Vytápění domácností	15
3.5	Údaje o zdrojích – Doprava	17
3.5.1	Poloha komunikací	17
3.5.2	Struktura vstupních dat	18
3.5.3	Emise z dopravy ve stávajícím stavu a v návrhových scénářích	19
3.6	Meteorologické podklady	19
3.7	Popis referenčních bodů	21
3.7.1	Body v pravidelné síti	21
3.7.2	Individuálně volené referenční body	21



3.8	Znečišťující látky a příslušné imisní limity	24
3.8.1	Referenční škodliviny	24
3.8.2	Charakteristika referenčních škodlivin	24
3.8.3	Imisní limity	26
3.9	Hodnocení úrovně znečištění v předmětné lokalitě	26
3.9.1	Pětileté průměry – grafické vyobrazení	26
3.9.2	Pětileté průměry – tabulkové vyhodnocení	32
3.9.3	Imisní monitoring	33
4	Výsledky rozptylové studie	35
4.1	Způsob vyhodnocení rozptylové studie	35
4.2	Dálkový transport	37
4.2.1	PM ₁₀ , PM _{2,5}	37
4.2.2	Benzo(a)pyren	38
4.2.3	Oxid dusičitý (NO ₂)	38
4.3	Tabulkové vyhodnocení výsledků	39
4.3.1	Suspendované částice frakce PM ₁₀	39
4.3.2	Suspendované částice frakce PM _{2,5}	41
4.3.3	Oxid dusičitý NO ₂	42
4.3.4	Benzo(a)pyren	44
4.4	Slovní vyhodnocení výsledků	45
4.4.1	Suspendované částice frakce PM ₁₀	45
4.4.2	Suspendované částice frakce PM _{2,5}	46
4.4.3	Oxid dusičitý NO ₂	46
4.4.4	Benzo(a)pyren	47
4.5	Kartografická interpretace výsledků	48
5	Závěr	51
5.1	Suspendované částice frakce PM ₁₀	51
5.1.1	Maximální koncentrace	51
5.1.2	Průměrné roční koncentrace	52
5.2	Suspendované částice frakce PM _{2,5}	52
5.3	Oxid dusičitý (NO ₂)	52



5.3.1	Maximální koncentrace NO ₂	53
5.3.2	Průměrné roční koncentrace NO ₂	53
5.4	Benzo(a)pyren	53
6	Známé nejistoty výpočtu	55
7	Seznam použitých podkladů	56
8	Přílohy	57
8.1	Izolinie	57
8.1.1	PM ₁₀	57
8.1.2	PM _{2,5}	57
8.1.3	NO ₂	57
8.1.4	Benzo(a)pyren	57
8.1.5	Ostatní	58
9	Seznamy	59
9.1	Seznam zkratk	59
9.2	Seznam obrázků	60
9.3	Seznam tabulek	60



1 Základní informace

Tato rozptylová studie představuje dílčí část plnění VEŘEJNÉ ZAKÁZKY „STRATEGICKÉ DOKUMENTY STATUTÁRNÍHO MĚSTA KARVINÉ PLÁN UDRŽITELNÉ MĚSTSKÉ MOBILITY“ vyhlášené zadavatelem statutárním městem Karviná se sídlem: Fryštátská 72/1, 733 24 Karviná – Fryštát ve Věstníku veřejných zakázek pod evidenčním číslem Z2020-034832 (dále jen „veřejná zakázka“).

1.1 Zadání rozptylové studie

Zadáním této části (rozptylové studie) je provést rozptylový model pro řešené území města Karviné + 500 metrů obalovou zónu kolem hranice řešeného území. Rozptylová studie má být zpracována pro plošné, liniové a stacionární zdroje a bude vypracována podle metodického pokynu MŽP ČR, odboru ochrany ovzduší ke zpracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.

1.2 Rozdělení plnění zadání

Naplnění této části, tedy rozptylové studie, je rozděleno na dvě části, a to na:

- Analytickou část (zpracováno v lednu 2022)
- Návrhovou část (tato část)

Pro analytickou část již byl dodán samostatný analytický text a požadované mapové výstupy pro scénáře hodnocené v rámci analytické části (leden 2022). Tato druhá část rozptylové studie představuje tzv. návrhovou část. Rovněž v této části je proveden potřebný analyzující text doplněný o požadované mapové výstupy pro hodnocené scénáře.

1.3 Návrhová část, požadovaný rozsah

1.3.1 Scénáře

V této návrhové části jsou modelovány tyto tři scénáře:

- Scénář I 2040 (Karviná rostoucí)
- Scénář II 2040 (Karviná rychlá a aktivní)
- Scénář III 2040 (Karviná klidná a zelená)

1.3.2 Rozsah škodlivin

Ve všech těchto stavech jsou pak modelovány tyto škodliviny:

- PM_{10}
- $PM_{2,5}$
- NO_2
- B(a)P

1.4 Účel dříve zpracované analytické části

Účelem analytické části rozptylového modelování je sestavení rozptylového modelu a tím určení vlivu jednotlivých typů zdrojů na kvalitu ovzduší ve městě. Pro toto vyhodnocení byly zdroje vstupující do modelu dále rozděleny na:

- Průmyslové zdroje (sledováno jako REZZO1 + REZZO2).
- Lokální vytápění domácností (REZZO 3).
- Mobilní zdroje – doprava (REZZO 4).

Účelem této části studie je určení významu jednotlivých skupin zdrojů a jejich vlivu na celkovou imisní zátěž ve městě. Tato celková zátěž ve městě je reprezentována imisním pozadím dle ČHMÚ.

1.5 Stručný popis návrhových scénářů

Rozvojové scénáře umožňují posouzení různých směrů a ambicí opatření. Scénáře zároveň umožňují lépe porozumět různým i vnějším faktorům, které ovlivňují městskou mobilitu a modelovat různé reakce na ně. Scénáře vycházejí ze stanovené vize a cílů, ale zároveň je vyhodnocují a umožňují lépe nastavit realistické hodnoty cílů. V případě Karviné je hlavní nejistotou (rizikem) pokračování demografického poklesu nebo stagnace, které jsou modelovány v rámci prognózy demografického vývoje. Jednotlivé návrhové scénáře jsou tyto (stručný a zjednodušený popis).

1.5.1 Scénář I 2040 (Karviná rostoucí)

Scénář je založen na realizaci cílů, stanovených v Strategickém plánu ekonomického rozvoje města, zejména snížení míry nezaměstnanosti a snížení tempa poklesu počtu obyvatel a jeho dlouhodobé stabilizace.

Zastavení stagnace města umožňuje efektivnější investice do rozvoje dopravního systému, na druhé straně však klade vyšší nároky na kapacitu silniční infrastruktury a realizaci nových místních komunikací v rozrůstající se zástavbě. Karviná těží z výhodné polohy na trasách kolejové dopravy, která efektivně obsluhuje i město a region. Revitalizované a rekultivované hornické objekty se stávají dobře dostupnými centry volnočasového využití a podnikání.



1.5.2 Scénář II 2040 (Karviná rychlá a aktivní)

Dostupnost Karviné je založená na propojení sítě rychlé, integrované veřejné dopravy v regionu a chůze a cyklistiky ve zklidněném, bezpečném městě.

Preference veřejné dopravy je posilována v uličním prostoru díky realizaci vyhrazených pruhů, přemístění ploch zastávek blíže k cílům a snižování rychlosti a zklidňování motorové dopravy. Veřejná doprava je lépe dostupná i díky rozšíření sítě linek v rámci kompaktní zástavby města.

1.5.3 Scénář III 2040 (Karviná klidná a zelená)

Scénář vychází z výraznějšího zaměření se na kvalitu veřejných prostor s důrazem na přátelské prostředí pro chůzi, jízdu na kole a víceúčelové plochy pro různé společenské, kulturní, sportovní nebo komunitní aktivity. Zklidněné ulice zde nejsou „potrubím“ pro dopravu, ale bezpečně sdíleným prostorem, který není vyhrazen primárně pro automobily. Regulace automobilové dopravy probíhá zejména rozšířením přísnější parkovací politiky, spojené s výstavbou záchytných parkovišť na okrajích zklidněných obytných čtvrtí.

1.6 Účel této návrhové části

Již v analytické části bylo vyhodnoceno, jak velký vliv má doprava na celkovou imisní zátěž ve městě, případně jak velký vliv mají ostatní hodnocené skupiny zdrojů. Jejím cílem bylo vyhodnotit významnost dopravy pro kvalitu ovzduší ve městě ve stávajícím (současném) stavu.

Účelem této návrhové části je vyhodnocení tří výše popsaných návrhových scénářů na kvalitu ovzduší v lokalitě, a to prostřednictvím modelování tzv. doplňkové imisní zátěže.

Výsledkem návrhové části je pak stanovení procentuálního podílu dopravy na celkovém znečištění ovzduší ve městě, a to ve všech návrhových scénářích. Výsledky všech scénářů porovnat vzájemně mezi sebou. Dále je možné pak výsledky s výhodou porovnat také s výpočty provedenými v rámci analytické části, kdy je dobře vidět, jak se podíl dopravy na celkové imisní zátěži ve městě změní realizací jednotlivých scénářů oproti stávajícímu stavu.

Porovnáním výsledků rozptylového modelu ve stávajícím stavu (analytická část) a návrhových stavech (návrhová část) pak můžeme usuzovat na změny v kvalitě ovzduší, které přinese realizace jednotlivých opatření. Porovnáním těchto vypočtených hodnot s hodnotami stávajícího imisního pozadí a imisních limitů pak můžeme vyhodnotit také významnost těchto změn z hlediska kvality ovzduší.

Do výsledků pak byl již v analytické části také promítnut dálkový přenos ze zahraničních zdrojů, který může být v případě Karviné poměrně zásadní. Jedná se o příhraniční oblast, kde se na polské straně nachází řada významných průmyslových zdrojů. Tyto zdroje (jejich podíly na celkové imisní zátěži) byly do výsledků zahrnuty na základě poznatků uvedených v koncepčním dokumentu: PROGRAM ZLEPŠOVÁNÍ KVALITY OVZDUŠÍ – AGLOMERACE OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK - CZ08A (aktualizace 2020).

1.7 Údaje o zpracování

Grafické materiály použité v této rozptylové studii jsou převzaty zejména z podkladů předaných zadavatelem studie a dále z internetových veřejně dostupných zdrojů. Pro zpracování byly použity také mapové podklady Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního a mapové podklady z Národního geoportálu INSPIRE (<http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/>).



2 Metodika výpočtu

2.1 Metoda, typ modelu

Pro výpočet doplňkové imisní zátěže vyvolané provozem posuzovaných zdrojů byl použit matematický model dle metodiky SYMOS '97, která byla vydána v červnu 1998 Českým hydrometeorologickým ústavem Praha pod názvem "Systém modelování stacionárních zdrojů". Metodika výpočtu znečištění ovzduší vychází z nejnovějších dostupných poznatků získaných domácím i zahraničním výzkumem, navazuje na dříve vydanou publikaci „Metodika výpočtu znečištění ovzduší pro stanovení a kontrolu technických parametrů zdrojů“, kterou v roce 1979 vydalo tehdejší Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR a podstatným způsobem ji rozšiřuje.

Pro vlastní výpočet byla použita aktualizovaná verze programu Symos97 v.2013 zahrnující postupné změny metodiky výpočtu. Jde zejména o výpočet maximálních krátkodobých koncentrací porovnatelných s hodinovým imisním limitem. Podstatnou změnou je možnost výpočtu koncentrace NO_2 respektující transformaci oxidu dusnatého (NO) na výstupu ze zdroje na oxid dusičitý (NO_2) v ovzduší.

Metodika výpočtu znečištění ovzduší umožňuje:

- výpočet znečištění ovzduší plynnými látkami a prachem z bodových, liniových a plošných zdrojů,
- výpočet znečištění od většího počtu zdrojů,
- stanovit charakteristiky znečištění v husté geometrické síti referenčních bodů a připravit tímto způsobem podklady pro názorné kartografické zpracování výsledků výpočtů,
- brát v úvahu statistické rozložení směru a rychlosti větru vztažené ke třídám stability mezní vrstvy ovzduší podle Klasifikace Bubníka a Koldovského,
- odhad koncentrace znečišťujících látek při bezvětrí a pod inverzní vrstvou ve složitém terénu.

Pro každý referenční bod umožňuje metodika výpočet těchto základních charakteristik znečištění ovzduší:

- maximální možné krátkodobé hodnoty koncentrací znečišťujících látek, které se mohou vyskytnout ve všech třídách rychlosti větru a stability atmosféry,
- maximální možné krátkodobé hodnoty koncentrací znečišťujících látek bez ohledu na třídu stability atmosféry a rychlost větru,
- roční průměrné koncentrace,
- doba trvání koncentrací převyšujících určité předem zadané hodnoty.

Metodika se používá při posuzování vlivu stávajících nebo nově budovaných zdrojů znečištění ovzduší na okolí. Dle této metodiky se výpočet doplňkové imisní zátěže provádí pro tři třídy rychlosti větru (1,7 m/s ; 5 m/s ; 11 m/s) a pro kritickou rychlost větru v daném bodě. Stav atmosféry je respektován rozdělením do 5 tříd stability.

2.2 Třídy stabilitního zvrstvení

Výpočet matematického modelu rozptylu škodlivin je proveden pro 5 tříd stability klasifikace podle Bubníka – Koldovského.

Tabulka 1 – Třídy stability atmosféry

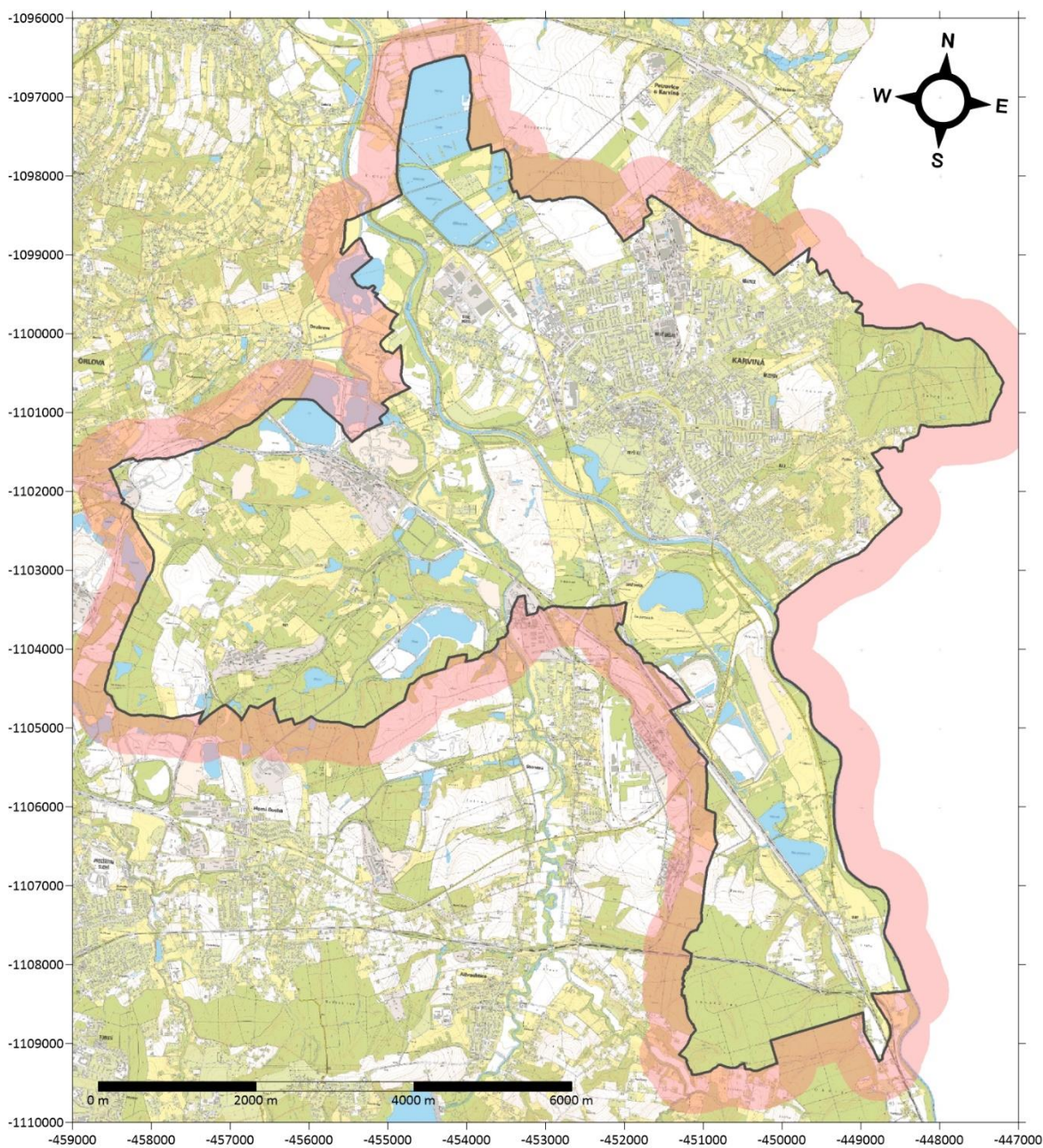
Třída stability	Vertikální teplotní gradient [°C na 100 m]	popis
I. superstabilní	$\gamma < -1,6$	silné inverze, velmi špatné rozptylové podmínky
II. stabilní	$-1,6 \leq \gamma < -0,7$	běžné inverze, špatné rozptylové podmínky
III. izotermní	$-0,7 \leq \gamma < 0,6$	slabé inverze, izotermie nebo malý kladný teplotní gradient, často se vyskytující mírně zhoršené rozptylové podmínky
IV. normální	$0,6 \leq \gamma < 0,8$	indiferentní teplotní zvrstvení, běžný případ dobrých rozptylových podmínek
V. konvektivní	$\gamma > 0,8$	labilní teplotní zvrstvení, rychlý rozptyl znečišťujících látek



3 Vstupní údaje

3.1 Poloha zájmového území

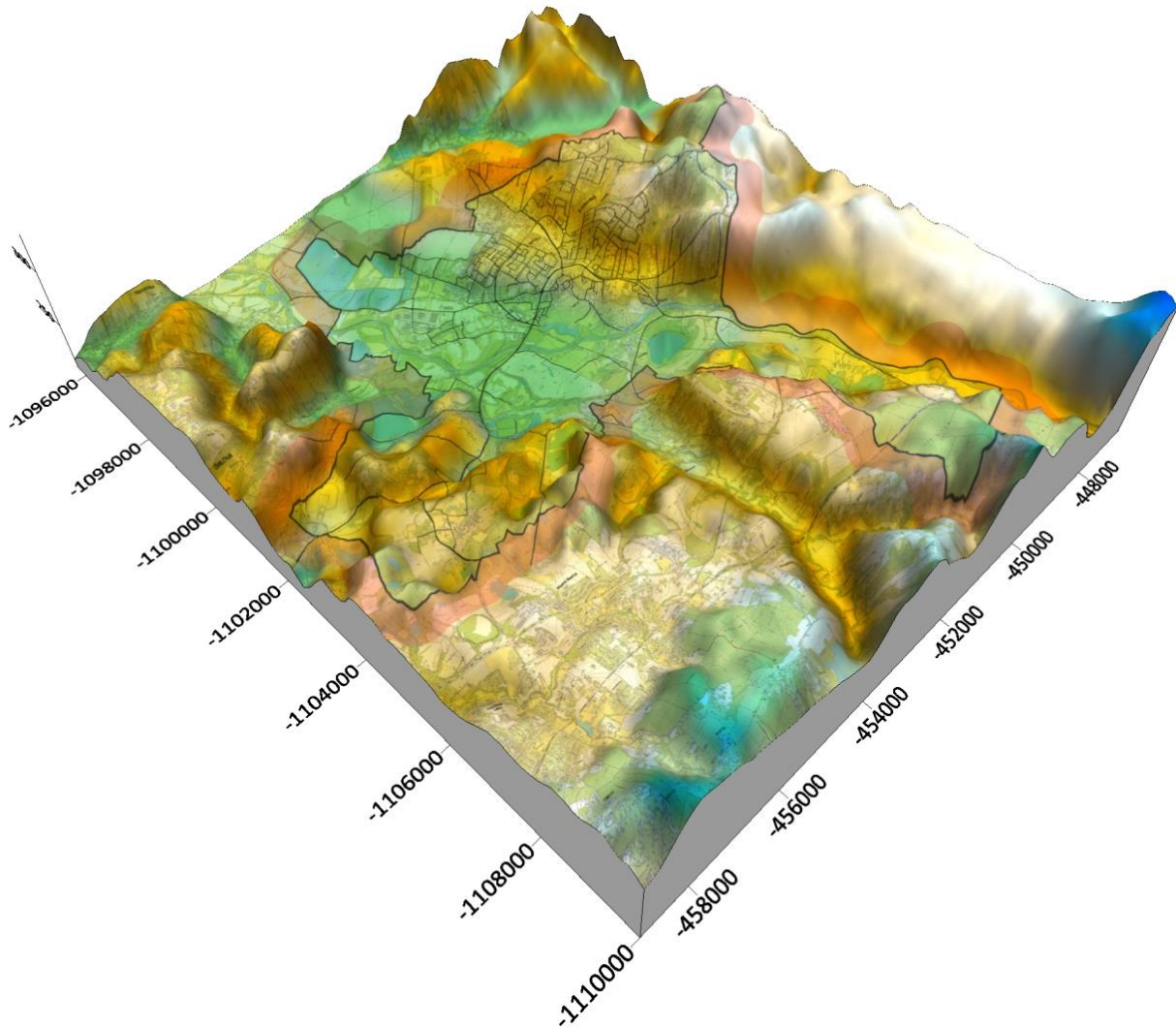
Pro zpracování rozptylové studie bylo jako zájmové území zvoleno území města Karviné, a to s přesahem (obalovou křivkou) 500 metrů od hranic území města. Velikost zvoleného zájmového území pro rozptylové modelování je 12,0 x 14,0 km (tedy 168 km²). Znázornění zvoleného zájmového území uvádí následující obrázek (obalová křivka je znázorněna růžovou barvou).



Obrázek 1 – Zvolené zájmové území pro rozptylové modelování

3.2 Charakteristika terénu

Pro výpočet rozptylové studie byl zpracován digitální model terénu posuzované lokality v ploše 12,0 x 14 km. Znázornění digitálního modelu terénu uvádí následující obrázek. Jedná se o poměrně členitou lokalitu, což je z obrázku dobře viditelné a může to hrát vliv především u stacionárních zdrojů (výška komína apod.).



Obrázek 2 – Digitální model terénu

3.3 Údaje o zdrojích – Průmyslové zdroje

Analýza a také kvantifikace emisí z průmyslových zdrojů byla provedena v rámci analytické části rozptylové studie. Následující emisní tabulka je jen zopakováním tabulky z této analytické části.

Tabulka 2 – Emise všech do modelu zahrnutých průmyslových zdrojů

Název zdroje	Roční emise			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	B(a)P
	tun/rok	tun/rok	tun/rok	kg/rok
Veolia Energie ČR, a.s. - Teplárna ČSA	199,145	4,310	3,043	0,009
Veolia Energie ČR, a.s. - Teplárna Karviná	206,415	6,546	5,091	0,008
Shimano Czech Republic, s.r.o. - Karviná	0,000	0,193	0,107	0,000
Gymnázium Karviná, příspě. organizace – Karviná	0,058	0,001	0,001	0,000
SMVaK Ostrava a.s. - ČOV Karviná	0,578	0,008	0,008	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. - Provozovna Shimano	0,001	0,000	0,000	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. – Nemocnice Karviná	0,008	0,000	0,000	0,000
ČSAD Karviná a.s. – Karviná	0,079	0,001	0,001	0,000
Věžeňská služba ČR – Karviná	0,298	0,005	0,005	0,000
MT spol. s r.o. - Karviná	0,042	0,001	0,001	0,000
TESCO Karviná 11015	0,001	0,000	0,000	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. - Centrální hřbitov	0,018	0,000	0,000	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. - ZŠ Dr. Olszaka	0,034	0,001	0,001	0,000
SEJONG Czech s.r.o.	0,000	0,094	0,066	0,000
Kaufland ČR v.o.s. - Karviná	0,003	0,000	0,000	0,000
ArcelorMittal Tubular Products Karviná a.s.	0,138	0,126	0,056	0,000
Patronus třetí SICAV, a.s.	0,298	0,005	0,005	0,000
Stow Karviná	0,749	0,003	0,003	0,000
OKD, a.s., Darkov	0,001	0,000	0,000	0,000
Green Gas DPB, a.s. - KGJ Jan-Karel 1 a 2	11,729	0,000	0,000	0,000
Green Gas DPB, a.s. - KGJ Jan-Karel 1 a 2	27,450	0,000	0,000	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. - Slezská universita	0,161	0,002	0,002	0,000
Veolia Energie ČR, a.s. - Stadion Karviná	0,102	0,002	0,002	0,000

Poznámka: reálné emise těchto zdrojů v roce 2040 nelze kvantifikovat ani odhadnout. Byly proto v modelu pro návrhové scénáře (2040) ponechány v této stávající podobě.



3.4 Údaje o zdrojích – Vytápění domácností

Analýza a také kvantifikace emisí z lokálního vytápění byla provedena v rámci analytické části rozptylové studie. Následující emisní tabulka je jen zopakováním tabulky z této analytické části.

Tabulka 3 – Emise z lokálních topenišť rozdělené do jednotlivých ZSJ

Název ZSJ	Roční emise			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	B(a)P
	tun/rok	tun/rok	tun/rok	kg/rok
Staré Město	1,229	11,970	12,176	2,862
Starý Ráj	2,210	10,566	10,773	3,010
Podlesí	1,446	9,588	9,768	2,594
U Borku	1,283	8,515	8,676	2,306
Mizerov I	1,346	7,056	7,194	2,002
Kempy	0,667	6,923	7,040	1,608
Náměstí Budovatelů	1,392	6,406	6,529	1,790
Hlíny	0,453	4,068	4,139	0,996
Louky	0,374	3,884	3,949	0,906
Mizerov II	0,554	2,794	2,848	0,782
Lázně	0,372	2,281	2,324	0,610
Nádražní – Zahradní	0,405	2,259	2,302	0,624
Zimní stadión	0,375	1,970	2,009	0,562
U parku	0,361	1,668	1,701	0,484
U Stonávky-jih	0,160	1,661	1,689	0,387
Luční – Sametová	0,286	1,383	1,410	0,397
Sovinec	0,130	1,358	1,381	0,312
U stadiónu	0,387	1,338	1,362	0,345
U Svobody	0,083	0,864	0,879	0,199



Název ZSJ	Roční emise			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	B(a)P
	tun/rok	tun/rok	tun/rok	kg/rok
Karviná – střed	0,172	0,848	0,864	0,233
U koupaliště	0,074	0,726	0,738	0,164
Ráj – východ	0,144	0,723	0,737	0,206
Mexiko	0,066	0,697	0,709	0,157
Nové Město	0,183	0,693	0,707	0,189
Darkov	0,051	0,527	0,536	0,126
Karviná – Doly	0,047	0,495	0,503	0,114
Lipiny	0,047	0,494	0,503	0,111
Hranice	0,075	0,417	0,424	0,103
U Stonávky	0,022	0,218	0,222	0,048
U Stružky	0,034	0,162	0,165	0,047
Mizerov III	0,031	0,146	0,149	0,043
Dům kultury	0,023	0,115	0,117	0,034
Ráj-západ	0,001	0,000	0,000	0,000
CELKEM	14,484	92,814	94,524	24,352

Poznámka: reálné emise z lokálního vytápění zdrojů v roce 2040 nelze kvantifikovat ani odhadnout. Byly proto v modelu pro návrhové scénáře (2040) ponechány v této stávající podobě.

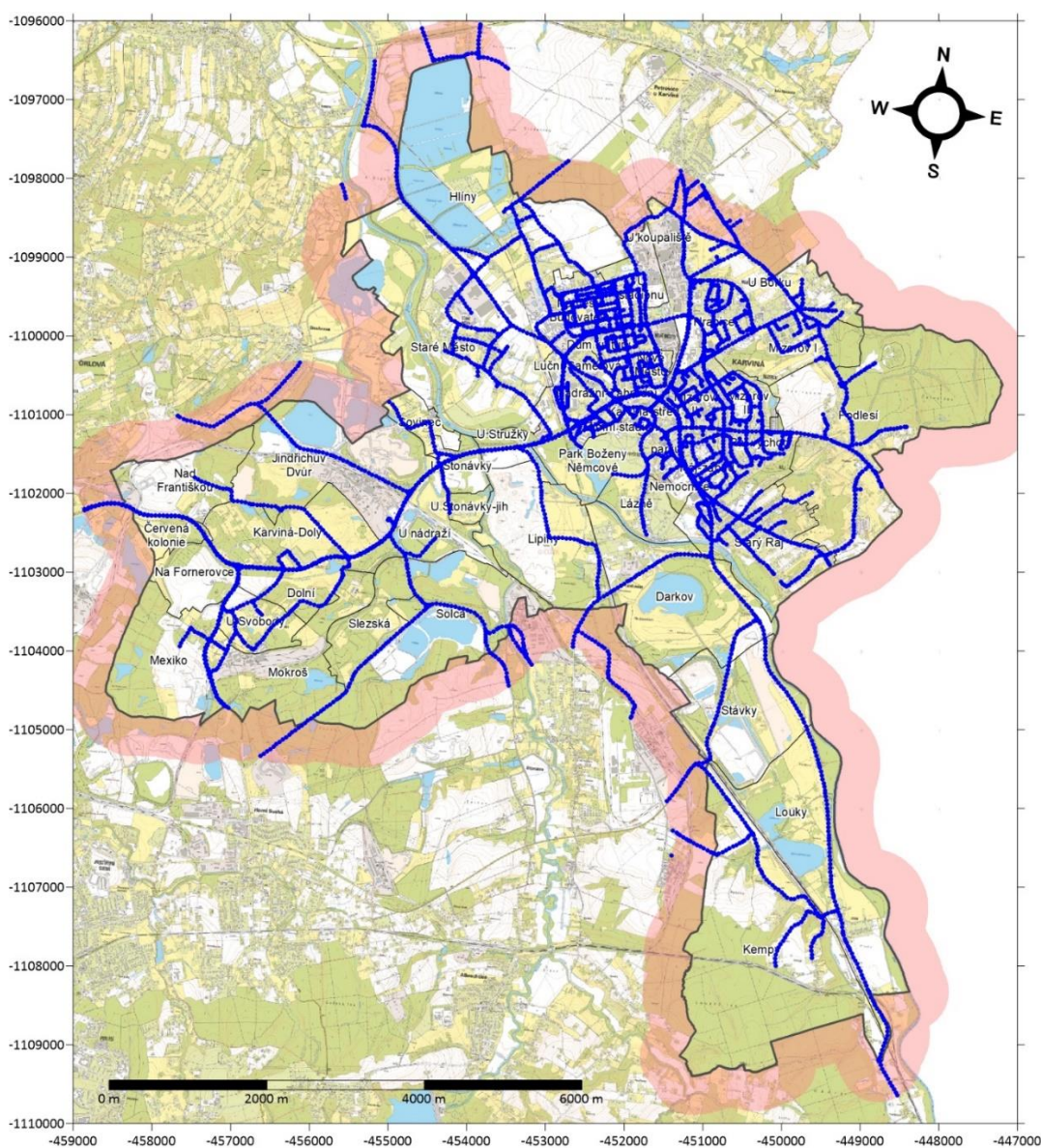


3.5 Údaje o zdrojích – Doprava

Údaje o dopravě (intenzita dopravy, emise z dopravy) byly předány jako podkladové údaje společností Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. (Líšeňská 33a, 636 00 Brno). Samotný dopravní model a také emisní model je popsán v jiné kapitole analytické části Plánu udržitelné mobility. Byly předány údaje jak za stávající stav (viz. analytická část) tak údaje pro návrhové scénáře, které jsou zpracovány v této návrhové části rozptylové studie.

3.5.1 Poloha komunikací

Následující obrázek uvádí mapku se zachycením polohy všech hodnocených liniových zdrojů zahrnutých do rozptylového modelu. Komunikační síť je znázorněna modře.



Obrázek 3 – Liniové zdroje zahrnuté do výpočtu modelu

3.5.2 Struktura vstupních dat

3.5.2.1 Vstupní data

Údaje o dopravě a emisích z dopravy byly předány ve formě polohy příslušného komunikačního úseku a k němu příslušných hodnot intenzity dopravy a emisí v jednotkách g/s/m. Data měla strukturu, kterou uvádí následující tabulka.

Tabulka 4 – Struktura vstupních dat pro rozptylové modelování

SV_sil	Suma vozidel - silniční doprava (denní intenzity- osobní, lehká nákladní, těžká nákladní vozidla a autobusy)
NO2	Emisní tok NO ₂ v g/s/m
NOX	Emisní tok NO _x v g/s/m
PM10	Emisní tok PM ₁₀ v g/s/m
PM10_resus	Sekundární prašnost PM ₁₀ v g/s/m
PM10_total	Suma emisního toku a sekundární prašnosti PM ₁₀ v g/s/m
PM25	Emisní tok PM _{2,5} v g/s/m
PM25_resus	Sekundární prašnost PM _{2,5} v g/s/m
PM25_total	Suma emisního toku a sekundární prašnosti PM _{2,5} v g/s/m
BaP	Emisní tok benzo(a)pyrenu v g/s/m
BaP_resus	Sekundární prašnost benzo(a)pyrenu v g/s/m
BaP_total	Suma emisního toku a sekundární prašnosti benzo(a)pyrenu v g/s/m

Zároveň byly ke každé komunikaci přiděleny souřadnice charakterizující její polohu.

3.5.2.2 Úprava vstupních dat pro modelování

Surová data předaná zadavatelem byla pro rozptylové modelování před jeho zahájením upravena následujícím způsobem:

- **Rozdělení delších komunikací do dílčích úseků**

Některé komunikace měly pro modelování příliš velkou délku a zahrnutím této komunikace do modelu jako celku by docházelo k nepřesnostem (vlivem nepřesného zahrnutí celé trajektorie komunikace). Všechny komunikace tak byly před modelováním rozděleny do úseků kratších nebo maximálně dlouhých 50 m. Tímto postupem vzniklo 4 864 úseků pozemních komunikací (s délkou do 50 m), což přineslo významné zpřesnění vstupních údajů a tím pádem také výsledků modelu.

- **Výpočet NO₂ z emisí NO_x**

Původně zadavatelem předané hodnoty emisí NO₂ byly následně doplněny také o emise NO_x. Zahrnutí pouze emisí NO₂ by nebylo správné, neboť většina emisí při spalování benzínu nebo nafty ve spalovacích motorech odchází do ovzduší z výfuku automobilů ve formě NO a teprve transformací v okolní atmosféře pak vzniká NO₂ – tedy škodlivina, která má stanoven imisní limit a v ovzduší se běžně sleduje. Tato transformace je tedy tímto postupem zachycena a do modelu vstupují nikoliv jen emise NO₂, ale také NO (jako rozdíl NO_x a NO₂). Rozptylový model pak sám vyhodnocuje transformaci NO na výsledné NO₂.

3.5.3 Emise z dopravy ve stávajícím stavu a v návrhových scénářích

Následující tabulka je převzata z jiné části dokumentace (Technická zpráva 3.3.6 - Produkce emisí a spotřeby energie). Uvádí se v ní porovnání emisí z dopravy na ploše města ve stávajícím stavu a ve všech návrhových scénářích.

Tabulka 5 – Celková emisní produkce ze silniční dopravy [t/rok] pro jednotlivé scénáře

Škodlivina	2021	Scénář I 2040	Scénář II 2040	Scénář III 2040
NO _x	66,35	18,08	16,96	18,34
NO ₂	9,17	2,99	2,79	3,04
PM ₁₀	167,35	153,80	161,20	150,73
PM _{2,5}	44,61	39,25	40,94	38,53
B[a]P	0,00101	0,00102	0,00097	0,00105

3.6 Meteorologické podklady

Pro výpočet rozptylové studie byl použit odborný odhad stabilitní větrné růžice pro zájmovou lokalitu Karviná. Odborný odhad stabilitní větrné růžice vypracoval Český hydrometeorologický ústav (Oddělení kvality ovzduší).

Základní parametry větrné růžice jsou následující:

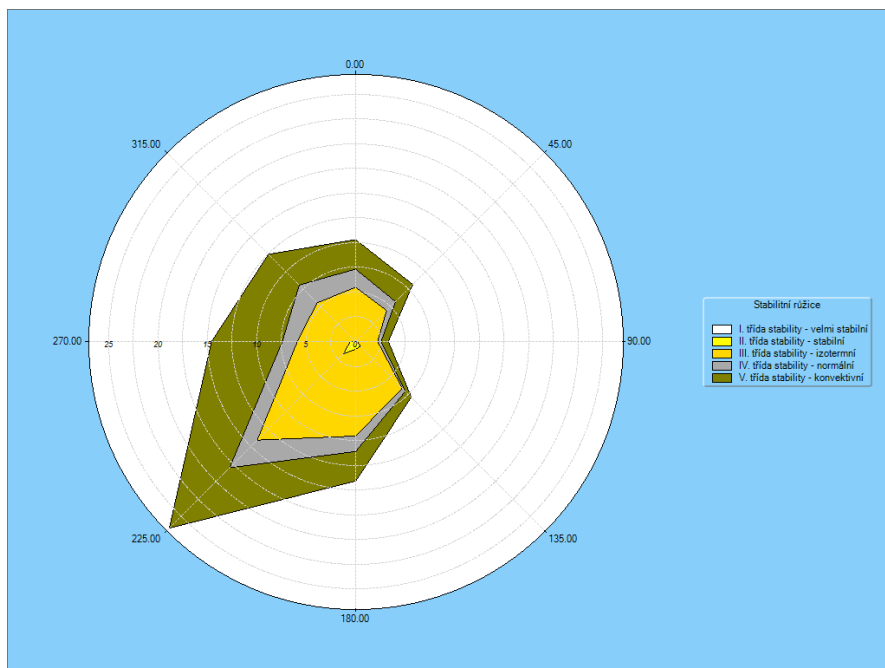
Lokalita: Karviná, okres Karviná

Souřadnice: N 49° 51.61203'

E 18° 32.36966'

Vytvořeno: program CALMETIntegrator, verze 4.2.5543.19118





Obrázek 4 – Grafické znázornění stabilitní větrné růžice

Tabulka 6 – Celková průměrná větrná růžice lokality

m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm	Součet
1,7	7,88	5,69	2,95	7,77	11,6	10,9	8,59	7,22	2,41	64,99
5,0	2,42	2,48	0,36	0,2	2,32	15,2	5,9	5,17	0	34,08
11,0	0,01	0	0	0	0,17	0,57	0,09	0,09	0	0,93
Součet	10,3	8,17	3,31	7,97	14,1	26,7	14,6	12,5	2,41	100/100

Z výše uvedené tabulky lze odvodit, že nejčastěji v roce se v lokalitě vyskytuje jihozápadní směr proudění větrů a to v 26,7 % roku tj. cca 98 dní ročně.

Z podrobné stabilitní růžice lze dále odvodit, že nejčastěji se vyskytující stabilitní vrstvou atmosféry je III. třída stability (izotermní) s četností 51,48 %, což je přibližně 188 dnů v roce. Jedná se o stav s výskytem slabých inverzí, izotermií nebo malým kladným teplotním gradientem. Často se vyskytují mírně zhoršené rozptylové podmínky.

Z hlediska rozptylu škodlivin je nejméně příznivá I. třída stability atmosféry charakterizovaná častou tvorbou inverzních stavů. I. třída stability se v posuzované oblasti vyskytuje maximálně 1 den v roce.

Tabulka 7 – Četnosti výskytu jednotlivých tříd stability

Třída stability	I. superstabilní	II. stabilní	III. izotermní	IV. normální	V. konvektivní

Četnost jejího výskytu v roce [%]	0,11	4,33	51,48	13,69	30,39
Četnost jejího výskytu v roce [dny/rok]	1	15	188	50	111

3.7 Popis referenčních bodů

3.7.1 Body v pravidelné síti

Pro výpočet matematického modelu rozptylu škodlivin bylo zvoleno celkem 2 900 referenčních bodů umístěných v pravidelné pravoúhlé síti na ploše 12 x 14 km, ve kterých je proveden výpočet doplňkové imisní zátěže sledovaných látek vznikajících z dříve uvedených zdrojů emisí. Síť referenčních bodů je volena tak, aby charakterizovala přízemní koncentrace po ploše zájmové lokality. Vzdálenost referenčních bodů v síti činí 250 m.

Z těchto 2 900 referenčních bodů se nachází:

- 915 na území města Karviné.
- 1 433 v ČR mimo území města Karviná.
- 552 v Polsku.

Výška každého z těchto 2 900 referenčních bodů byla zvolena 1 metr nad terénem v místě referenčního bodu. Vypočtené doplňkové imisní koncentrace tak reprezentují doplňkové imisní koncentrace v „tzv. dýchací zóně.“

3.7.2 Individuálně volené referenční body

Výše popsaná síť byla proto doplněna o 2 individuálně zvolené referenční body (IRB), a to v místech monitorovacích stanic kvality ovzduší na území města Karviné. Jedná se o tyto stanice:

3.7.2.1 Stanice TKAOK (ZÚ)

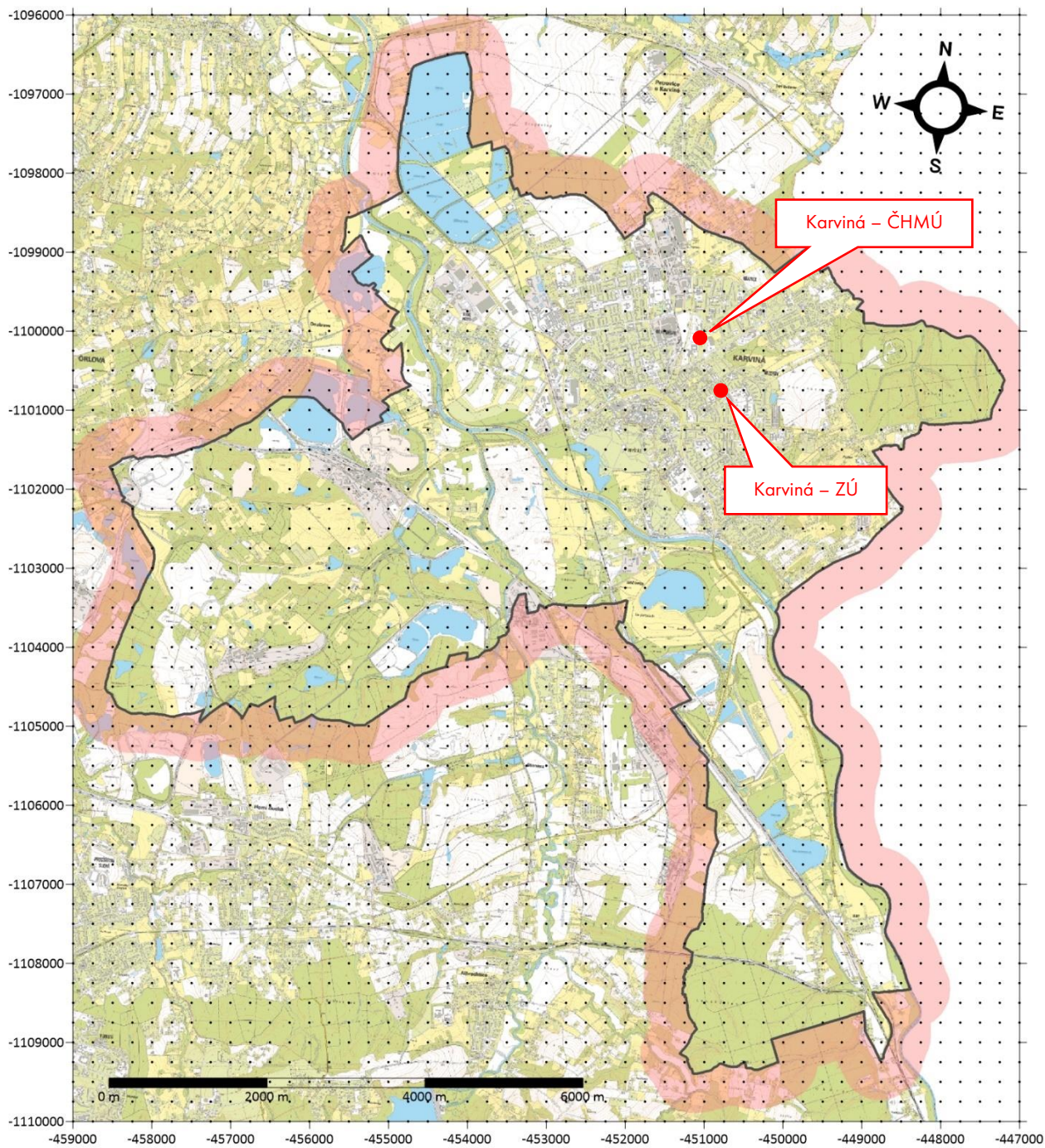
Kód, lokalita:	TKAOK, Karviná ZÚ
Identifikace ISKO:	517
Typ měřicího programu:	Kombinované měření
Klasifikace stanice:	Dopravní, městská, obytná
Monitorované škodliviny:	NO, NO ₂ , NO _x , PM _{2,5} , PM ₁₀ (Program TAKOK) BaP (program TKAOP) Těžké kovy v PM ₁₀ (program TAKO0)
Souřadnice stanice (poloha):	49° 51 ' 32.006" sš 18° 33 ' 27.999" vd
Nadmořská výška stanice:	251 m

3.7.2.2 Stanice TKARA (ČHMÚ)

Kód, lokalita:	TKARA, Karviná
Identifikace ISKO:	1069
Typ měřicího programu:	Automatizovaný měřicí program
Klasifikace stanice:	Pozad'ová, městská, obytná
Monitorované škodliviny:	NO, NO ₂ , NO _x , PM _{2,5} , PM ₁₀
Souřadnice stanice (poloha):	49° 51 ' 49.666" sš 18° 33 ' 5.229" vd
Nadmořská výška stanice:	238 m

3.7.2.3 Lokalizace referenčních bodů

Následující obrázek uvádí lokalizaci všech referenčních bodů. Referenční body v pravidelné síti jsou označeny malou černou tečkou. IRB (stanice imisního monitoringu) jsou označeny červeně s popisem.



Obrázek 5 – Lokalizace referenčních bodů

3.8 Znečišťující látky a příslušné imisní limity

3.8.1 Referenční škodliviny

Rozptylová studie je vypočtena pro zadané škodliviny. Jedná se o:

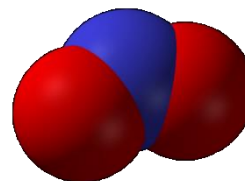
- NO_2
- PM_{10}
- $\text{PM}_{2,5}$
- Benzo(a)pyren

3.8.2 Charakteristika referenčních škodlivin

Následující odstavce uvádí charakteristiku výše uvedených škodlivin. Zdrojem pro tuto charakteristiku jsou weby www.irz.cz, www.wikipedia.cz, www.arnika.cz případně další.

3.8.2.1 Charakteristika oxidů dusíku (NO_x)

Nejvýznamnější z oxidů dusíku je oxid dusičitý (NO_2) – dráždivý plyn částečně pohlcovaný hlenem dýchacích cest. Při vdechování může být pohlčován z 80 – 90 %, v závislosti na dýchání nosem nebo ústy. Protože není příliš rozpustný ve vodě, horní cesty dýchací ho zadrží jen relativně malé množství.



Po vdechnutí může být NO_2 vysledován v krvi nebo v moči ve formě dusitanů a dusičnanů. V plicích sahá škála nepříznivých účinků NO_2 od mírně zánětlivých reakcí ve sliznici dýchacích cest přes záněty průdušek a plic při nízkých koncentracích až po akutní otok plic při vysokých koncentracích. Světová zdravotnická organizace (WHO) doporučuje, aby nebyly překročeny hladiny $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ po dobu 1 hodiny a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ po dobu 24 hodin. V ČR je imisní limit NO_x (vyjádřených jako NO_2) pro hodinový průměr stanoven na $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a pro celoroční průměr na $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vysoké koncentrace oxidů dusíku působí negativně na rostliny. Oxidy dusíku společně s oxidy síry tvoří kyselé deště, které poškozují živé rostliny a půdu. Vdechování vysokých koncentrací oxidů dusíku může vážně ohrozit zdraví člověka. Celkově lze tedy na základě shrnutí jejich negativních působení konstatovat, že jsou to látky se širokým spektrem negativních dopadů jak zdravotních, tak především dopadů na globální ekosystém.

3.8.2.2 Charakteristika TZL

Atmosférický aerosol (včetně tuhých znečišťujících látek) je všudypřítomnou složkou atmosféry Země. Je definován jako soubor tuhých, kapalných nebo směsných částic o velikosti v rozsahu 1 nm – 100 μm . Významně se podílí na důležitých atmosférických dějích, jako je vznik srážek a teplotní bilance Země. Z hlediska zdravotního působení atmosférického aerosolu na člověka byly definovány velikostní skupiny aerosolu označované jako PM_x (Particulate Matter), které obsahují částice o velikosti menší než x μm . Běžně se rozlišují PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a $\text{PM}_{1,0}$.

Atmosférický aerosol může být přirozeného i antropogenního původu. Hlavním přirozeným zdrojem jsou výbuchy sopek, lesní požáry a prach unášený větrem. Tyto částice mají velikost přibližně 10 μm . Nejvýznamnějším antropogenním zdrojem jsou spalovací procesy, hlavně v automobilových motorech a elektrárnách a další vysokoteplotní procesy, jako je tavení rud a kovů nebo svařování. Tyto procesy produkují částice o velikosti kolem 20 nm. Aerosol může také vznikat odnosem částic větrem ze stavebních ploch nebo v důsledku odstranění vegetačního pokryvu z půdy. Dalším zdrojem mohou být zemědělské operace, nezepevněné cesty, těžební činnost a jakékoliv procesy, při kterých se vyskytují částice o dané velikosti (např. výroba a použití cementu a vápna).

Z ovzduší se aerosol dostává do ostatních složek životního prostředí pomocí suché nebo mokré atmosférické depozice. V principu platí, že čím menší průměr částice má, tím déle zůstane v ovzduší. Částice o velikosti přes 10 μm sedimentují na zemský povrch v průběhu několika hodin, zatímco částice nejmenší (menší než 1 μm) mohou v atmosféře setrvat týdny, než jsou mokrou depozicí odstraněny. Aerosol může působit na organismy mechanicky zaprášením. Zaprášení listů rostlin snižuje jejich aktivní plochu, u živočichů prach vstupuje do dýchacích cest. Dalším problémem je toxické působení látek obsažených v aerosolu.

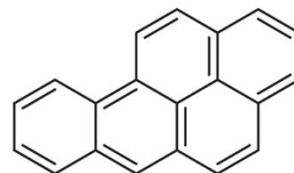
Částice atmosférického aerosolu se usazují v dýchacích cestách člověka. Místo záchytu závisí na jejich velikosti. Větší částice se zachycují na chloupkách v nose a nezpůsobují větší potíže. Částice menší než 10 μm (PM_{10}) se mohou usazovat v průduškách a způsobovat zdravotní problémy. Částice menší než 1 μm mohou vstupovat přímo do plicních sklípků, proto jsou tyto částice nejnebezpečnější. Částice navíc často obsahují adsorbované karcinogenní sloučeniny.

Inhalace PM_{10} poškozuje hlavně kardiovaskulární a plicní systém. Dlouhodobá expozice snižuje délku dožití a zvyšuje kojeneckou úmrtnost. Může způsobovat chronickou bronchitidu a chronické plicní choroby. Toxicky působí chemické látky obsažené v aerosolu (síraný, amonné ionty...). V důsledku adsorpce organických látek s mutagenními a karcinogenními účinky může expozice PM_{10} způsobovat rakovinu plic.

3.8.2.3 Charakteristika Polycyklických aromatických uhlovodíků PAU - Benzo(a)pyren

Skupina polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) představuje velmi širokou škálu různých látek vyznačujících se tím, že ve své molekule obsahují kondenzovaná aromatická jádra a nenesou žádné heteroatomy ani substituenty. Do skupiny PAU náleží například následující látky: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, dibenzo(a,h)an-tracen, indeno(1,2,3-c,d)pyren a benzo(ghi)perylene. Čisté sloučeniny jsou bílé nebo nažloutlé krystalické pevné látky. Jsou velmi málo rozpustné ve vodě, ale snadno se rozpouštějí v tucích a olejích. Molekula benzo(a)pyrenu je uvedena na obrázku.

PAU jsou toxické pro celou řadu živých organismů. Mohou způsobovat rakovinu, poruchy reprodukce a mutace u zvířat. Jejich působení na celé populace organismů je proto závažné. Nejproblematičtější vlastností PAU je jejich perzistence, tedy schopnost odolávat přirozeným rozkladným procesům. Zejména pokud jsou emitovány při spalovacích nebo výrobních procesech, jsou schopné transportu atmosférou na velké vzdálenosti (ve formě adsorbované na zrna sazí a prachových částic).



Celá řada látek ze skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků představuje závažné zdravotní riziko pro člověka. Jejich nebezpečí spočívá především v karcinogenitě a ohrožení zdravého vývoje plodu. Expozice může vést například k rizikům ohrožení zdravého vývoje plodu, riziku onemocnění rakovinou, podráždění až popálení kůže. Je ale nutné zdůraznit, že běžně se vyskytující koncentrace PAU v životním prostředí jsou tak nízké, že nehrozí bezprostřední akutní ohrožení lidského zdraví.

PAU jsou látky obecně nebezpečné pro životní prostředí i pro zdraví člověka. Jejich nebezpečnost je umocněna tím, že jsou velmi stabilní a mohou se šířit na velmi dlouhé vzdálenosti a ohrožovat i odlehlá území Země.

3.8.3 Imisní limity

Rozptylová studie je vypočtena pro ty škodliviny, které jsou výše specifikovány jako škodliviny, které mohou do ovzduší odcházet při provozu hodnocených zdrojů – tedy automobilové dopravy, případně průmyslových zdrojů nebo ze zdrojů lokálního vytápění. Jedná se pak o výpočet těch typů koncentrací, pro které jsou předepsány imisní limity. Imisní limity jsou uvedeny v příloze č. 1 k zákonu č. 201/2012 Sb. Zde jsou stanoveny imisní limity a povolený počet jejich překročení následujícím způsobem.

Tabulka 8 – Imisní limity pro ochranu zdraví lidí

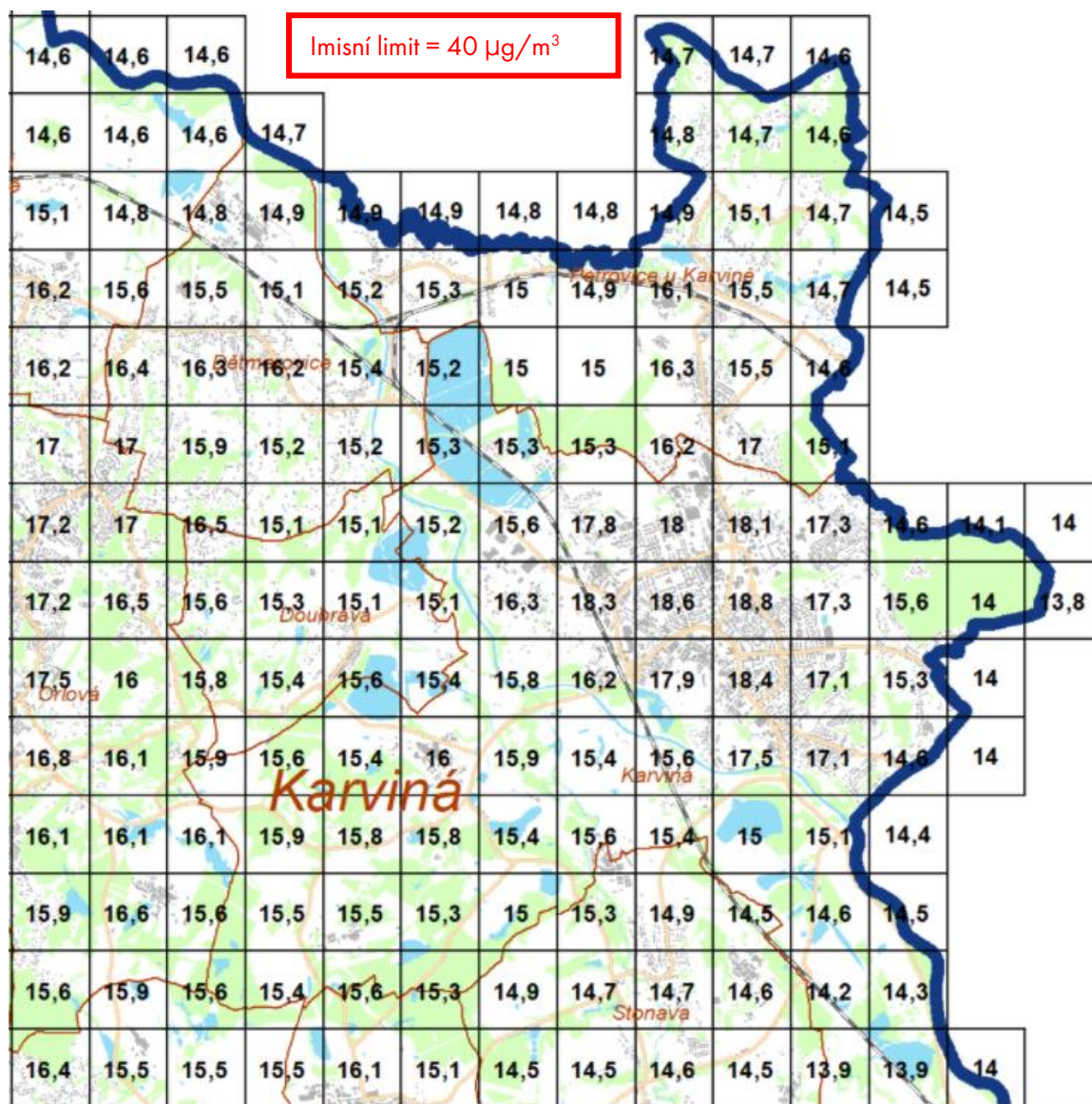
Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit	Max. počet překročení
Oxid dusičitý (NO ₂)	1 hodina	200 µg.m ⁻³	18
	1 kalendářní rok	40 µg.m ⁻³	0
Částice PM ₁₀	24 hodin	50 µg.m ⁻³	35
	1 kalendářní rok	40 µg.m ⁻³	0
Částice PM _{2,5}	1 kalendářní rok	20 µg.m ⁻³	0
Benzo(a)pyren	1 kalendářní rok	1 ng.m ⁻³	0

3.9 Hodnocení úrovně znečištění v předmětné lokalitě

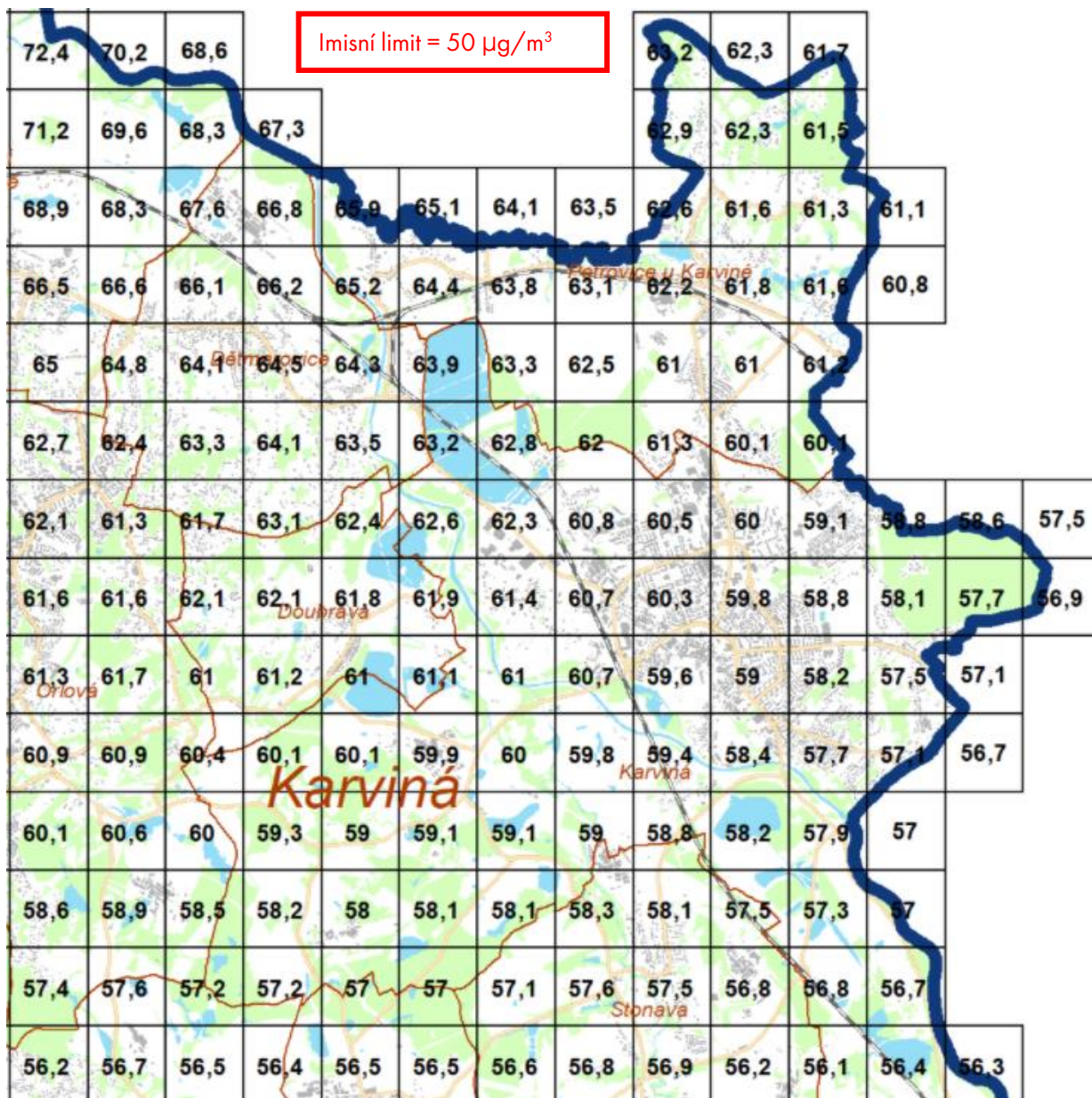
3.9.1 Pětileté průměry – grafické vyobrazení

Na serveru www.chmi.cz jsou v sekci „OZKO“ k dispozici údaje o pětiletých průměrech imisních koncentrací znečišťujících látek v ovzduší. Jedná se o imisní koncentrace udávané ve čtvercích 1 x 1 km a průměrné hodnoty imisních koncentrací v letech 2016 až 2020. Následující obrázky uvádí tyto pětileté průměry, které jsou dostupné pro sledované škodliviny. V obrázku je přitom také uvedena hodnota příslušného imisního limitu (pro

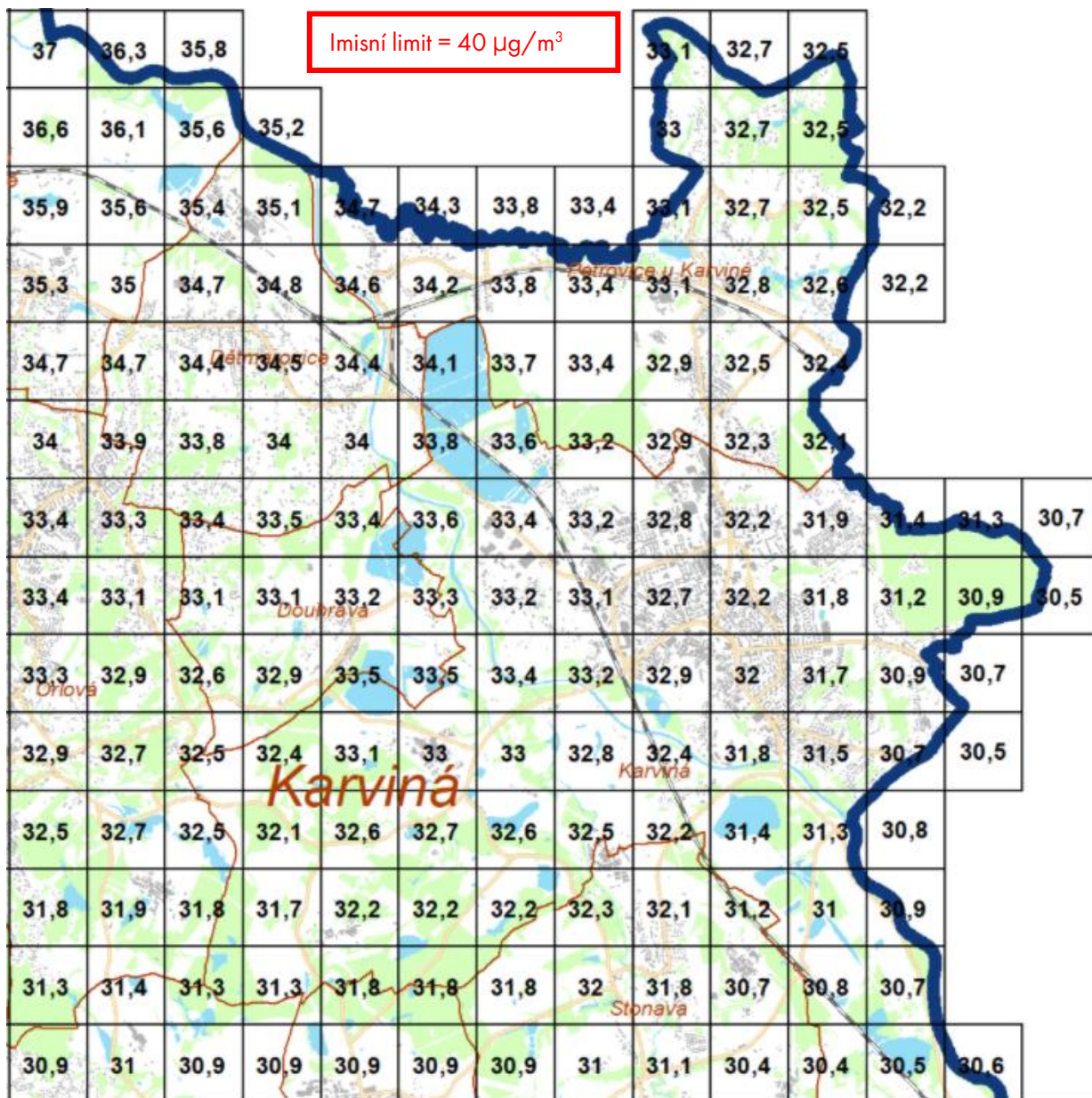
PM_{2,5} je v obrázku uveden imisní limit na úrovni 25 µg/m³, což je správně pro období 2016 – 2020, imisní limit na úrovni 20 µg/m³ platí až od 1.1.2020).



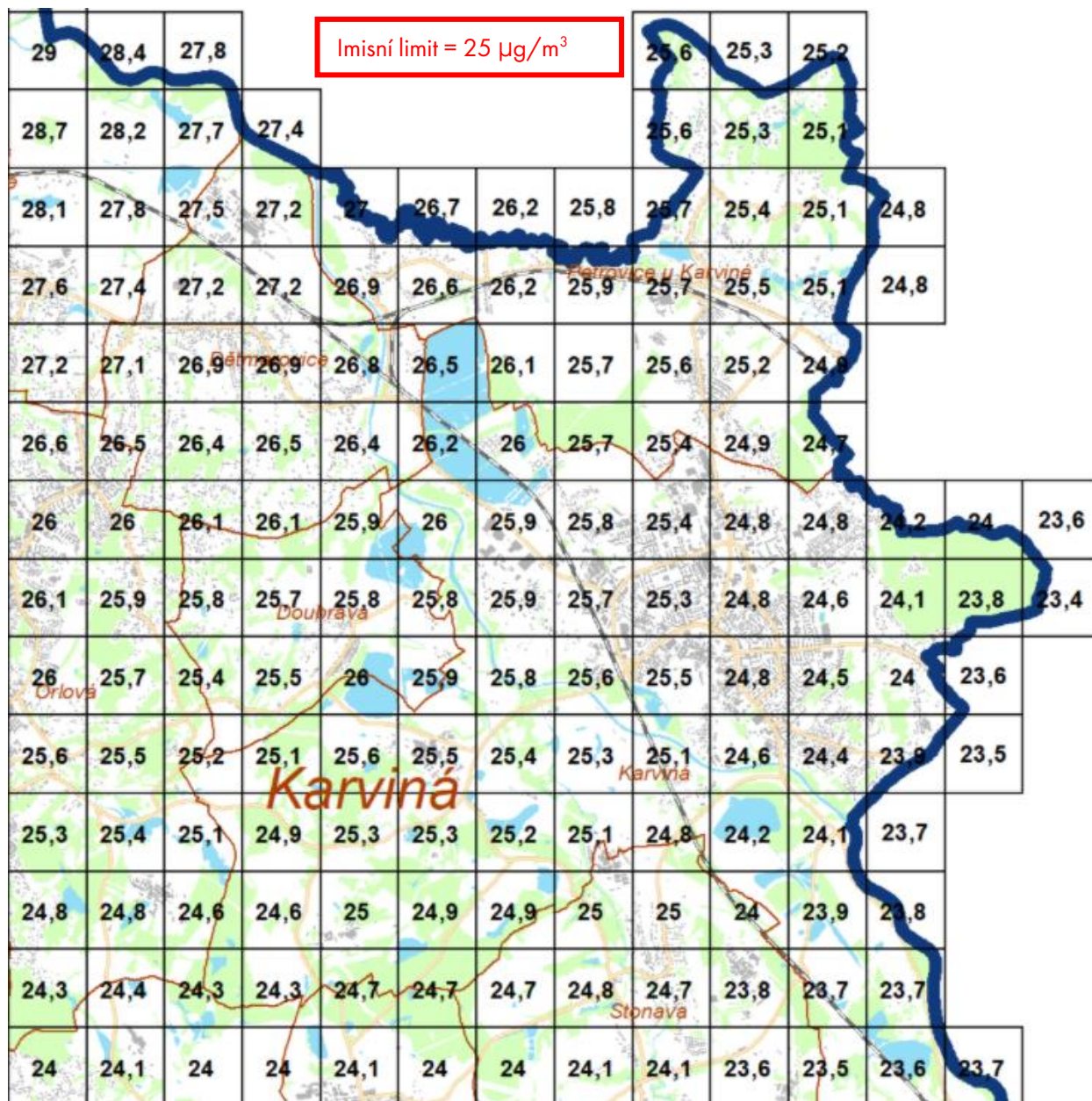
Obrázek 6 – Průměrné roční koncentrace NO₂ v období 2016 až 2020 [µg/m³]



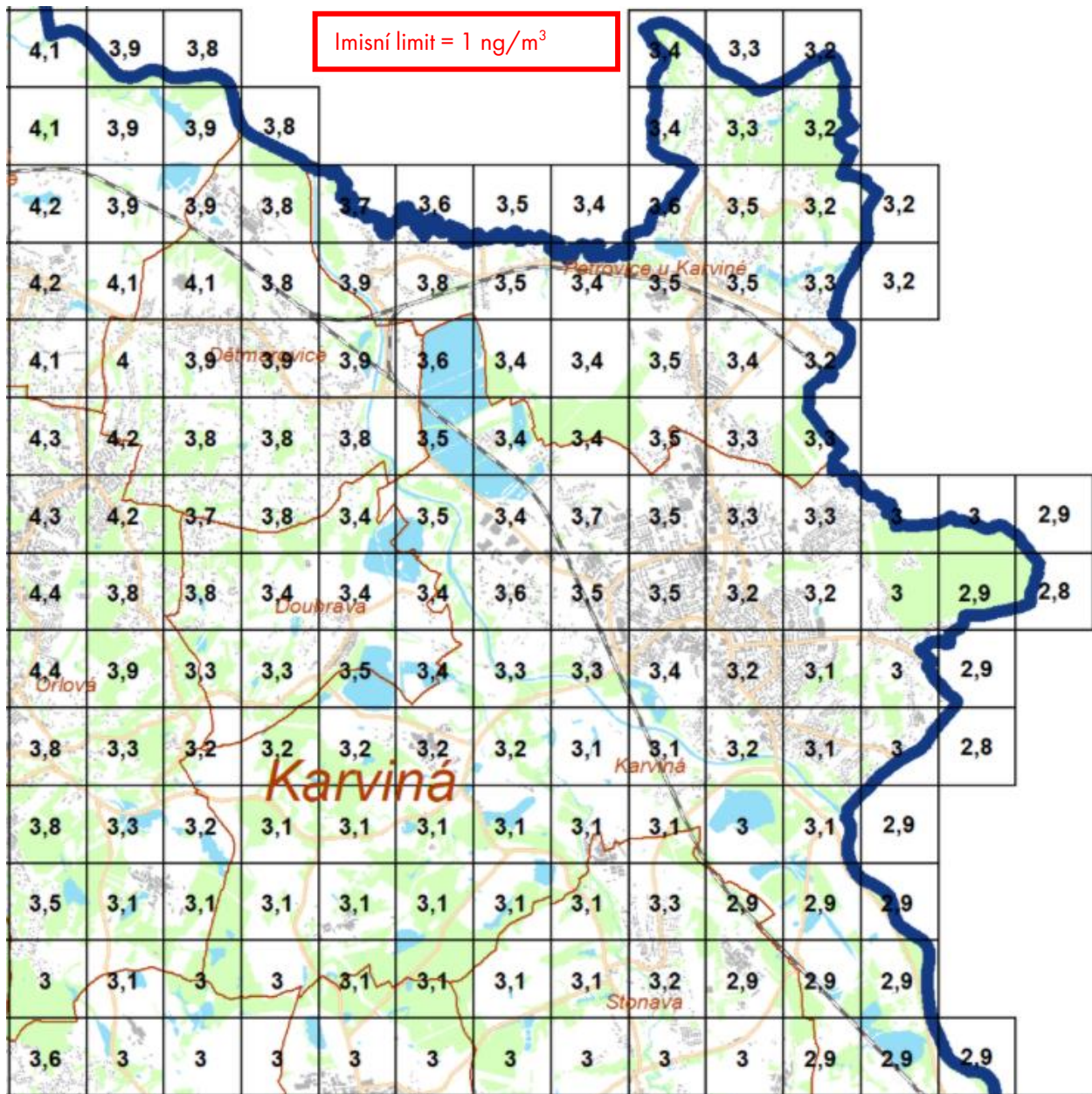
Obrázek 7 – 36. nejvyšší denní koncentrace PM₁₀ v období 2016–2020 [µg/m³]



Obrázek 8 – Průměrné roční koncentrace PM₁₀ v období 2016–2020 [µg/m³]



Obrázek 9 – Průměrné roční koncentrace PM_{2,5} v období 2016–2020 [µg/m³]



Obrázek 10 – Průměrné roční koncentrace B[a]P v období 2016–2020 [ng/m³]

3.9.2 Pětileté průměry – tabulkové vyhodnocení

Následující tabulka uvádí vždy maximum, průměr a minimum z hodnot ze čtverců vždy pro danou škodlivinu (rozptyl) a to nejprve v celém zájmovém území rozptylového modelování 12,0 x 14,0 km (s výjimkou území Polska, kde nejsou data k dispozici) a následně pouze na území města Karviné. Při porovnání s imisním limitem je možné také posoudit, zda na dané ploše dochází k překročení limitu nebo ne. Pokud ano, je řádek vyznačen červeně.

Tabulka 9 – Imisní pozadí – hodnoty ze čtverců pětiletých průměrů dle ČHMÚ

Škodlivina	Typ koncentrace	Jednotka	maximum	průměr	minimum	Imisní limit
		Celé zájmové území (ČR, 12,0 x 14,0 km)				
PM ₁₀	Max. denní (36 MV)	µg/m ³	66,6	58,7	51,9	50
	Průměrná roční	µg/m ³	35,3	31,9	29,0	40
PM _{2,5}	Průměrná roční	µg/m ³	27,6	24,7	22,5	25
NO ₂	Průměrná roční	µg/m ³	18,8	15,3	12,8	40
B(a)P	Průměrná roční	ng/m ³	4,2	3,2	2,6	1
Město Karviná						
PM ₁₀	Max. denní (36 MV)	µg/m ³	63,9	58,9	54,3	50
	Průměrná roční	µg/m ³	34,1	32,0	29,5	40
PM _{2,5}	Průměrná roční	µg/m ³	26,5	24,8	22,8	25
NO ₂	Průměrná roční	µg/m ³	18,8	15,7	13,1	40
B(a)P	Průměrná roční	ng/m ³	3,7	3,2	2,7	1

Z tabulky a výše uvedených obrázků je viditelné, že v zájmové lokalitě je překračován imisní limit pro roční koncentrace benzo(a)pyrenu, roční koncentrace PM_{2,5} a denní koncentrace PM₁₀. Limity pro průměrné roční koncentrace PM₁₀ a NO₂ nejsou v lokalitě překračovány, a to ani v oblastech s jejich maximálními koncentracemi.

3.9.3 Imisní monitoring

Následující tabulka uvádí přehled naměřených koncentrací na dvou výše popsaných stanicích imisního monitoringu. Jedná se o hodnoty z let 2016 – 2020 tak, aby byly v souladu s výše uvedenými pětiletými průměry.

Stanice TKARA – ČHMÚ						
ROK	PM ₁₀		PM _{2,5}	NO ₂		B(a)P
	denní (36MV)	roční	roční	hodinová (19 MV)	roční	roční
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[ng/m ³]
2016	62,9	33,8	27,1	66,2	21,1	Neprovádí se měření B(a)P
2017	71,4	35,3	27,0	89,7	21,2	
2018	76,2	39,1	30,1	73,1	20,3	
2019	50,9	28,7	20,9	69,4	18,7	
2020	39,5	24,6	18,3	62,6	16,7	
Ø 2016-2020	60,2 ¹⁾	32,3 ¹⁾	24,7 ¹⁾	72,2	19,6 ¹⁾	-
Stanice TKAOK – ZÚ						
ROK	PM ₁₀		PM _{2,5}	NO ₂		B(a)P
	denní (36MV)	roční	roční	hodinová (19 MV)	roční	roční
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[ng/m ³]
2016	-	-	-	75,2	27,2	3,4
2017	55,6	28,1	21,7	94,9	26,0	3,9
2018	-	-	-	90,1	24,2	3,0
2019	48,8	25,9	20,3	85,3	26,3	2,9
2020	31,5	20,9	15,6	76,9	21,5	2,7
Ø 2016-2020	Nedostatek údajů			84,5	25,0	3,2 ¹⁾

¹⁾ Hodnoty vypočtené jako průměr z naměřených hodnot v období 2016 až 2020 přibližně korespondují s hodnotami pětiletých průměrů v místě monitorovací stanice dle ČHMÚ rovněž za období 2016 až 2020.

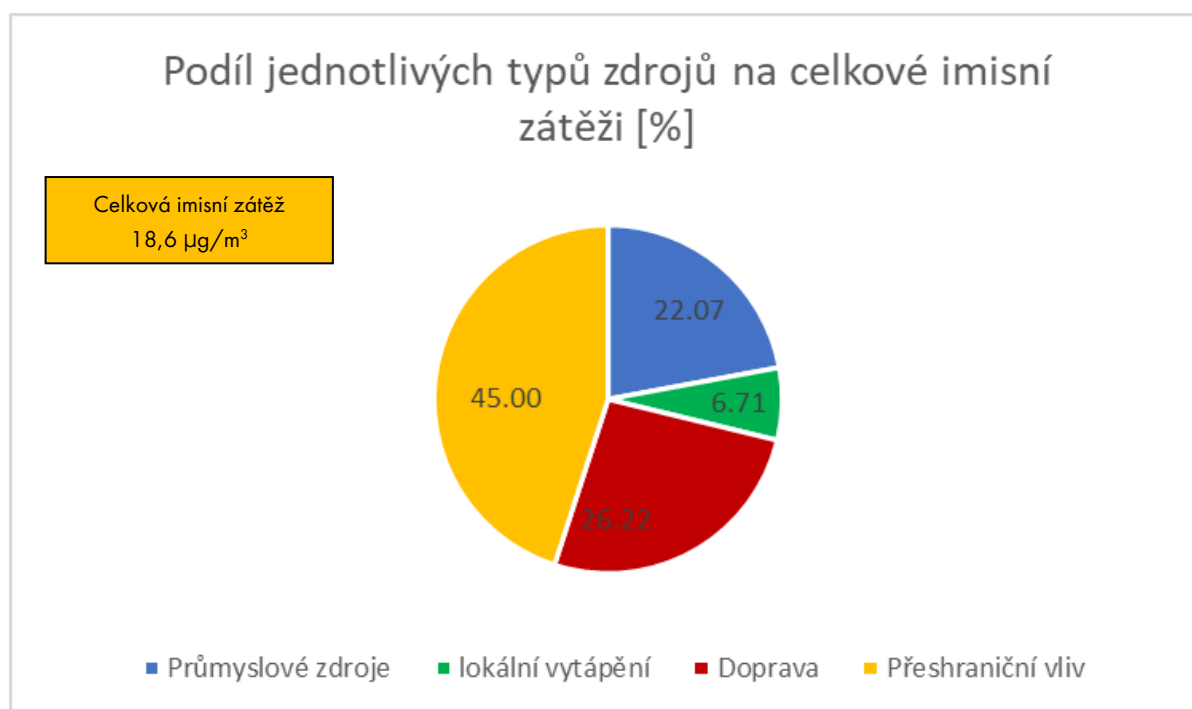


4 Výsledky rozptylové studie

4.1 Způsob vyhodnocení rozptylové studie

Tato rozptylová studie je zpracována jako doplňková. Slovem doplňková se přitom rozumí skutečnost, že je hodnocen provoz zdrojů zahrnutých do výpočtu rozptylového modelu. Do modelu je tedy zahrnut provoz průmyslových zdrojů, lokálního vytápění, automobilové dopravy a v podobě procentuálních podílů do výsledků také zahraniční zdroje a s nimi spojený dálkový transport škodlivin.

Plán udržitelné městské mobility se prioritně zabývá dopravou. V části rozptylové studie, tedy zde, vlivem dopravy na kvalitu ovzduší. Výhodou tohoto způsobu zpracování modelu z hlediska tohoto zadání je skutečnost, že je možné vystihnout podíl, kterým se pro jednotlivé škodliviny a typy koncentrací doprava podílí na celkové imisní zátěži v každém referenčním bodě. Je možné tedy určit, jak významnou složkou z hlediska znečištění ovzduší je doprava a kolik procent z celkové imisní zátěže představuje vliv dopravy. Ilustrační obrázek podoby výstupů modelu je následující.



Obrázek 11 – Podíl zdrojů na celkové imisní zátěži v konkrétním referenčním bodě

Poznámka: Ilustrační obrázek představuje podíly zdrojů na imisní zátěži z hlediska ročních koncentrací NO_2 v centru města Karviné ve stávajícím stavu. Je pak možné si hypoteticky představit, že takovýto graf lze sestavit pro jakoukoliv škodlivinu a všechny referenční body, v kterémkoliv výpočtovém stavu.

Na základě tohoto mechanismu je pak provedeno veškeré další hodnocení v této rozptylové studii. Absolutní hodnotu celkové imisní koncentrace v daném referenčním bodě je tedy možné rozdělit poměrově podle tohoto

grafu. Tato absolutní hodnota uvedená v grafu je pro každý referenční bod převzata z výše popsaných pětiletých průměrů ČHMÚ.

Zde je dobré zdůraznit, že pro odhad celkové imisní situace v budoucnu není dostatek údajů (údaje o celkovém imisním pozadí v roce 2040 nejsou logicky k dispozici). Proto bylo pozadí stanovené pětiletými průměry 2016 – 2020 považováno za konstantní. Stejně tak imisní zátěže způsobované ostatními typy zdrojů (průmyslové zdroje, lokální vytápění, přeshraniční vliv) byly považovány za neměnné. V následujících vyhodnocujících tabulkách se pak mění imisní zátěž vyvolaná dopravou v porovnání stávajícího stavu a návrhových scénářů. Změnou podílu dopravy na celkové imisní zátěži se mohou tedy změnit i procentuální podíly ostatních zdrojů (jinými slovy, pokud je podíl dopravy na celkové imisní zátěži v návrhových scénářích nižší, podíl ostatních zdrojů na celkové imisní zátěži musí být vyšší).

Výpočet rozptylové studie pro krátkodobé hodnoty imisních koncentrací, které jsou zde slovně také hodnoceny, je proveden pro nejméně příznivé rozptylové podmínky v kombinaci s nejhorším možným směrem a rychlostí větru. K souběhu těchto jevů bude pravděpodobně docházet jen zřídka. V praxi to znamená, že skutečné doplňkové imisní koncentrace budou pravděpodobně nižší než dále popisované doplňkové imisní koncentrace vypočtené rozptylovým modelem. Četnost výskytu těchto vypočtených maximálních koncentrací bude pravděpodobně nízká.

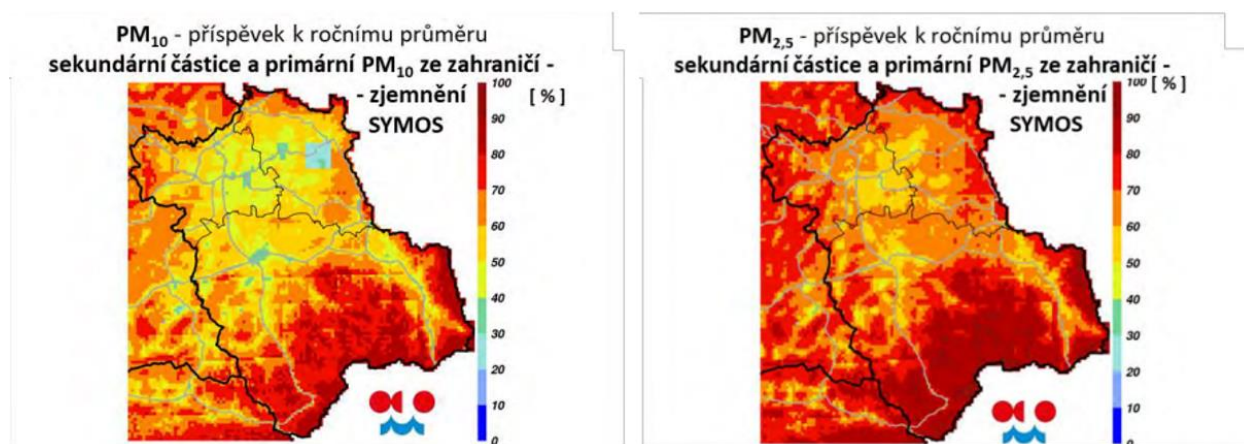


4.2 Dálkový transport

Město Karviná je příhraniční oblastí a vliv polských zdrojů není možné zanedbat. Proto byl do výsledků modelu zahrnut dálkový transport emisí a jejich podílů na celkové zátěži dle aktuálního PROGRAMU ZLEPŠOVÁNÍ KVALITY OVZDUŠÍ - AGLOMERACE OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK - CZ08A (aktualizace 2020). Pro jednotlivé zde sledované škodliviny a přeshraniční vlivy jsou zde uvedeny tyto závěry:

4.2.1 PM₁₀, PM_{2,5}

Následující obrázky jsou převzaty právě z výše uvedeného PZKO 2020+. Jedná se o podíly přeshraničního přenosu na celkové imisní zátěži v aglomeraci a to pro PM₁₀, resp. PM_{2,5}.



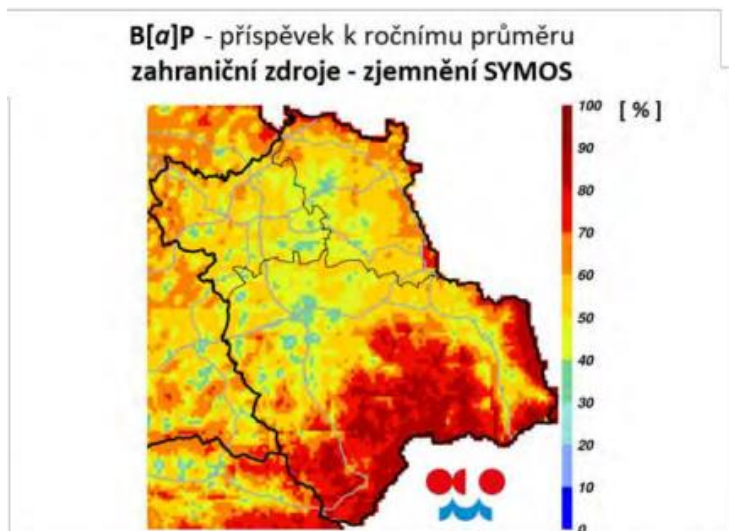
Obrázek 12 – Podíl dálkového transportu na celkové imisní zátěži – prašné částice

Podle prvních výsledků modelového hodnocení vlivu zahraničních zdrojů lze očekávat, že se zahraniční zdroje podílí na průměrné roční koncentraci sekundárních částic na území aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek zhruba ze dvou třetin. Z výše uvedeného vyplývá odhad příspěvku zahraničních (tj. zejména polských) zdrojů k průměrné roční koncentraci suspendovaných částic v nejhustěji osídlené části aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek 30–50 % (PM₁₀) a 40–50 % (PM_{2,5}).

Pro vyhodnocení v této rozptylové studii se tak uvažovalo s průměrnými podíly pro obě škodliviny, tedy pro PM₁₀ na úrovni 40 %, pro PM_{2,5} na úrovni 45 %.

4.2.2 Benzo(a)pyren

Následující obrázek je převzat rovněž z výše uvedeného PZKO 2020+. Jedná se o podíl přeshraničního přenosu na celkové imisní zátěži v aglomeraci a to pro benzo(a)pyren.



Obrázek 13 – Podíl dálkového transportu na celkové imisní zátěži – benzo(a)pyren

Oddělený relativní příspěvek zahraničních a českých zdrojů k průměrné roční koncentraci benzo[a]pyrenu je zobrazen na obrázku. V případě zahraničních zdrojů se pohybuje na převážné a nejhustěji osídlené části aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek v rozmezí 30–70 %.

Pro vyhodnocení v této rozptylové studii se tak uvažovalo s průměrným podílem dálkového transportu pro benzo(a)pyren na úrovni 50 %.

4.2.3 Oxid dusičitý (NO₂)

Pro tuto škodlivinu nejsou v PZKO hodnoty dostupné. Proto se uvažovalo s vlivem dálkového transportu na úrovni cca 45 %. Jedná se o průměrnou hodnotu ze všech tří výše popsaných škodlivin.

4.3 Tabulkové vyhodnocení výsledků

Následující odstavce uvádí tabulkové vyhodnocení rozptylového modelování a zejména pak pro tuto studii toho, jak velkým podílem se doprava podílí na celkovém znečištění ovzduší v Karviné. Jsou uvedeny hodnoty stanovené výpočtem modelu v celé souřadnicové síti na ploše Karviné a ve všech zde porovnávaných scénářích (1 x stávající stav, 3 x návrhový scénář).

4.3.1 Suspendované částice frakce PM₁₀

4.3.1.1 Průměrné roční koncentrace

Tabulka 10 – Výsledky rozptylového modelování – roční koncentrace PM₁₀

Hodnota	Podíl jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži ve městě					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Současný stav					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	3,22	48,85	58,74	40,00	-	34,1
Průměr	0,32	17,75	41,92	40,00	100	32,0
Minimum	0,05	1,20	11,01	40,00	-	29,5
	Scénář I 2040					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	3,28	50,69	58,33	40,00	-	34,1
Průměr	0,35	18,65	41,00	40,00	100	32,0
Minimum	0,05	1,60	9,16	40,00	-	29,5
	Scénář II 2040					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	2,94	50,55	58,34	40,00	-	34,1
Průměr	0,34	18,03	41,63	40,00	100	32,0
Minimum	0,05	1,59	9,30	40,00	-	29,5
	Scénář III 2040					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ng/m ³]
Maximum	3,32	50,84	58,33	40,00	-	34,1
Průměr	0,36	18,92	40,72	40,00	100	32,0
Minimum	0,05	1,59	9,01	40,00	-	29,5

4.3.1.2 Maximální krátkodobé koncentrace PM₁₀

Z hlediska maximálních denních koncentrací PM₁₀ je obtížné vyslovit obdobné závěry jako u průměrných ročních hodnot. Zde výrazně záleží na sezónnosti provozu zdrojů, jejich momentálním výkonu a další řadě v čase proměnlivých veličin, které není možné mezi sebou vzájemně porovnávat jako je to možné u ročních hodnot. Vliv dopravy lze označit s jistým nadhledem za konstantní, zatímco vliv například lokálního vytápění je čistě sezónní veličinou.

Následující tabulka pak proto neuvádí podíly jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži, ale přímo vypočtené maximální koncentrace na ploše města Karviné pocházející z jednotlivých typů zdrojů. Je uvedena opět nejvyšší vypočtená hodnota tohoto maxima a průměrná hodnota po celé ploše města. Minimální hodnota nemá v tomto případě smysl.

Tabulka 11 – Výsledky rozptylového modelování – maximální denní koncentrace PM₁₀

Hodnota	Maximální vypočtené koncentrace z jednotlivých typů zdrojů					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Současný stav					
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Maximum	3,26	189,31	83,79	nest.	-	66,6 ¹⁾
Průměr	0,32	34,08	16,62	nest.	-	47,5 ¹⁾
	Scénář I 2040					
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Maximum	3,26	189,31	85,78	nest.	-	66,6 ¹⁾
Průměr	0,32	34,08	16,18	nest.	-	47,5 ¹⁾
	Scénář II 2040					
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Maximum	3,26	189,31	92,49	nest.	-	66,6 ¹⁾
Průměr	0,32	34,08	16,61	nest.	-	47,5 ¹⁾
	Scénář III 2040					
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Maximum	3,26	189,31	86,79	nest.	-	66,6 ¹⁾
Průměr	0,32	34,08	16,00	nest.	-	47,5 ¹⁾

¹⁾ Hodnoty z dat pětiletých průměrů dle ČHMÚ – 36MV (maximum v lokalitě a průměr)



4.3.2 Suspendované částice frakce PM_{2,5}

4.3.2.1 Průměrné roční koncentrace

Tabulka 12 – Výsledky rozptylového modelování – roční koncentrace PM_{2,5}

Hodnota	Podíl jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži ve městě					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Současný stav					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	4,01	51,61	50,90	45,00	-	26,5
Průměr	0,46	30,41	24,13	45,00	100	24,8
Minimum	0,07	3,97	3,28	45,00	-	22,8
	Scénář I 2040					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	4,16	52,33	49,42	45,00	-	26,5
Průměr	0,50	31,94	22,56	45,00	100	24,8
Minimum	0,07	5,40	2,55	45,00	-	22,8
	Scénář II 2040					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	3,94	52,30	49,44	45,00	-	26,5
Průměr	0,49	31,43	23,08	45,00	100	24,8
Minimum	0,07	5,39	2,59	45,00	-	22,8
	Scénář III 2040					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ng/m ³]
Maximum	4,18	52,37	49,41	45,00	-	26,5
Průměr	0,50	32,20	22,30	45,00	100	24,8
Minimum	0,07	5,41	2,51	45,00	-	22,8



4.3.3 Oxid dusičitý NO₂

4.3.3.1 Průměrné roční koncentrace

Tabulka 13 – Výsledky rozptylového modelování – roční koncentrace NO₂

Hodnota	Podíl jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži ve městě					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Současný stav					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	39,57	12,23	46,33	45,00	-	18,8
Průměr	22,25	3,25	29,51	45,00	100	15,7
Minimum	6,82	0,71	14,06	45,00	-	13,1
Scénář I 2040						
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	48,77	17,18	35,88	45,00	-	18,8
Průměr	34,77	5,19	15,04	45,00	100	15,7
Minimum	15,27	1,35	4,54	45,00	-	13,1
Scénář II 2040						
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[µg/m ³]
Maximum	48,91	17,44	35,23	45,00	-	18,8
Průměr	35,27	5,29	14,44	45,00	100	15,7
Minimum	16,40	1,36	4,39	45,00	-	13,1
Scénář III 2040						
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ng/m ³]
Maximum	48,73	17,23	36,32	45,00	-	18,8
Průměr	34,59	5,17	15,24	45,00	100	15,7
Minimum	15,15	1,35	4,57	45,00	-	13,1

4.3.3.2 Maximální krátkodobé koncentrace NO₂

Z hlediska maximálních hodinových koncentrací NO₂ je obtížné vyslovit obdobné závěry jako u průměrných ročních hodnot. Zde výrazně záleží na sezónnosti provozu zdrojů, jejich momentálním výkonu a další řadě v čase proměnlivých veličin, které není možné mezi sebou vzájemně porovnávat jako je to možné u ročních hodnot. Vliv dopravy lze označit s jistým nadhledem za konstantní, zatímco vliv například lokálního vytápění je čistě sezónní veličinou.

Následující tabulka pak proto neuvádí podíly jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži, ale přímo vypočtené maximální koncentrace na ploše města Karviné pocházející z jednotlivých typů zdrojů. Je uvedena opět nejvyšší vypočtená hodnota tohoto maxima a průměrná hodnota po celé ploše města. Minimální hodnota nemá v tomto případě smysl.

Tabulka 14 – Výsledky rozptylového modelování – max. hodinové koncentrace NO₂

Hodnota	Maximální vypočtené koncentrace z jednotlivých typů zdrojů					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Současný stav					
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Maximum	8,91	1,41	6,93	nest.	-	84,5 ¹⁾
Průměr	2,87	0,79	1,88	nest.	-	
Scénář I 2040						
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Maximum	8,91	1,41	2,40	nest.	-	nest.
Průměr	2,87	0,79	0,60	nest.	-	
Scénář II 2040						
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Maximum	8,91	1,41	2,34	nest.	-	nest.
Průměr	2,87	0,79	0,54	nest.	-	
Scénář III 2040						
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Maximum	8,91	1,41	2,49	nest.	-	nest.
Průměr	2,87	0,79	0,61	nest.	-	

¹⁾ Průměrná hodnota 19MV za roky 2016 – 2020 z dopravní monitorovací stanice TKAOK

4.3.4 Benzo(a)pyren

4.3.4.1 Průměrné roční koncentrace

Tabulka 15 – Výsledky rozptylového modelování – roční koncentrace B(a)P

Hodnota	Podíl jednotlivých typů zdrojů na celkové imisní zátěži ve městě					Absolutní celková imisní zátěž
	Průmysl. zdroje	Lokální vytápění	Doprava	Dálkový transport	Celkem	
	Současný stav					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ng/m ³]
Maximum	0,04	49,76	26,62	50,00	-	3,7
Průměr	0,01	45,84	4,15	50,00	100	3,2
Minimum	0,00	23,37	0,24	50,00	-	2,7
	Scénář I 2040					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ng/m ³]
Maximum	0,04	49,76	25,19	50,00	-	3,7
Průměr	0,01	45,91	4,09	50,00	100	3,2
Minimum	0,00	24,80	0,24	50,00	-	2,7
	Scénář II 2040					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ng/m ³]
Maximum	0,04	49,77	25,15	50,00	-	3,7
Průměr	0,01	46,05	3,95	50,00	100	3,2
Minimum	0,00	24,85	0,23	50,00	-	2,7
	Scénář III 2040					
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ng/m ³]
Maximum	0,04	49,76	25,53	50,00	-	3,7
Průměr	0,01	45,78	4,22	50,00	100	3,2
Minimum	0,00	24,46	0,24	50,00	-	2,7

4.4 Slovní vyhodnocení výsledků

4.4.1 Suspendované částice frakce PM₁₀

4.4.1.1 Průměrné roční koncentrace

Výsledkem výše uvedené příslušné tabulky pro roční koncentrace PM₁₀ jsou následující konstatování:

- Současný stav:** Z hlediska PM₁₀ je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě v současnosti na úrovni cca 41,9 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 59 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 11 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Scénář I 2040:** Při realizaci scénáře I 2040 bude z hlediska PM₁₀ průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 41,0 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 58,4 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 9 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Scénář II 2040:** Při realizaci scénáře II 2040 bude z hlediska PM₁₀ průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 41,6 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 58,4 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 9 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Scénář III 2040:** Při realizaci scénáře III 2040 bude z hlediska PM₁₀ průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 40,7 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 58,4 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 9 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.

4.4.1.2 Maximální krátkodobé (denní) koncentrace

Vliv stávající dopravy na imisní zátěž vlivem suspendovaných částic frakce PM₁₀ se dá označit jako poměrně významný. V některých místech lokality může doprava způsobovat krátkodobou doplňkovou imisní zátěž v současném stavu na maximální úrovni 83,8 µg/m³. Při realizaci návrhového scénáře II 2040 pak může místně tato maximální hodnota vystoupat až na 92,5 µg/m³. Je to pravděpodobně způsobeno větší kumulací vozidel v některém, z úseků komunikací, změna to ovšem není významná.

Vypočteme-li průměr z modelem stanovených maximálních koncentrací, pak tento ve všech návrhových scénářích klesá v porovnání se stávajícím stavem. Změny jsou ovšem zanedbatelné.

Ve výhledu do roku 2040 dopravou vyvolané doplňkové imisní koncentrace tedy příliš neklesají, a to ani při započtení renovace vozového parku a emisně „lepší“ vozidel. To je způsobeno výše uvedenou resuspenzí. Výfukové emise jsou proti ní zanedbatelné.

4.4.2 Suspendované částice frakce PM_{2,5}

4.4.2.1 Průměrné roční koncentrace

Výsledkem výše uvedené příslušné tabulky pro roční koncentrace PM_{2,5} jsou následující konstatování:

- Současný stav:** Z hlediska PM_{2,5} je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě v současnosti na úrovni cca 24,1 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 50,9 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 3,3 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Scénář I 2040:** Při realizaci scénáře I 2040 bude z hlediska PM_{2,5} průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 22,6 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 49,4 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 2,6 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Scénář II 2040:** Při realizaci scénáře II 2040 bude z hlediska PM_{2,5} průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 23,1 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 49,4 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 2,6 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.
- Scénář III 2040:** Při realizaci scénáře III 2040 bude z hlediska PM_{2,5} průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 22,3 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 49,4 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 2,5 %) a převládá zde například vliv lokálního vytápění. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.

4.4.3 Oxid dusičitý NO₂

4.4.3.1 Průměrné roční koncentrace

Výsledkem výše uvedené příslušné tabulky pro roční koncentrace NO₂ jsou následující konstatování:

- Současný stav:** Z hlediska NO₂ je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě v současnosti na úrovni cca 29,5%. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 46,3 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 14,1 %) a převládá zde například vliv průmyslových zdrojů jejichž podíl na celkové imisní zátěži může dosahovat až 40 %.
- Scénář I 2040:** Při realizaci scénáře I 2040 bude z hlediska NO₂ průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 15,0 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 35,9 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo



komunikační síť je tento podíl nízký (cca 4,5 %) a převládá zde například vliv průmyslových zdrojů jejichž podíl na celkové imisní zátěži může dosahovat až 49 %.

Scénář II 2040: Při realizaci scénáře II 2040 bude z hlediska NO₂ průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 14,4 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 35,2 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 4,4 %) a převládá zde například vliv průmyslových zdrojů jejichž podíl na celkové imisní zátěži může dosahovat až 49 %.

Scénář III 2040: Při realizaci scénáře III 2040 bude z hlediska NO₂ průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 15,2 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 36,3 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 4,6 %) a převládá zde například vliv průmyslových zdrojů jejichž podíl na celkové imisní zátěži může dosahovat až 49 %.

4.4.3.2 Maximální krátkodobé (hodinové) koncentrace

Vliv stávající dopravy na imisní zátěž vlivem oxidu dusičitého může být za jistých podmínek středně významný. Doprava způsobuje v některých místech lokality v současnosti doplňkovou imisní zátěž na úrovni až 6,9 µg/m³, ve výhledu roku 2040 (ve všech scénářích) je to pak už pouze maximálně 2,5 µg/m³.

U oxidu dusičitého totiž nehraje (jako v případě prašných částic) resuspenze žádný vliv. To je vidět na klesajícím vlivu dopravy ve výhledových stavech a roku 2040, v čemž nehrají zásadní vliv provedená navržená opatření, ale zejména uvažovaná renovace vozového parku a do modelu zahrnutých emisně „lepší“ vozidel.

4.4.4 Benzo(a)pyren

4.4.4.1 Průměrné roční koncentrace

Výsledkem výše uvedené příslušné tabulky pro roční koncentrace B(a)P jsou následující konstatování:

Současný stav: Z hlediska Benzo(a)pyrenu je průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni pouze cca 4,2 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 26,6 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 0,2 %) a převládá zde zcela jednoznačně vliv lokálního vytápění a dálkového transportu. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.

Scénář I 2040: Při realizaci scénáře I 2040 bude z hlediska B(a)P průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 4,1 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 25,2 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 0,2 %) a převládá zde zcela jednoznačně vliv lokálního vytápění a dálkového transportu. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.

Scénář II 2040: Při realizaci scénáře II 2040 bude z hlediska B(a)P průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 4,0 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv

dosáhnout až cca 25,2 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 0,2 %) a převládá zde zcela jednoznačně vliv lokálního vytápění a dálkového transportu. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.

Scénář III 2040: Při realizaci scénáře III 2040 bude z hlediska B(a)P průměrný vliv dopravy na imisní zátěž ve městě na úrovni cca 4,2 %. V nejméně zatížených oblastech může tento vliv dosáhnout až cca 25,5 % celkové imisní zátěže. Naopak v oblastech mimo komunikační síť je tento podíl nízký (cca 0,2 %) a převládá zde zcela jednoznačně vliv lokálního vytápění a dálkového transportu. Vliv průmyslových zdrojů je nevýznamný.

4.5 Kartografická interpretace výsledků

Z hodnot vypočtených v pravidelné souřadné síti referenčních bodů byly vykresleny koncentrační izolinie ve výšce 1 metr nad terénem (dýchací zóna). Byly vykresleny dvě skupiny izolinií a to:

- izolinie vypočtených maximálních doplňkových koncentrací vyvolaných vlivem dopravy. Jednotkou pro vykreslení je v tomto případě $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tedy jak velkou maximální doplňkovou imisní zátěž vyvolá doprava v daném místě lokality.

Jedná se o izolinie pro maximální vypočtené koncentrace PM_{10} a NO_2 , tedy látek majících krátkodobé imisní limity.

- Izolinie představující podíl dopravy na celkové imisní zátěži. Jednotkou pro vykreslení je v tomto případě %. Tedy jakým podílem se podílí doprava na celkové imisní zátěži v daném místě lokality.

Jedná se o izolinie na ploše města, a to ve všech výpočtových variantách a pro všechny výpočtové varianty z hlediska ročních koncentrací.

Jako podkladová mapa je použita základní mapa ČR 1:10 000, kterou poskytuje ČÚZK prostřednictvím webové mapové služby. Měřítko je uvedeno v grafické podobě. Izolinie jsou vypočteny 1 metr nad povrchem v místě referenčního bodu. Izolinie jsou uvedeny v přílohách této rozptylové studie.

Izolinie byly vykresleny pro všechny škodliviny a relevantní typy koncentrací. Tyto uvádí následující tabulky. Typ izolinie odpovídá výše uvedenému členění na:

- absolutní hodnoty
- podíly

Tabulka 16 – Seznam izoliní

Znečišťující látka	Typ izolinie	Forma výstupu	Jednotka
PM ₁₀	Absolutní hodnoty	Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – scénář I 2040	µg/m ³
		Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – scénář II 2040	µg/m ³
		Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – scénář III 2040	µg/m ³
	Podíly	Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář I 2040	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář II 2040	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář III 2040	%
PM _{2,5}	Podíly	Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář I 2040	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář II 2040	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář III 2040	%
NO ₂	Absolutní hodnoty	Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – scénář I 2040	µg/m ³
		Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – scénář II 2040	µg/m ³
		Vypočtené maximální doplňkové imisní koncentrace – scénář III 2040	µg/m ³
	Podíly	Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář I 2040	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář II 2040	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář III 2040	%

Znečišťující látka	Typ izolinie	Forma výstupu	Jednotka
Benzo(a)pyren	Podíly	Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář I 2040	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář II 2040	%
		Podíl dopravy na celkové imisní zátěži – scénář III 2040	%

Poznámka: Izolinie pro současný stav byly součástí analytické části rozptylové studie a nejsou zde již znovu uváděny.



5 Závěr

5.1 Suspendované částice frakce PM₁₀

Poměrně vysoký podíl dopravy na koncentracích PM je zapříčiněn především dvěma důvody:

- a) Podíly dopravy na celkové imisní zátěži jsou vyhodnoceny jako roční, tedy dlouhodobé. Z hlediska krátkodobých hodnot se tyto podíly mohou poměrně výrazně měnit. Například v zimě mohou mít daleko větší vliv lokální topeniště, které naopak v letním období mají prakticky nulový vliv. Vliv dopravy roste v letních suchých dnech, kdy však většinou panují dobré rozptylové podmínky a celkové imisní koncentrace jsou nižší.
- b) Metodicky se emise PM z dopravy počítá i včetně resuspenze, tedy zpětného zvržení prašných částic usazených na povrchu vozovky projíždějícím automobilem. Tyto částice však mohou pocházet z různých jiných zdrojů (průmysl, lokální vytápění, posyp vozovky), tedy jejich hlavním primárním zdrojem doprava zřejmě není. Emise PM vznikající mechanismem resuspenze mohou zejména u tranzitních komunikací významně zatížených těžkou nákladní dopravou tvořit až 90 % celkových emisí PM do ovzduší z dopravy.

5.1.1 Maximální koncentrace

Vliv stávající dopravy na imisní zátěž vlivem suspendovaných částic frakce PM₁₀ se dá označit jako poměrně významný. V některých místech lokality může doprava způsobovat krátkodobou doplňkovou imisní zátěž v současném stavu na maximální úrovni 83,8 µg/m³. Při realizaci návrhového scénáře II 2040 pak může místně tato maximální hodnota vystoupat až na 92,5 µg/m³. Je to pravděpodobně způsobeno větší kumulací vozidel v některém, z úseků komunikací, změna to ovšem není významná.

Vypočteme-li průměr z modelem stanovených maximálních koncentrací, pak tento ve všech návrhových scénářích klesá v porovnání se stávajícím stavem. Změny jsou ovšem zanedbatelné.

Ve výhledu do roku 2040 dopravou vyvolané doplňkové imisní koncentrace tedy příliš neklesají, a to ani při započtení renovace vozového parku a emisně „lepší“ vozidel. To je způsobeno výše uvedenou resuspenzí. Výfukové emise jsou proti ní zanedbatelné.

5.1.2 Průměrné roční koncentrace

Průměrné podíly dopravy na celkové imisní zátěži ve městě jsou v těchto stavech následující:

Současný stav: 41,9 %

Scénář I 2040: 41,0 %

Scénář II 2040: 41,6 %

Scénář III 2040: 40,7 %

To potvrzuje výše uvedenou skutečnost, že ve výhledu do roku 2040 podíl dopravy na celkové imisní zátěži příliš neklesá, a to ani při započtení renovace vozového parku a emisně „lepší“ vozidel. To je způsobeno výše uvedenou resuspenzí. Výfukové emise jsou proti ní zanedbatelné.

Podíl dopravy na celkové roční imisní zátěži ve městě je tedy průměrně okolo 40-42 %. Existují i místa (okolí komunikací), kde může být její podíl až na úrovni téměř 60 % celkové imisní zátěže.

5.2 Suspendované částice frakce PM_{2,5}

V případě suspendovaných částic frakce PM_{2,5} jsou závěry obdobné. Je tedy i zde zapotřebí konstatovat, že imisní zátěž vyvolaná dopravou je způsobena především vlivem resuspenze částic z povrchu vozovky, otěru pneumatik apod. Navíc, vliv dopravy může být paradoxně vyšší v případě sušších například už teplejších jarních měsících, kdy pomíjí sice vliv lokálního vytápění, ale vliv dopravy zůstává.

Průměrné podíly dopravy na celkové imisní zátěži ve městě jsou v těchto stavech následující:

Současný stav: 24,1 %

Scénář I 2040: 22,6 %

Scénář II 2040: 23,1 %

Scénář III 2040: 22,3 %

To potvrzuje výše uvedenou skutečnost, že ve výhledu do roku 2040 podíl dopravy na celkové imisní zátěži příliš neklesá, a to ani při započtení renovace vozového parku a emisně „lepší“ vozidel. To je způsobeno výše uvedenou resuspenzí. Výfukové emise jsou proti ní zanedbatelné.

Podíl dopravy na celkové roční imisní zátěži ve městě je tedy průměrně okolo 22 - 24 %. Existují i místa (okolí komunikací), kde může být její podíl až na úrovni téměř 51 % celkové imisní zátěže.

5.3 Oxid dusičitý (NO₂)

U oxidu dusičitého nehraje (jako v případě prašných částic) resuspenze žádný vliv. To je vidět na klesajícím vlivu dopravy ve výhledových scénářích 2040.

Oxid dusičitý jako látka sensitivní z hlediska dopravy je v této studii hodnocena, ovšem vliv dopravy na celkovou imisní zátěž není příliš vysoký. Navíc, imisní limity pro NO₂ jsou už dlouhodobě v lokalitě dodržovány, a to s poměrně významnou rezervou. Z hlediska těchto skutečností je zapotřebí věnovat více pozornosti prašným částicím a benzo(a)pyrenu, kde je současná situace horší a k překročení imisních limitů docházet může.

5.3.1 Maximální koncentrace NO₂

Vliv stávající dopravy na imisní zátěž vlivem oxidu dusičitého může být za jistých podmínek středně významný. Doprava způsobuje v některých místech lokality doplňkovou imisní zátěž na úrovni až 6,9 µg/m³, ve výhledových scénářích roku 2040 je to pak už pouze cca 2,3 – 2,5 µg/m³.

5.3.2 Průměrné roční koncentrace NO₂

Průměrné podíly dopravy na celkové imisní zátěži ve městě jsou v těchto stavech následující:

Současný stav: 29,5 %

Scénář I 2040: 15,0 %

Scénář II 2040: 14,4 %

Scénář III 2040: 15,2 %

To potvrzuje výše uvedenou skutečnost, že ve výhledu do roku 2040 podíl dopravy na celkové imisní zátěži poměrně významně klesá, což je způsobeno započtením renovace vozového parku a emisně „lepší“ vozidel.

Podíl dopravy na celkové roční imisní zátěži ve městě je tedy v současnosti průměrně okolo 30 %. Existují i místa (okolí komunikací), kde může být její podíl až na úrovni téměř 46 % celkové imisní zátěže. Ve výhledových scénářích pak tyto podíly výrazně klesají.

5.4 Benzo(a)pyren

V případě BaP jsou závěry obdobné jako u prašných částic. Je tedy i zde zapotřebí konstatovat, že imisní zátěž vyvolaná dopravou je způsobena především vlivem resuspenze částic z povrchu vozovky, otěru pneumatik apod (benzo(a)pyren je navázán na prašné částice). Navíc, vliv dopravy může být paradoxně vyšší v případě sušších například už teplejších jarních měsíců, kdy pomíjí sice vliv lokálního vytápění, ale vliv dopravy zůstává.

Průměrné podíly dopravy na celkové imisní zátěži ve městě jsou v těchto stavech následující:

Současný stav: 4,15 %

Scénář I 2040: 4,09 %

Scénář II 2040: 3,95 %

Scénář III 2040: 4,22 %



To potvrzuje výše uvedenou skutečnost, že ve výhledu do roku 2040 podíl dopravy na celkové imisní zátěži příliš neklesá, a to ani při započtení renovace vozového parku a emisně „lepší“ vozidel. To je způsobeno výše uvedenou resuspenzí. Výfukové emise jsou proti ní zanedbatelné.

Podíl dopravy na celkové roční imisní zátěži ve městě je tedy průměrně okolo 4 %. Existují i místa (okolí komunikací), kde může být její podíl až na úrovni téměř 27 % celkové imisní zátěže.



6 Známé nejistoty výpočtu

Hodnoty získané matematickým modelováním jsou, i přes podstatné přiblížení se skutečnému stavu, pouze vyhodnocením odborného odhadu doplňkové imisní zátěže dané lokality. Do výpočtu rozptylové studie vstupuje řada nejistot, které mohou ovlivnit výsledky výpočtu matematického modelu. Jelikož metodika Symos'97 není primárně určena pro výpočet koncentrací pod úrovní střech budov, mohou být ve studii uváděné doplňkové imisní koncentrace zatíženy chybou způsobenou deformací proudění v zastavěné oblasti. Nejistota stanovení koncentrace matematickým modelem může dosáhnout až 50 %.

Výpočet rozptylové studie byl pro krátkodobé (hodinové, denní) hodnoty proveden pro nejméně příznivé rozptylové podmínky a pro současně maximální emise. K souběhu těchto jevů bude pravděpodobně docházet jen zřídka. V praxi to znamená, že skutečné doplňkové imisní koncentrace budou pravděpodobně nižší než dále popisované doplňkové imisní koncentrace vypočtené rozptylovým modelem. Četnost výskytu těchto vypočtených maximálních koncentrací bude pravděpodobně nízká.

Závěrem je nutno zdůraznit, že cílem této studie bylo modelovat rozložení imisní zátěže posuzované lokality z konkrétních dříve uvedených zdrojů. Do výsledných hodnot jsou zahrnuty vlivy dálkového přenosu imisí ze vzdálených významných zdrojů a další možné zdroje emisí v užší lokalitě formou imisního pozadí získaného ze zdrojů publikovaných na stránkách www.chmi.cz.

7 Seznam použitých podkladů

Pro zpracování rozptylové studie byly k dispozici podklady předané objednatelem případně jiné podklady v rozsahu, který specifikují následující odstavce.

- Podkladová data předaná společností Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
- Zákon č.201/2012Sb. o ochraně ovzduší v platném znění
- Vyhláška č. č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší v platném znění.
- Metodický pokyn odboru ochrany ovzduší MŽP ČR pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší
- Údaje z veřejně dostupné databáze ČHMÚ a to:
- Pětileté průměry imisních koncentrací v lokalitě
- Údaje z imisního měření – monitorovací stanice kvality ovzduší v okolí zdroje
- Větrná růžice pro lokalitu Karviná

Pro zpracování byly dále použity mapové podklady Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního v měřítku 1:10 000, Digitální mapové podklady firmy PLAN Studio a ortofotomapy MŽP. Jako podkladová mapa pro vykreslení rozdílových map a koncentračních izolinií je použita základní mapa ČR 1:10 000, kterou poskytuje ČÚZK prostřednictvím webové mapové služby.

8 Přílohy

8.1 Izolinie

8.1.1 PM_{10}

Příloha 01a: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací PM_{10} vyvolaných dopravou – scénář I 2040

Příloha 01b: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací PM_{10} vyvolaných dopravou – scénář II 2040

Příloha 01c: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací PM_{10} vyvolaných dopravou – scénář III 2040

Příloha 02a: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži PM_{10} – scénář I 2040

Příloha 02b: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži PM_{10} – scénář II 2040

Příloha 02c: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži PM_{10} – scénář III 2040

8.1.2 $PM_{2,5}$

Příloha 03a: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži $PM_{2,5}$ – scénář I 2040

Příloha 03b: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži $PM_{2,5}$ – scénář II 2040

Příloha 03c: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži $PM_{2,5}$ – scénář III 2040

8.1.3 NO_2

Příloha 04a: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací NO_2 vyvolaných dopravou – scénář I 2040

Příloha 04b: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací NO_2 vyvolaných dopravou – scénář II 2040

Příloha 04c: Izolinie vypočtených maximálních koncentrací NO_2 vyvolaných dopravou – scénář III 2040

Příloha 05a: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži NO_2 – scénář I 2040

Příloha 05b: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži NO_2 – scénář II 2040

Příloha 05c: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži NO_2 – scénář III 2040

8.1.4 Benzo(a)pyren

Příloha 06a: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži BaP – scénář I 2040

Příloha 06b: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži BaP – scénář II 2040

Příloha 06c: Izolinie podílů dopravy na celkové roční imisní zátěži BaP – scénář III 2040

8.1.5 Ostatní

Příloha 07: Osvědčení o autorizaci zpracovatele rozptylových studií



9 Seznamy

9.1 Seznam zkratek

Benzo(a)pyren

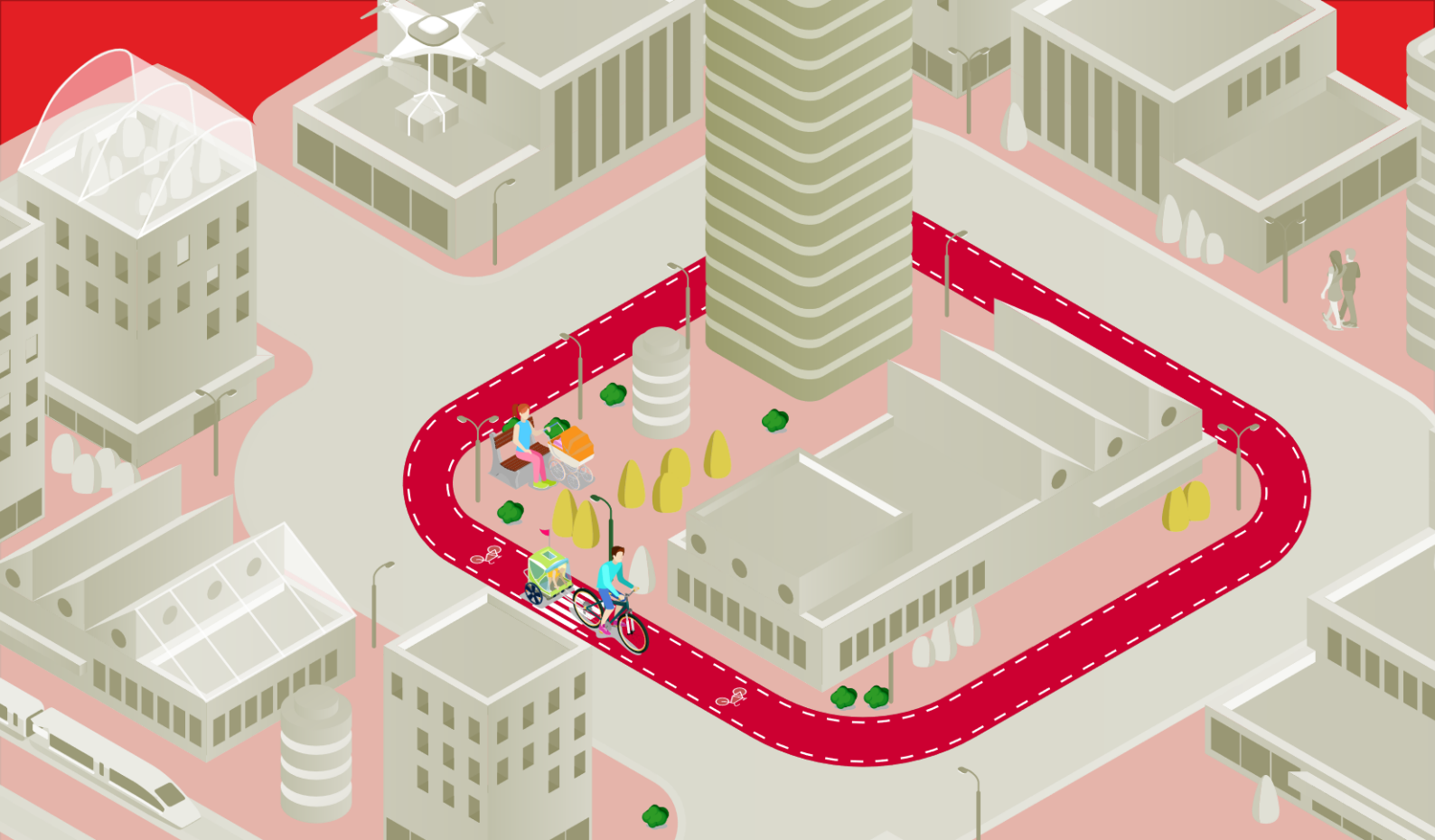
CDV	Centrum dopravního výzkumu
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČÚZK	Český ústav zeměměřičský a katastrální
IRB	Individuálně volený referenční bod
ISKO	Informační systém kvality ovzduší
ISPOP	Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností
NO	Oxid dusnatý
NO ₂	Oxid dusičitý
NO _x	Oxidy dusíku
OZKO	Oblast se zhoršenou kvalitou ovzduší
PAU	Polycyklické aromatické uhlovodíky
PM _{2,5}	Prašné částice o aerodynamickém průměru menším nebo rovném 2,5 μm
PM ₁₀	Prašné částice o aerodynamickém průměru menším nebo rovném 10 μm
PZKO	Program zlepšování kvality ovzduší
PUM	Plán udržitelné mobility
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
TZL	Tuhé znečišťující látky
WHO	Světová zdravotnická organizace
ZSJ	Základní sídelní jednotka

9.2 Seznam obrázků

Obrázek 1 – Zvolené zájmové území pro rozptylové modelování.....	12
Obrázek 2 – Digitální model terénu.....	13
Obrázek 3 – Liniové zdroje zahrnuté do výpočtu modelu.....	17
Obrázek 4 – Grafické znázornění stabilitní větrné růžice.....	20
Obrázek 5 – Lokalizace referenčních bodů.....	23
Obrázek 6 – Průměrné roční koncentrace NO ₂ v období 2016 až 2020 [μg/m ³].....	27
Obrázek 7 – 36. nejvyšší denní koncentrace PM ₁₀ v období 2016–2020 [μg/m ³].....	28
Obrázek 8 – Průměrné roční koncentrace PM ₁₀ v období 2016–2020 [μg/m ³].....	29
Obrázek 9 – Průměrné roční koncentrace PM _{2,5} v období 2016–2020 [μg/m ³].....	30
Obrázek 10 – Průměrné roční koncentrace B(a)P v období 2016–2020 [ng/m ³].....	31
Obrázek 11 – Podíl zdrojů na celkové imisní zátěži v konkrétním referenčním bodě.....	35
Obrázek 12 – Podíl dálkového transportu na celkové imisní zátěži – prašné částice.....	37
Obrázek 13 – Podíl dálkového transportu na celkové imisní zátěži – benzo(a)pyren.....	38

9.3 Seznam tabulek

Tabulka 1 – Třídy stability atmosféry.....	11
Tabulka 2 – Emise všech do modelu zahrnutých průmyslových zdrojů.....	14
Tabulka 3 – Emise z lokálních topenišť rozdělené do jednotlivých ZSJ.....	15
Tabulka 4 – Struktura vstupních dat pro rozptylové modelování.....	18
Tabulka 5 – Celková emisní produkce ze silniční dopravy [t/rok] pro jednotlivé scénáře.....	19
Tabulka 6 – Celková průměrná větrná růžice lokality.....	20
Tabulka 7 – Četnosti výskytu jednotlivých tříd stability.....	20
Tabulka 8 – Imisní limity pro ochranu zdraví lidí.....	26
Tabulka 9 – Imisní pozadí – hodnoty ze čtverců pětiletých průměrů dle ČHMÚ.....	32
Tabulka 10 – Výsledky rozptylového modelování – roční koncentrace PM ₁₀	39
Tabulka 11 – Výsledky rozptylového modelování – maximální denní koncentrace PM ₁₀	40
Tabulka 12 – Výsledky rozptylového modelování – roční koncentrace PM _{2,5}	41
Tabulka 13 – Výsledky rozptylového modelování – roční koncentrace NO ₂	42
Tabulka 14 – Výsledky rozptylového modelování – max. hodinové koncentrace NO ₂	43
Tabulka 15 – Výsledky rozptylového modelování – roční koncentrace B(a)P.....	44
Tabulka 16 – Seznam izolinií.....	49



Technická zpráva 3.3.8

Model hlukové zátěže

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.3.8

Model hlukové zátěže

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Ing. Petra Marková

Ing. Zdeněk Hejkal

Ing. Blanka Hablovičová

Ing. Vítězslav Křivánek, Ph.D.

Ing. Jan Machanec

Datum zpracování

30. června 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Úvod	4
2	Metodika výpočtu hlukové zátěže	5
3	Postup a výsledky výpočtu akustické situace	6
3.1	Analýza počtu zasažených obyvatel	6
3.2	Analýza externalit	7
3.3	Analýza problematických lokalit, tzv. hotspots	8
4	Vyhodnocení hluku ze silniční dopravy	10
5	Závěr	11
6	Seznamy	14
6.1	Seznam zdrojů	14
6.2	Seznam zkratk a veličin	14
6.3	Seznam obrázků	15
6.4	Seznam tabulek	15
6.5	Seznam příloh	16



1 Úvod

Tato studie Hlukové zátěže byla zpracována jako jedna z dílčích částí Plánu udržitelné městské mobility města Karviné. Předkládaná návrhová část vyhodnocuje hlukovou zátěž ze silniční dopravy ve třech rozvojových scénářích roku 2040. Hlavním cílem je modelováním posoudit stav hlukové zátěže z provozu na pozemních komunikacích ve městě Karviné v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb ve smyslu § 30 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů (258, 2000), za účelem zjištění souladu s ustanoveními § 12 NV 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění (272, 2011). Posouzení je provedeno matematickým modelováním šíření hlukové zátěže z liniových zdrojů na komunikační síti města Karviné. Výpočty hlukové zátěže jsou zpracovány formou map hlukových pásem, výsledky jsou vyhodnoceny ve vztahu k platným hygienickým limitům, zvláště pro denní a noční dobu. Výstupem této dílčí části jsou pásmové hlukové mapy s dělením po 5 dB pro denní a noční dobu; počet obyvatel zasažených v jednotlivých pětidecibelových hlukových pásmech pro jednotlivé scénáře pro denní a noční dobu; soupis kritických míst, kde dochází k nadměrné hlukové zátěži obyvatelstva; výpočet externalit hluku z dopravy.



2 Metodika výpočtu hlukové zátěže

Hluková zátěž ze silniční dopravy byla počítána pro skelet komunikační sítě vycházející z multimodálního modelu zpracovaného CDV (TZ 3.3.5 Dopravní model). Data o ročních průměrných denních intenzitách provozu na pozemních komunikacích jsou součástí modelu.

Výpočet hlukové zátěže ze silniční dopravy byl modelován dle francouzského standardu „NMPB-Routes-2008“ (NMPB-Routes-2008, 2009), který je doporučenou výpočtovou metodikou dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES ze dne 25. června 2002, o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí (2002/49/ES, 2002), a který je v souladu s výpočtovou metodikou používanou v České republice (EKOLA, 2020). Metodika zohledňuje počty, druhy a rychlosti vozidel.

V rámci silniční dopravy uvažuje hlukový model tyto kategorie: OA, NA. Do hlukového modelu rovněž vstupuje rychlost dopravního proudu, plynulost provozu a modelované dopravní intenzity (Ledvinová, 2008) a údaje o mostech na modelované síti. Silniční mosty byly do modelu zadávány manuálně v GIS prostředí. Vzhledem k nedostatku podkladových dat byl na všech úsecích sítě zvolen pro ČR nejtypičtější povrch ACO 11 (asfaltový beton pro obrusné vrstvy) s průměrným stářím 5 let, což je rovněž typické pro ČR (Křivánek, a další, 2021). V případě OA a NA byla ADT přepočítána poměrově na průměrnou denní hodinovou intenzitu a průměrnou noční hodinovou intenzitu, což je formát vstupů, který vyžaduje použitá metodika. Do simulace byly zahrnuty kapacitně závislé rychlosti.

Údaje o komunikacích a dalších složkách modelu uvedených výše byly v dalším kroku importovány z prostředí GIS do programu SoundPLAN. Na těchto vstupních datech byl proveden výpočet L_{Aeq} (ekvivalentní hladina akustického tlaku) pro den (6–22) a noc (22–6) pro silniční dopravu.

3 Postup a výsledky výpočtu akustické situace

V této kapitole jsou prezentované výsledky vyhodnocení počtů zasažených obyvatel, vyhodnocení kritických míst a externalit dle požadavků v zadávací dokumentaci pro posuzované území města Karviné. Výsledky výpočtů jsou prezentované tabulkovými, respektive grafickými výstupy. Cílem výpočtů a následných analýz je v rámci předkládaného akustického posouzení vyhodnotit počty ovlivněných obyvatel v jednotlivých hlukových pásmech. Dále slouží k identifikaci kritických míst, tzv. „hotspots“ a pro analýzu externalit, tedy pro analýzu peněžního ocenění dopadů hluku pro jednotlivé scénáře.

3.1 Analýza počtu zasažených obyvatel

V rámci návrhové části Plánu udržitelné mobility města Karviné byly spočítány 3 scénáře roku 2040. Pro Scénář I je stanoven rostoucí počet obyvatel, čímž se myslí zastavení poklesu obyvatel ve městě, je totožný s počtem obyvatel ve stávajícím scénáři 2021. Scénáře II a III již počítají s poklesem obyvatel stejným, jako byl v analytické části v BAU scénářích, viz Tabulka 1 a Tabulka 2. Ve Scénářích II 2040 a III 2040 to bude znamenat výrazné snížení počtu ovlivněných osob hlukovou zátěží. Zasažení obyvatelé byli získáni výpočtem hlukové mapy fasád každé z budov v prostředí softwaru SoundPLAN a následnou zpracovanou překryvnou analýzou byl zjištěn počet obyvatel, kteří budou vystaveni hlukové zátěži v jednotlivých hlukových pětidecibellových pásmech ve všech třech hodnocených scénářích.

Tabulka 1: Předpokládaný počet zasažených obyvatel silničním hlukem v pětidecibellových hlukových pásmech – denní doba, Scénář I 2040, Scénář II 2040 a Scénář III 2040

Úroveň hluku $L_{Aeq,16h}$ [dB]	Počet zasažených obyvatel		
	Scénář I 2040	Scénář II 2040	Scénář III 2040
<40	33 801	21 405	21 284
40-45	8 233	4 556	4 635
45-50	5 177	3 102	3 028
50-55	2 595	1 349	1 532
55-60	1 067	643	574
60-65	29	16	18
65-70	0	0	0
>70	0	0	0
Celkem	50 902	31 071	31 071

Tabulka 2: Předpokládaný počet zasažených obyvatel silničním hlukem v pětidecibelových hlukových pásmech – noční doba, Scénář I 2040, Scénář II 2040 a Scénář III 2040

Úroveň hluku $L_{Aeq,8h}$ [dB]	Počet zasažených obyvatel		
	Scénář I 2040	Scénář II 2040	Scénář III 2040
<40	43 264	26 780	26 748
40-45	4 741	2 636	2 625
45-50	2 126	1 194	1 243
50-55	753	449	443
55-60	18	12	12
60-65	0	0	0
65-70	0	0	0
>70	0	0	0
Celkem	50 902	31 071	31 071

3.2 Analýza externalit

Pro konkrétní ekonomické vyčíslení byla použita certifikovaná metoda (Máca, V., Urban, J., Melichar, J., & Křivánek, V., 2012), která v současnosti slouží k hodnocení environmentálních kritérií v oblasti negativních vlivů dopravy na životní prostředí a obyvatelstvo z hlediska nadměrné hlukové zátěže. Během celého dne (L_{dn}) může být hlukem obtěžována celá populace. Riziku infarktu myokardu je vystavena v průběhu denní doby ($L_{Aeq,16h}$) celá populace. Rušení spánku hlukem (L_n) ovlivní především zaměstnané obyvatelstvo a může způsobit ztrátu produktivity. Výsledky pro noc lze považovat za relevantnější, protože obyvatelstvo rušené hlukovou zátěží během spánku nemá možnost úniku (v noci pravděpodobně neopustí své obydlí) na rozdíl od obtěžování hlukem ve dne, kdy se značná část obyvatelstva nalézá mimo své bydliště.

Metodika (Máca, V., Urban, J., Melichar, J., & Křivánek, V., 2012) uvádí ocenění dopadů hluku pro cenovou úroveň roku 2010. Pro možnost přepočtu i predikce byla využita aproximace hodnot HDP (uváděných na stránkách ČSÚ) přímou úměrou, pomocí jejíž rovnice lze spočítat koeficient rozdílu mezi rokem 2010 a požadovaným rokem.

Tabulka 3 uvádí roční ekonomické náklady na zdraví obyvatel. Do vývoje cen nejsou zahrnuty inflace (nárůst všeobecné cenové hladiny zboží a služeb) či zdražení (nárůst cenové hladiny konkrétního zboží či služby), jejichž hodnoty nelze předpovědět (počítají se zpětně). Ve Scénáři II 2040 a Scénáři III 2040 se předpokládá významný úbytek obyvatel v řešeném území, což koresponduje s nižšími náklady na zdraví obyvatelstva i přes předpokládaný nárůst ekonomických nákladů vynakládaných na lidské zdraví. Ve Scénáři I 2040 je částka jednotlivých hlukových indikátorů nejvyšší, což je způsobeno celkově vyšším počtem obyvatel v rámci celého města v tomto scénáři, jelikož ocenění nákladů je vyjadřováno počtem ovlivněných obyvatel násobených jednotkovou cenou hlučnosti pro dané jednodecibelové rozpětí na 1 obyvatele. Sníží-li se počet obyvatel v daném území, pak i bez poklesu hlučnosti dojde ke snížení externalit, jelikož jsou na počtu ovlivněných obyvatel závislé. Scénář II 2040 a scénář III 2040 je co se týče dopadů hlukových indikátorů srovnatelný, což odpovídá stejnému celkovému počtu obyvatel na rozdíl od Scénáře I, kdy je i velice podobné rozložení zasažených obyvatel hlukem v jednotlivých pásmech, viz Tabulka 1, Tabulka 2.

Tabulka 3: Ocenění ročních externalit z nadměrné hlukové zátěže pro návrhový stav silniční dopravy, Scénář I 2040, II 2040 a III 2040

Ocenění dopadů podle hlukových indikátorů [Kč/rok]			
Indikátor	Scénář I 2040	Scénář II 2040	Scénář III 2040
Obtěžování hlukem L_{dn}	11 018 069	6 260 628	6 349 578
Rušení spánku L_n	7 573 770	4 288 187	4 315 789
Infarkt myokardu $L_{Aeq,16h}$	1 291	770	770
Celkem	18 593 130	10 549 585	10 666 137

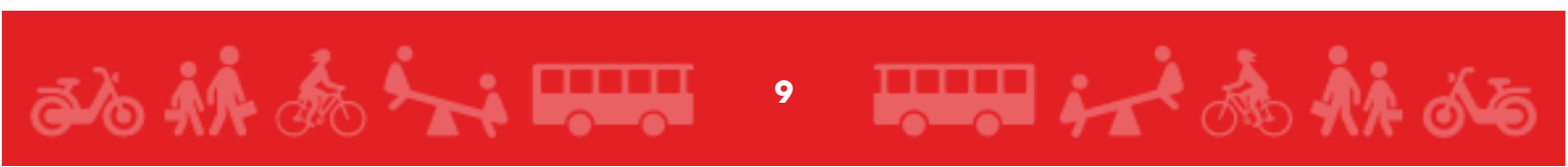
3.3 Analýza problematických lokalit, tzv. hotspots

Hotspots, tzv. kritická místa se používají k vizualizaci oblastí s vysokým hlukem, jsou vyhodnocována jako místa s nejvyšší hlukovou zátěží vzhledem k hustotě obyvatelstva. Jsou velmi dobře čitelná, a proto jsou často poskytována pro práci s veřejností. Jde o lokality, ve kterých hluk ze silniční dopravy sice nemusí dosahovat zákonem stanovených mezních limitních hodnot (které se pro noc nyní pohybují v rozmezí od 45 dB až po 60 dB pro starou hlukovou zátěž), ale bude zde překračován hraniční limit stanovený WHO (denní hluk ze silniční dopravy pod hranicí 53 dB a noční hluk pod 45 dB), kdy již bude docházet v noční době k obtěžování obyvatelstva hlukem. V SoundPLANu byly provedeny simulace kritických míst ve všech třech návrhových scénářích, avšak žádné nebyly detekovány, viz Obrázek 1. Tudíž nebyla tato kritická místa rozmodelována dle jednotlivých módů dopravy tak, jako tomu bylo u scénáře současného stavu v analytické části.



Obrázek 1: Kritická místa hlukové zátěže města Karviné (tzv. hotspots), Scénář I 2040, Scénář II 2040 a Scénář III 2040 [CDV].

.



4 Vyhodnocení hluku ze silniční dopravy

Výstupem jsou příslušné isofonové mapy hlukové zátěže silniční dopravy pro denní a noční dobu. Jednotlivé mapy, které zobrazují vyhodnocení dané varianty a situace, jsou vytvořeny jako pásmové mapy, jež znázorňují přímo zatížení umístěné zástavby v pětidecibelové škále. Pětidecibelová škála byla zvolena v souvislosti ve vztahu k platným hlukovým limitům s ohledem na denní a noční dobu. Hlukové mapy města Karviné jsou obsaženy v přílohách 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Hodnocení nadměrné hlukové zátěže z dopravy bylo prováděno dle noční doby. Lze předpokládat, že v noční době se obyvatelstvo nachází převážně doma, tj. během noční doby při spánku nemají obyvatelé před hlukovou zátěží možnost úniku, avšak přes den se většina z nich může nalézat mimo své bydliště (např. v práci). Z tohoto důvodu jsou pro celkové hodnocení relevantnější mapy zobrazující hlukové zatížení v průběhu noci (maximální limit pro silniční dopravu v noční době je 60 dB). Pokud je splněn hygienický limit pro noční dobu, který bývá pro silniční dopravu zpravidla o 10 dB nižší, je splněn tento limit i pro denní dobu. Pro nově vystavěné hlavní pozemní komunikace musí být splněny přísnější hygienické limity, v denní době 60 dB a v noční době 50 dB, pro místní komunikace v denní době 55 dB a v noční době 45 dB. V následující kapitole jsou vypsané kriticky zasažené oblasti a méně zasažené kritické oblasti ve městě Karviná dle jednotlivých scénářů.

Scénář I 2040

I. priorita – kriticky zasažené oblasti nad 60 dB v noční době

- nebyly zaznamenány žádné ulice

II. priorita – méně kriticky zasažené oblasti nad 50 dB v noční době

- I/59 - ul. Ostravská
- I/67- tř. 17. listopadu
- I/67 - ul. Těšínská
- II/474 - (ve směru na H. Suchou v Karviné – Dolech)
- I/67 - ul. Nádražní
- I/67 - ul. Bohumínská
- I/67 - obchvat
- III/4688 - ul. Havířská
- II/475 - ul. Rudé armády
- III/4688 - ul. Leonovova
- III/4688 - tř. Těřeškovové
- III/4688 - ul. Kosmonautů

- II/475 – směrem na H. Suchou (okolo Dolu ČSM)
- MK - tř. Osvobození

Scénář II 2040

I. priorita – kriticky zasažené oblasti nad 60 dB v noční době

- nebyly zaznamenány žádné ulice

II. priorita – méně kriticky zasažené oblasti nad 50 dB v noční době

- I/59 - ul. Ostravská
- I/67- tř. 17. listopadu
- I/67 - ul. Těšínská
- II/474 - (ve směru na H. Suchou v Karviné – Dolech)
- I/67 - ul. Nádražní
- I/67 - ul. Bohumínská
- I/67 - obchvat
- III/4688 - ul. Havířská
- II/475 - ul. Rudé armády
- III/4688 - ul. Leonovova
- III/4688 - tř. Těřeškovové
- III/4688 - ul. Kosmonautů
- II/475 – směrem na H. Suchou (okolo Dolu ČSM)
- MK - tř. Osvobození

Scénář III 2040

I. priorita – kriticky zasažené oblasti nad 60 dB v noční době

- nebyly zaznamenány žádné ulice

II. priorita – méně kriticky zasažené oblasti nad 50 dB v noční době

- I/59 - ul. Ostravská
- I/67- tř. 17. listopadu
- I/67 - ul. Těšínská
- II/474 - (ve směru na H. Suchou v Karviné – Dolech)
- I/67 - ul. Nádražní
- I/67 - ul. Bohumínská
- I/67 - obchvat
- III/4688 - ul. Havířská
- II/475 - ul. Rudé armády
- III/4688 - ul. Leonovova
- III/4688 - tř. Těřeškovové
- III/4688 - ul. Kosmonautů



- II/475 – směrem na H. Suchou (okolo Dolu ČSM)
- MK - tř. Osvobození



5 Závěr

Dle zadávací dokumentace byla z dostupných vstupních dat vypočtena v rámci návrhové části Plánu městské mobility města Karviné akustická situace ze silniční dopravy pro denní i noční dobu pro tři návrhové scénáře, Scénář I 2040, Scénář II 2040 a Scénář III 2040. Z hlediska vlastního dopadu na obyvatelstvo, a také z obecného hlediska, je nejhorší situace v noční době (jelikož přes den může být množství obyvatel mimo své bydliště – škola, práce, aj.), kdy je rušen spánek obyvatel. Z toho důvodu byla analyzována místa, kde dochází k obtěžování populace nočním hlukem vyšším než 50 dB. Výsledky hlukové zátěže města Karviné pro všechny tři scénáře jsou prezentovány ve formě obrázkových příloh hlukových map 1, 2, 3, 4, 5, 6 a jejich porovnáním lze usuzovat na stav akustické situace silniční dopravy v území v jednotlivých analyzovaných scénářích. Pětidecibelová škála hlukových map byla zvolena s ohledem k platným hlukovým limitům a k době (denní, noční).

Z hlediska provozu na pozemních komunikacích představuje snížení hluku o 3 dB pokles dopravní intenzity v daném místě o polovinu, tj. o 50 %. Obecně jakákoliv výpočtová akustická studie zpracovaná nejen pro potřeby ochrany veřejného zdraví před hlukem je simulačním matematicko-fyzikálním výpočtem předpokládané hlukové zátěže a umožňuje posoudit zdravotní rizika pro exponované osoby. Smyslem studie je odhad důsledků realizace projektovaného záměru v území v roce 2040 ve třech návrhových scénářích. Hlavním výsledkem studie je upozornění na možné překročení hygienických limitů.

K mírně vyššímu hlukovému zatížení dochází ve všech návrhových scénářích oproti současnému stavu v analytické části na ulici Havlíčkova (silnice II/474 Karviná – Doly), naopak k nižší hlukové zátěži na ulici Stonavská (silnice III/4687 Karviná – Lázně Darkov), na ulici tř. 17 listopadu v okolí centra města, v důsledku čehož je však zatíženější hlukem ulice Leonovova, tř. Těřeškovové a ul. Kosmonautů (III/4688 – vnější městský okruh). Ve Scénáři I 2040 je simulován nejvyšší počet obyvatel. Z tohoto důvodu je i více obyvatel hlukem zatíženo a dochází tak k vyšším ekonomickým ztrátám. Ve Scénáři II 2040 a Scénáři III 2040 je ovlivněn menší počet obyvatel z důvodu snížení počtu obyvatelstva (a zároveň hustoty osídlení) v daném místě, což se pak projeví i ekonomicky, dochází k nižším ekonomickým ztrátám.

Závěrem lze říci, že by bylo vhodné při realizaci výhledových záměrů postupovat obezřetně, aby nedocházelo k překračování legislativou stanovených hygienických limitů, což by měla vždy řešit podrobná aktuální akustická studie daného území. Účelem Plánu udržitelné mobility města Karviné není dokonale posoudit jednotlivý konkrétní záměr za 20–30 let, k tomu slouží např. EIA, dokumentace pro územní rozhodnutí či dokumentace pro provedení stavby, jejíž součástí jsou i příslušné aktuální a podrobné akustické studie, včetně návrhu na realizace protihlukových opatření.

6 Seznamy

6.1 Seznam zdrojů

2002/49/ES. (2002). *Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. Off J Eur Communities. 2002 Jul 18;45(L 189):12-25 (2002/49/ES: 2002. Směrnice Evropského parlamentu a Ra.*

258. (2000). Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů, ve znění pozdějších předpisů. Praha: Parlament ČR.

272. (2011). Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Praha: Parlament ČR.

EKOLA. (2020). Výpočet hluku z automobilové dopravy. MANUÁL 2018, verze 2020. EKOLA group, spol. s.r.o.

Křivánek, V., Hablovičová, B., Marková, P., Bíza, P., Stryk, J., Ličbinský, R., & Hejkal, Z. (2021). Výběr nejčastěji používaných typů povrchů na komunikační síti ČR: Závěrečná zpráva. 74. Brno: Centrum dopravního výzkumu.

Ledvinová, M. (2008). Dopravní význam a kapacita pozemních komunikací. *Perner's Contacts*, 3(4), stránky 68–73. Načteno z <https://pernerscontacts.upce.cz/index.php/perner/article/view/1317>

Máca, V., Urban, J., Melichar, J., & Křivánek, V. (2012). Metodika oceňování hluku z dopravy. *Certifikovaná metodika č.j. 49/2012-520-TPV/1*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Centrum pro otázky životního prostředí.

NMPB-Routes-2008. (2009). Methodological guide, Road noise prediction, volume 2: NMPB 2008 – Noise propagation computation including meteorological effects. SETRA (Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements).

6.2 Seznam zkratek a veličin

ACO 11	asfaltový beton pro obrusné vrstvy
ADT	průměrný denní počet vozidel na komunikaci (average daily traffic)
aj.	a jiné
BAU	business as usual
CDV	Centrum dopravního výzkumu
č.	číslo
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
dB	decibel



EIA	posuzování vlivů záměrů na životní prostředí
ES	evropské společenství
GIS	geoinformační systém
h (hod)	hodina
HDP	hrubý domácí produkt
Kč	koruna česká
L_{Aeq}	ekvivalentní hladina akustického tlaku
$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku za čas T
$L_{Aeq,8h}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovená pro noční dobu
$L_{Aeq,16h}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovená pro denní dobu
L_d	hlukový ukazatel pro den
L_{dvn}	hlukový ukazatel pro den-večer-noc
L_n	hlukový ukazatel pro noc
MK	místní komunikace
NA	nákladní automobil
např.	například
ND	nákladní doprava
NMPB	Francouzská výpočtová metodika
NV	nařízení vlády
OA	osobní automobil
Sb.	sbírka zákonů
SS	současný stav
PUM	plán udržitelné mobility
T	časový interval
TZ	technická zpráva
tj.	to je
tř.	třída
tzv.	takzvaný
ul.	ulice
v. v. i.	vědecká výzkumná organizace

6.3 Seznam obrázků

Obrázek 1: Kritická místa hlukové zátěže města Karviné (tzv. hotspots), Scénář I 2040, Scénář II 2040 a Scénář III 2040 [CDV].....9

6.4 Seznam tabulek

Tabulka 1: Předpokládaný počet zasažených obyvatel silničním hlukem v pětidecibellových hlukových pásmech – denní doba, Scénář I 2040, Scénář II 2040 a Scénář III 20406

Tabulka 2: Předpokládaný počet zasažených obyvatel silničním hlukem v pětidecibellových hlukových pásmech – noční doba, Scénář I 2040, Scénář II 2040 a Scénář III 20407



Tabulka 3: Ocenění ročních externalit z nadměrné hlukové zátěže pro návrhový stav silniční dopravy, Scénář I 2040, II 2040 a III 2040 8

6.5 Seznam příloh

Příloha 1: Hluková mapa města Karviná ze silniční dopravy, scénář I 2040, denní doba

Příloha 2: Hluková mapa města Karviná ze silniční dopravy, scénář I 2040, noční doba

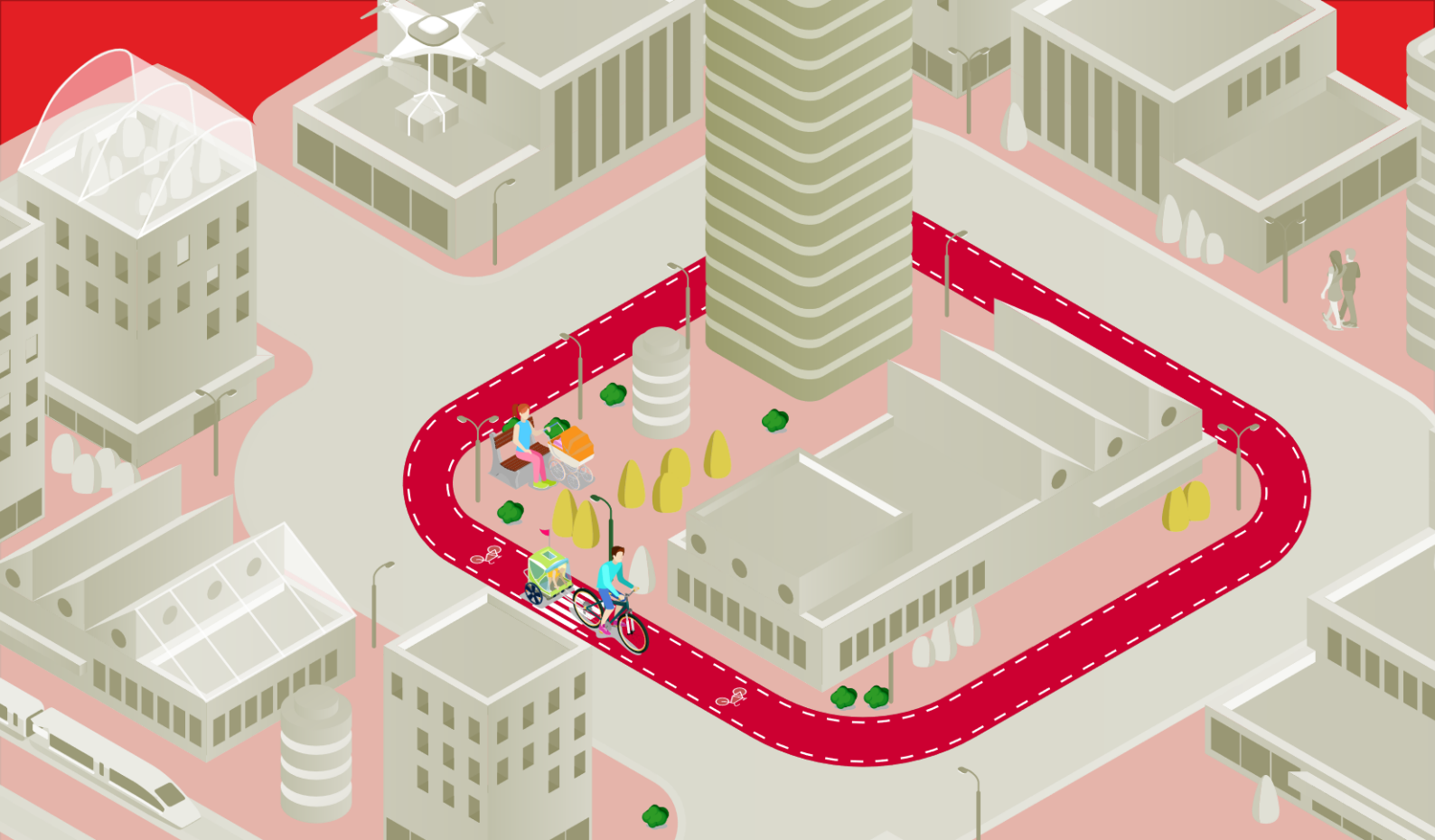
Příloha 3: Hluková mapa města Karviná ze silniční dopravy, scénář II 2040, denní doba

Příloha 4: Hluková mapa města Karviná ze silniční dopravy, scénář II 2040, noční doba

Příloha 5: Hluková mapa města Karviná ze silniční dopravy, scénář III 2040, denní doba

Příloha 6: Hluková mapa města Karviná ze silniční dopravy, scénář III 2040, noční doba





Technická zpráva 3.3.9

Výběr konečného rozvojového scénáře

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.3.9

Výběr konečného rozvojového scénáře

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Daniel Szabó
Petr Daněk
Leoš Pelikán

Datum zpracování

4. srpna 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Úvod	4
1.1	Rozvojové scénáře	4
1.1.1	Scénář 1 – Karviná rostoucí	5
1.1.2	Scénář 2 – Karviná rychlá a aktivní	7
1.1.3	Scénář 3 – Karviná klidná a zelená	9
2	Vyhodnocení	11
2.1	Dělbba přepravní práce	11
2.2	Intenzity dopravy	12
2.3	Životní prostředí	13
2.4	Hodnocení veřejnosti	13
3	Závěr	15



1 Úvod

Cílem dokumentu je představit vyhodnocení opatření a tří scénářů rozvoje dopravy v Karviné prostřednictvím dopravního modelu, hodnocení dopadů na životní prostředí a zdraví a hodnocení veřejnosti prostřednictvím strukturovaného dotazníku.

1.1 Rozvojové scénáře

Podle Metodiky plánu udržitelné městské mobility SUMP 2.0, „scénáře znázorňují různé možnosti budoucího vývoje, vzájemně odlišné, a tím umožňují nezávisle posoudit možné důsledky současných trendů, společenských a lokálních změn i odlišných politických strategií“ (Martinek et al 2021, s. 44).

V rámci PUM Karviná jsou posuzovány tři rozvojové scénáře, které vycházejí z hlavních větví možného vývoje:

Scénář 1 – Karviná rostoucí

Scénář 2 – Karviná rychlá a aktivní

Scénář 3 – Karviná klidná a zelená

Scénáře jsou rozděleny podle dvou cílů:

1. Posouzení maximalistické varianty opatření ve variantě stabilizace počtu obyvatel a naplňování územního rozvoje (srovnání Scénáře 1 a Scénáře 2). Hodnocení je realizováno s cílem identifikovat dopady realizovaných opatření i v případě, že počet obyvatel a návštěvníků Karviné bude stabilizován (v kontrastu s predikcemi demografického modelu, realizovaného v rámci zpracování Analytické části PUM Karviná, i v rámci realizace Strategického plánu ekonomického rozvoje města).
2. Posouzení variant rozvoje veřejné dopravy vůči variantě rozvoje záchytných parkovišť a navazujícího výraznějšího zklidňování obytných čtvrtí (srovnání Scénáře 2 a Scénáře 3).

1.1.1 Scénář 1 – Karviná rostoucí

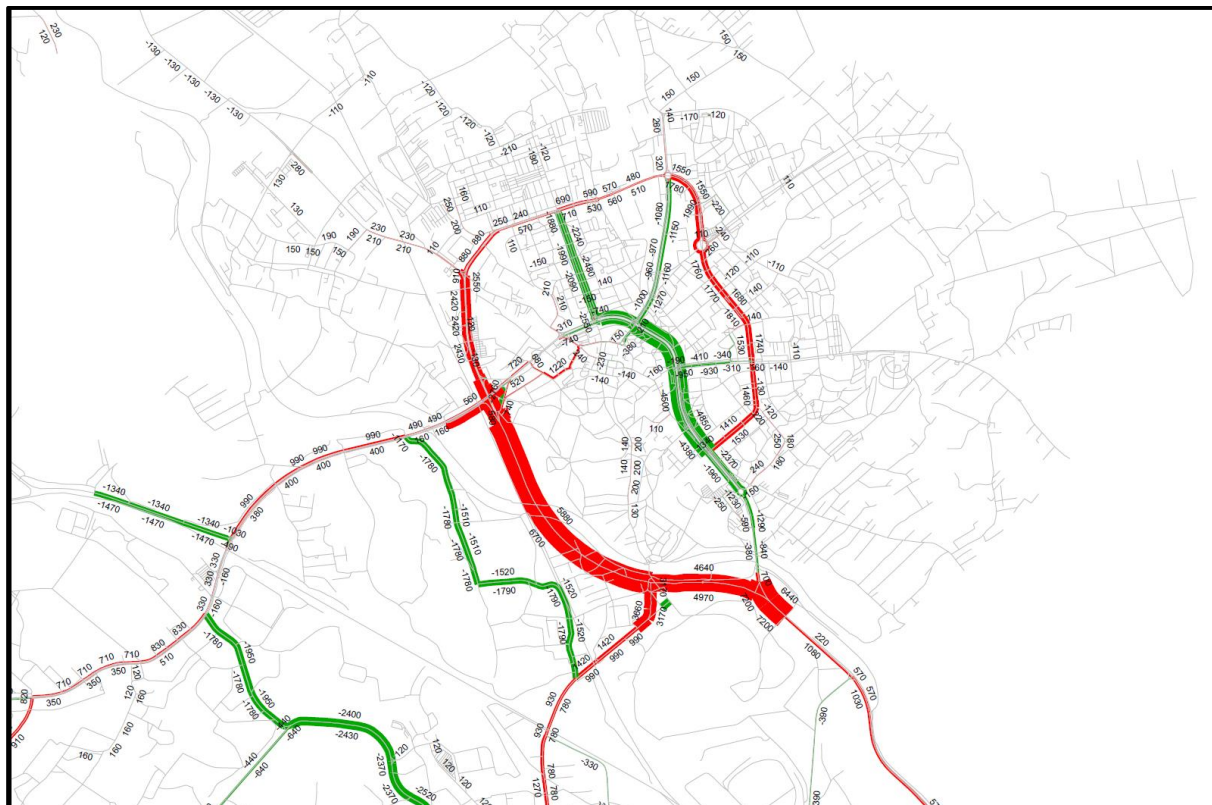
Scénář je založen na realizaci cílů, stanovených ve Strategickém plánu ekonomického rozvoje města, zejména snížení míry nezaměstnanosti a snížení tempa poklesu počtu obyvatel a jeho dlouhodobé stabilizace.

Zastavení stagnace města umožňuje efektivnější investice do rozvoje dopravního systému, na druhé straně však klade vyšší nároky na kapacitu silniční infrastruktury a realizaci nových místních komunikací v rozrůstající se zástavbě. Karviná těží z výhodné polohy na trasách kolejové dopravy, která efektivně obsluhuje i město a region. Revitalizované a rekultivované hornické objekty se stávají dobře dostupnými centry volnočasového využití a podnikání.

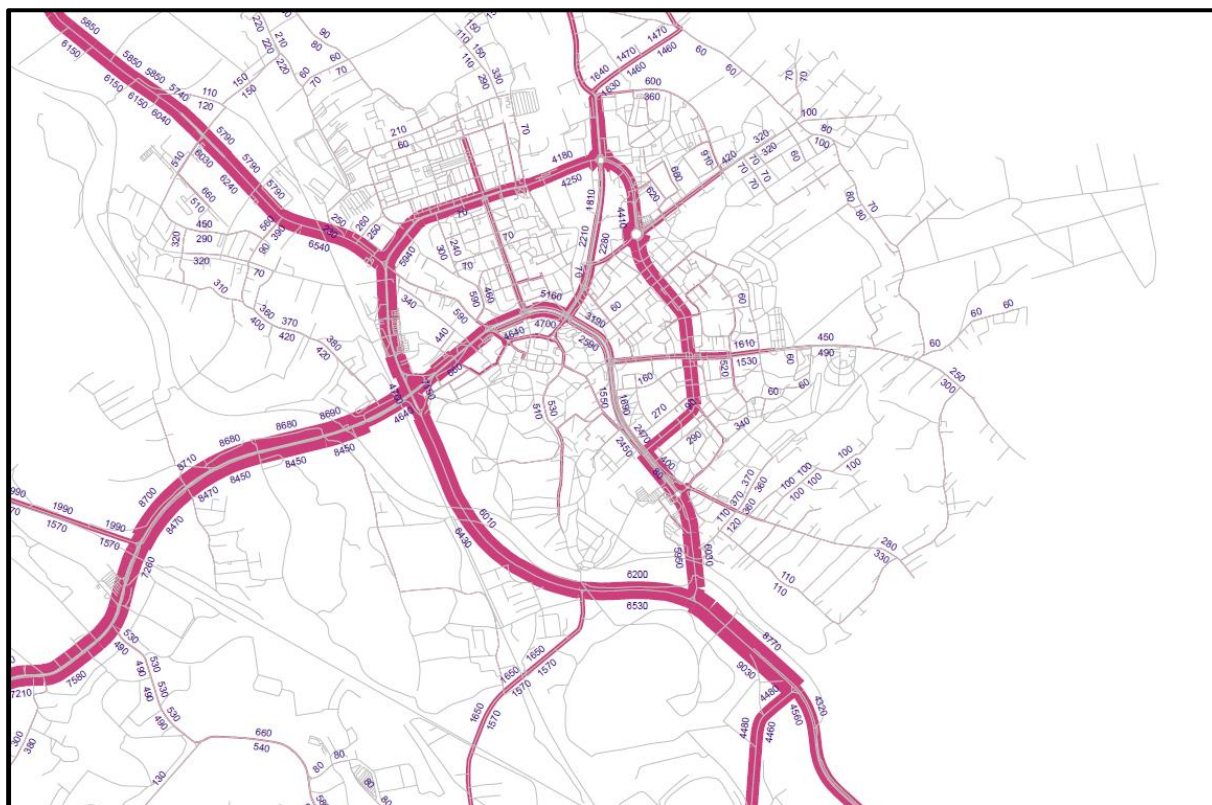
Scénář je dále založen na zklidnění třídy 17. listopadu, která slouží pouze k dopravní obsluze a přestává být součástí páteřního dopravního systému, jímž se stává vnější městský okruh, zahrnující kolejovou a motorovou dopravu. Odvedení dopravy na vnější městský okruh umožňuje výraznější zklidnění a revitalizaci historického jádra města a přilehlých částí a podporu hodnot územního plánování (pronikání městské zeleně do urbanistické struktury, podpora rozvoje parteru, lidského měřítka a podpory aktivní dopravy a eliminace negativních dopadů dopravy na zdraví).

Ve veřejné dopravě je důraz kladen na podporu dostupnosti veřejnou dopravou i rozvíjejících se částí města. Díky realizaci tramvajové tratě se zvyšuje kapacita a rychlost veřejné dopravy. Rozvoj města umožňuje vznik nových lokálních center, které podporují charakter města krátkých vzdáleností. Díky zklidnění širšího centra města a realizaci doplňující sítě cyklostezek a další liniové infrastruktury, propojující městské části a město s regionem, je území Karviné plošně bezpečně dostupné i na kole.

Rozvoj města klade vyšší nároky na kapacity statické dopravy. Realizace parkovací politiky (zavedení poplatků za parkování, odrážející náklady na realizaci a údržbu parkovacích míst) navazuje na realizaci nových záchytných parkovišť na okrajích městských částí.



Obrázek 1: Scénář 1- Karviná rostoucí. Srovnání roku 2040 a 2021 (intenzity 2040-2021). Zdroj: Dopravní model PUM Karviná, CDV 2022.



Obrázek 2: Scénář 1- Karviná rostoucí. Zdroj: Dopravní model PUM Karviná, CDV 2022.

1.1.2 Scénář 2 – Karviná rychlá a aktivní

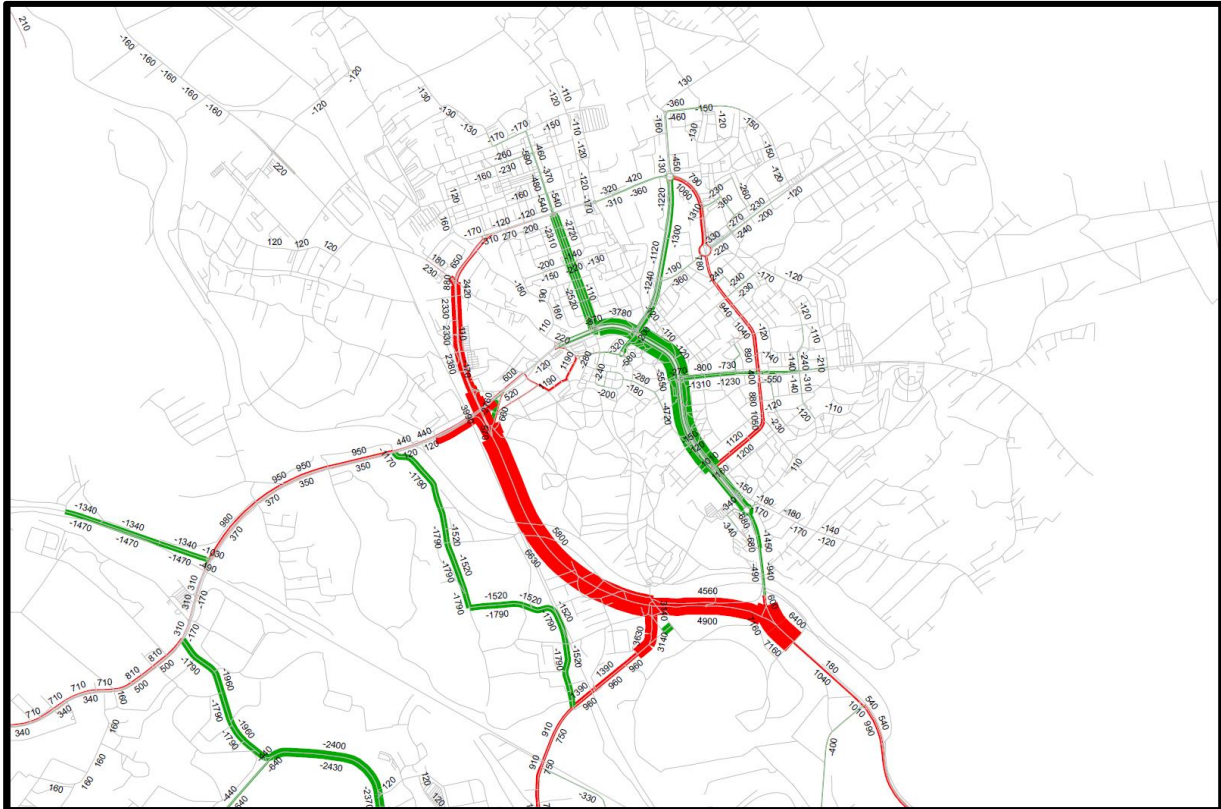
Dostupnost Karviné je založená na propojení sítě rychlé, integrované veřejné dopravy v regionu a chůze a cyklistiky ve zklidněném, bezpečném městě.

Preference veřejné dopravy je posilována v uličním prostoru díky realizaci vyhrazených pruhů, přemístění ploch zastávek blíže k cílům a snižování rychlosti a zklidňování motorové dopravy. Veřejná doprava je lépe dostupná i díky rozšíření sítě linek v rámci kompaktní zástavby města.

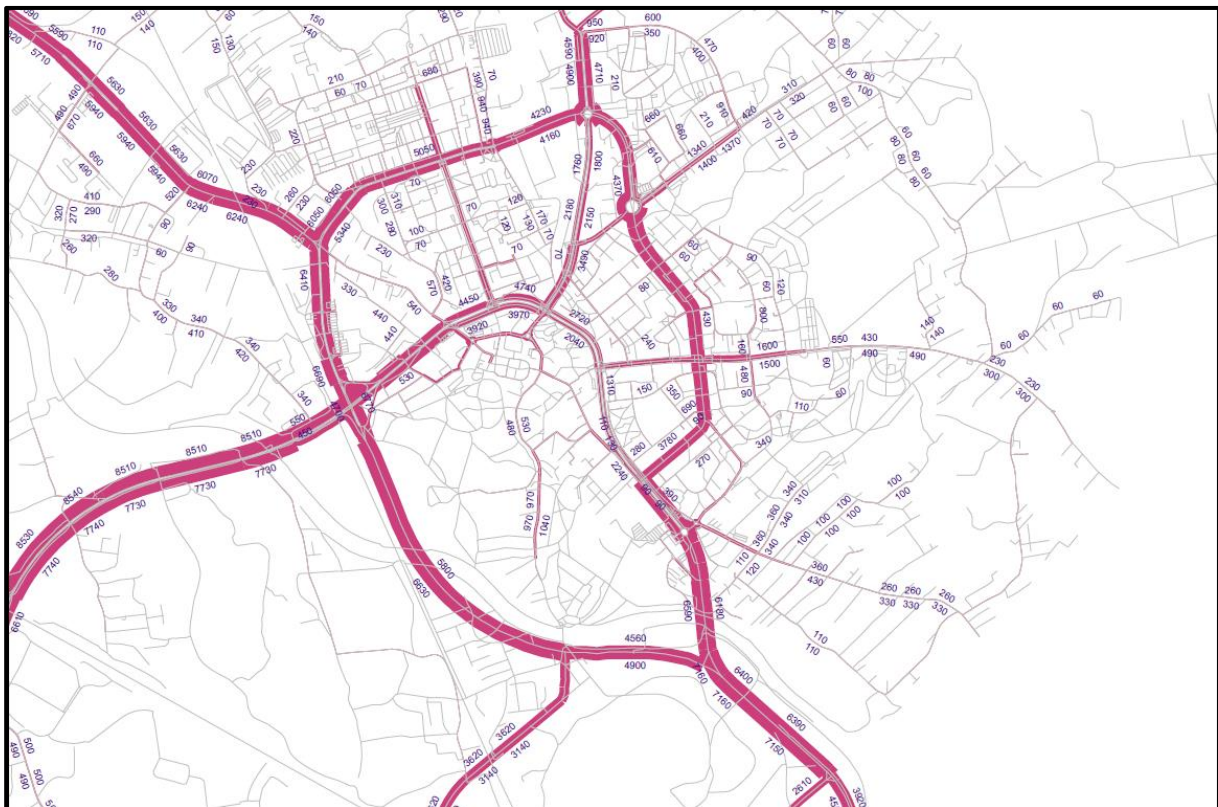
Scénář 2 je stejně, jako Scénář 1, založen na zklidnění třídy 17. listopadu, která slouží pouze k dopravní obsluze a přestává být součástí páteřního dopravního systému, jímž se stává vnější městský okruh, zahrnující kolejovou a motorovou dopravu. Odvedení dopravy na vnější městský okruh umožňuje výraznější zklidnění a revitalizaci historického jádra města a přilehlých částí a podporu hodnot územního plánování (pronikání městské zeleně do urbanistické struktury, podpora rozvoje parteru, lidského měřítka a podpory aktivní dopravy a eliminace negativních dopadů dopravy na zdraví).

Dopravní prostor třídy 17. listopadu a dalších městských tříd je orientován na veřejnou dopravu. Je realizována preference veřejné dopravy (vyhrazené pruhy pro autobusy, tramvajové pásy a preference vozidel veřejné dopravy na křižovatkách), přesunutí části zastávek blíže k cílům dopravy a změna typu zastávek a nástupišť (nástupní ostrůvky) s realizací navazujících přechodů, případně světelně řízených křižovatek. Redukce dopravní zátěže na třídě 17 listopadu navazuje na podporu oživení prostoru – komerční, společenské využití, rozvoj městské zeleně a parteru, snížení objemu asfaltových ploch a kompaktnější využití území.

Kapacitní, bezpečná a primárně segregovaná síť cyklistické infrastruktury je výrazněji propojena s veřejnou dopravou realizací bezpečných, vyhrazených a rychlých dopravních napojení na hlavní uzly veřejné dopravy, i rozvojem bezpečného systému parkování kol.



Obrázek 3: Scénář 2 - Karviná rychlá a aktivní. Srovnání roku 2040 a 2021 (intenzity 2040-2021). Zdroj: Dopravní model PUM Karviná, CDV 2022.



Obrázek 4: Scénář 2 - Karviná rychlá a aktivní. Zdroj: Dopravní model PUM Karviná, CDV 2022.

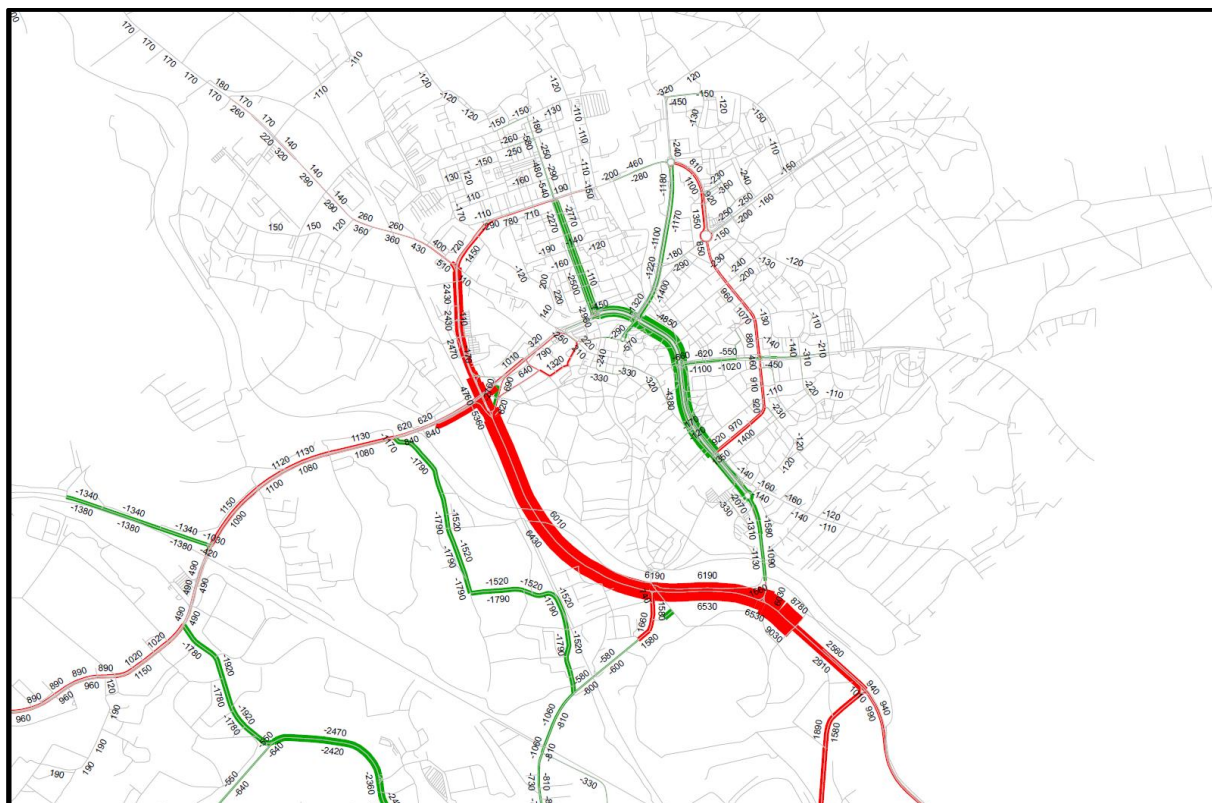
1.1.3 Scénář 3 – Karviná klidná a zelená

Scénář vychází z výraznějšího zaměření se na kvalitu veřejných prostor s důrazem na přátelské prostředí pro chůzi, jízdu na kole a víceúčelové plochy pro různé společenské, kulturní, sportovní nebo komunitní aktivity. Zklidněné ulice zde nejsou „potrubím“ pro dopravu, ale bezpečně sdíleným prostorem, který není vyhrazen primárně pro automobily. Regulace automobilové dopravy probíhá zejména rozšířením přísnější parkovací politiky, spojené s výstavbou záchytných parkovišť na okrajích zklidněných obytných čtvrtí.

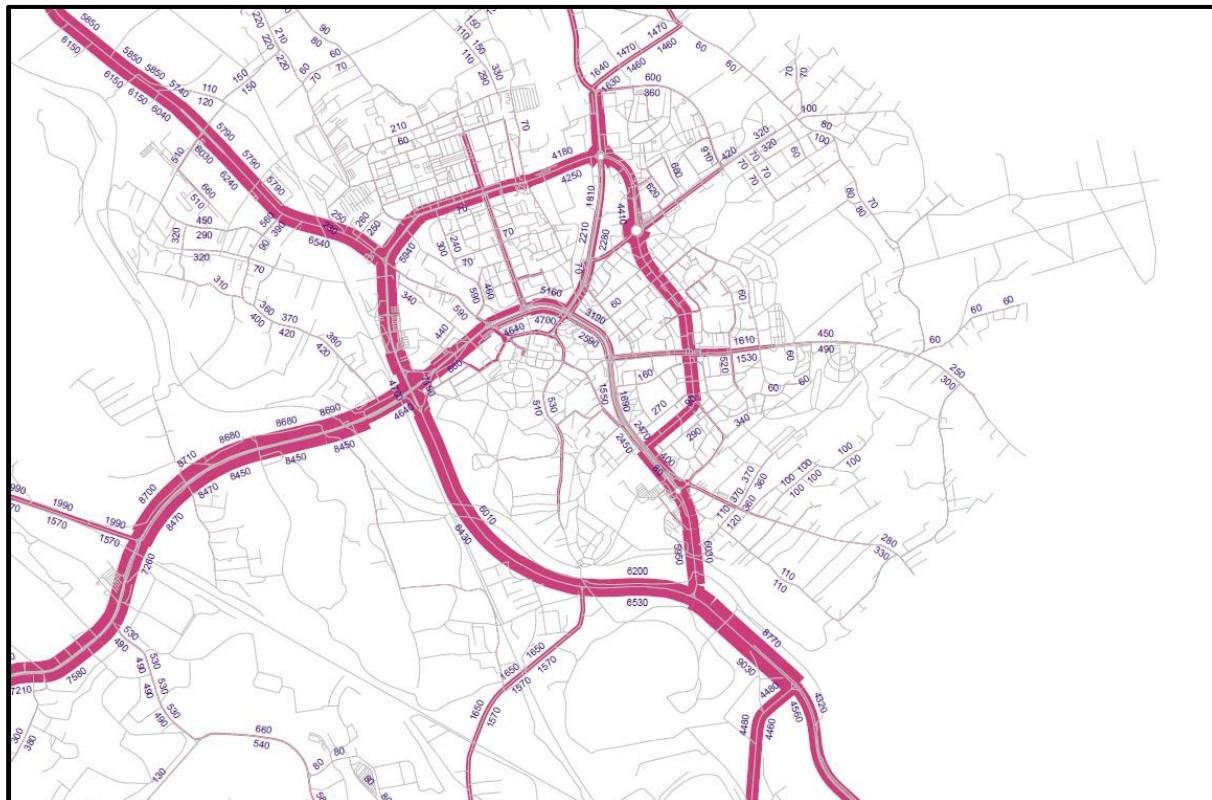
Scénář je stejně, jako další scénáře, založen na zklidnění třídy 17. listopadu, která slouží pouze k dopravní obsluze a přestává být součástí páteřního dopravního systému, jímž se stává vnější městský okruh, zahrnující kolejovou a motorovou dopravu. V rámci scénáře nedochází k zásadnějším úpravám dopravního prostoru městských tříd, uvolněná kapacita silnice po realizaci obchvatu silnice I/67 je využívána částečně pro rozvoj parkovacích kapacit. Snížení intenzit motorové dopravy ve městě a zklidnění dopravy je navázáno na dokončení ucelené sítě segregovaných cyklostezek – v kapacitním páteřním dopravním prostoru je motorová a nemotorová doprava vedena odděleně. Pro realizaci části cyklistických a pěších tras jsou kromě zklidňování dopravy přemístěné parkovací kapacity na vnější okraje městských částí.

Cílem scénáře je snižovat zajištění motorové dopravy do obytných celků vymísťováním parkovacích kapacit a snižováním místního tranzitu prostřednictvím dodatečných opatření pro snižování rychlosti anebo selektivní zaslepování ulic (slepé ulice, umožňující přechod nebo přejezd pěšky nebo na kole). Existující slepé ulice jsou dodatečně výrazněji zklidněné a dopravní prostor je reorganizován tak, aby preferoval aktivní dopravu a pobyt.





Obrázek 5: Scénář 3 – Karviná klidná a zelená. Srovnání roku 2040 a 2021 (intenzity 2040-2021). Zdroj: Dopravní model PUM Karviná, CDV 2022.



Obrázek 6: Scénář 3 - Karviná klidná a zelená. Zdroj: Dopravní model PUM Karviná, CDV 2022.

2 Vyhodnocení

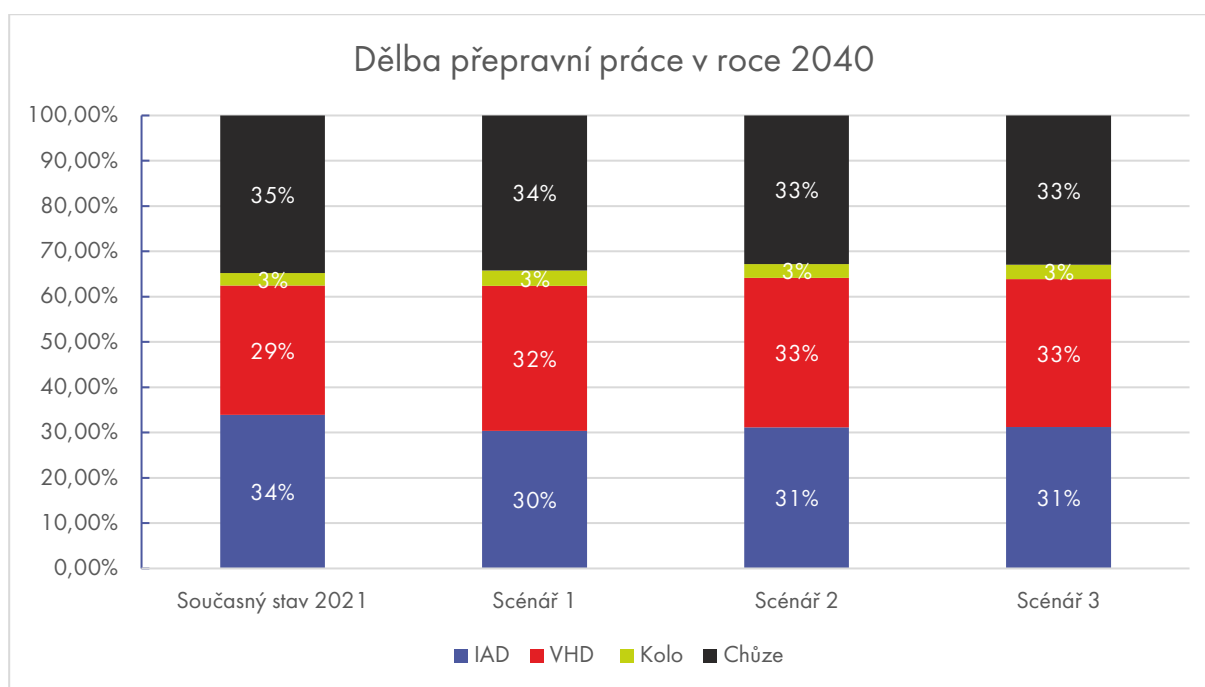
Modelované scénáře jsou vyhodnoceny podle základních indikátorů, propočtených z výstupů dopravního modelu pro rok 2040 – volby dopravních prostředků, intenzit motorové dopravy na síti a počtu přepravených cestujících ve spojích, resp. na síti veřejné dopravy a hodnocení veřejnosti v rámci dotazníkového šetření.

Hodnocení plošně preferuje Scénář 2, který je rovněž preferován nepřímým hodnocením veřejnosti prostřednictvím hodnocení preference konkrétních opatření: důvodem je zřejmě to, že vyvažuje:

- populární podporu rozvoje veřejné dopravy;
- podporu silných hodnot rozvoje městské zeleně a rozvoje zklidněného města „pro lidi“ vůči Scénáři 1;
- a zároveň nižší míru regulace parkování vůči Scénáři 3.

2.1 Dělbá přepravní práce

Dělbá přepravní práce je důležitým základním indikátorem, ukazujícím, jak realizovaná opatření ovlivňují volby dopravních prostředků pro všechny cesty a účely.



Obrázek 7: Dělbá přepravní práce v modelovaných scénářích v roce 2040, srovnání se současným stavem. Zdroj: Dopravní model PUM Karviná a Průzkum dopravního chování PUM Karviná 2021. Pro srovnání kalibrováno podle výsledků Průzkumu dopravního chování PUM Karviná 2021.

Ve srovnání se současným stavem pro dělbá přepravní práce dochází k mírnému snížení podílu individuální automobilové dopravy a zvýšení podílu zejména veřejné dopravy ve všech scénářích.

Ve všech scénářích dochází k naplnění základního cíle snížení podílu individuální automobilové dopravy, s možností navržení hodnoty strategického cíle na cca 30% podíl automobilové dopravy a vyvážený podíl individuální, veřejné a pěší dopravy.

Ve scénářích nedochází k znatelnému nárůstu podílu cyklo dopravy (nejvíce ve Scénáři 2), vzhledem k období sběru dat však lze předpokládat výraznější nárůst v období na jaře a na podzim s kulminací v letním období, kdy dochází k sezónnímu vzájemnému nahrazování veřejné a cyklistické dopravy.

2.2 Intenzity dopravy

Všechny modelované scénáře jsou založené na realizaci obchvatu silnice I/67. Tato stavba má nejvýznamnější dopady na podobu a rozložení intenzit dopravy ve městě, i ve srovnání s ostatními navrhovanými opatřeními.

Automobilová a nákladní doprava

1. Realizace obchvatu umožňuje plošné zklidnění centra města, ohraničeného vnějším okruhem, bez snížení úrovně služby.
2. Realizace regionální tramvaje podporuje a umožňuje určitou podobu zklidnění třídy 17. listopadu (např. nahrazením jízdního pruhu pro IAD vyhrazeným pruhem pro veřejnou dopravu) se zachováním dopravní dostupnosti – modelované intenzity na třídě 17. listopadu klesají až na 2500 vozidel (úsek Borovského – Kosmonautů ve Scénáři 2), což je dvojnásobný pokles vůči scénáři „normálního vývoje“ BAU, ale až pětinásobný pokles vůči současnému stavu. Snížení je pak nižší v úsecích od ulice Rudé armády, kde klesá efekt odvedení dopravy na vnější okruh města (cca dvojnásobné snížení vůči současnému stavu ve Scénáři 2).
3. Z hlediska snížení počtu vozidel motorové dopravy ve městě a navazujících dopadů (emisní a hlukové zátěže) je nejsilnější Scénář 2, ve srovnání se Scénářem 1, který uvažuje se zastavením úbytku obyvatelstva a Scénářem 3, který neuvažuje s rozvojem veřejné dopravy.
4. Ve Scénáři 3 intenzity motorové dopravy klesají v menší míře. Na některých úsecích intenzity dopravy rostou, zejména v extravilánu, na státních silnicích a na západním okraji centra města, směřujících do záchytných parkovišť. Ve Scénáři 3 dochází k relativně vyššímu využití automobilů i v rámci města kvůli realizaci záchytných parkovišť, které slouží spíše pro parkování rezidentů než dojíždějících, a tedy nesnižují počet nebo délku cest přes město.
5. Ve Scénáři 1 dochází k nejvýraznějšímu nárůstu intenzit dopravy, zejména na vnějším okruhu města (Kosmonautů – Havířská), Scénáře 2 a 3 jsou na těchto úsecích srovnatelné. Nárůst intenzit dopravy na vnějším okruhu ve spojení s realizací regionální tramvajové trati je jediným výraznějším rizikem z hlediska plynulosti dopravy, přestože z pohledu dnešní podoby nedochází k nadkritickému snížení úrovně služby. Toto riziko lze redukovat zpřesněním podoby revitalizace a zklidnění třídy 17. listopadu a vnějšího okruhu.

Veřejná doprava

1. Přestože „globálně“ ovlivňují dělbu přepravní práce v jednotkách procent, hlavní opatření veřejné dopravy mají významný vliv na počet přepravených cestujících na páteřní síti:



- a. tramvaj,
 - b. doplňující obslužná linka pro lokality Na Kopci (s obdobným významem z hlediska počtu přepravených cestujících a zlepšení dostupnosti, jako je obsluha oblasti Mickiewiczova),
 - c. přesunutí části zastávek blíže k cílům a
 - d. zrychlení, zvýšení spolehlivosti a přesnosti spojů díky liniové preferenci vozidel (tramvajové pásy a vyhrazené pruhy pro autobusy).
2. Tato opatření zároveň významně ovlivňují naplňování dalších strategických cílů Plánu udržitelné městské mobility a Strategického plánu ekonomického rozvoje města – zejména rychlou, kapacitní a spolehlivou dostupnost města a regionu veřejnou dopravu.
 3. Z hlediska efektivity využití veřejné dopravy a návratnosti nákladů je vhodná stabilizace počtu obyvatel a návštěvníků města. Z hlediska dělby přepravní práce je nejsilnější Scénář 2, z hlediska počtu přepravených cestujících pak Scénář 1.

2.3 Životní prostředí

Z pohledu emisní produkce a spotřeby energie v dopravě lze doporučit Scénář 2. V tomto scénáři jsou nejnižší emise důležitých škodlivin jejichž primárním zdrojem je doprava, a to NO_x a NO_2 . Pevné částice sice vychází lépe ve Scénáři 3, ale emise silně toxického benzo(a)pyrenu jsou nejnižší opět ve Scénáři 2. Výhodnost Scénáře 2 podporuje i nejnižší spotřeba energie, ze všech modelovaných variant. Výsledky produkce emisí potvrzuje i příspěvková rozptylová studie, která ve Scénáři 2 vyhodnotila nejnižší příspěvek z dopravy ke znečištění ve městě u škodlivin NO_x , NO_2 a benzo(a)pyrenu.

Rovněž hluková studie vyhodnotila Scénář 2 jako nejlepší z hlediska překračování hygienických limitů, počtu zasažených obyvatel nad 60 dB i nižších ekonomických ztrát způsobených dopadem hluku na zdraví obyvatel.

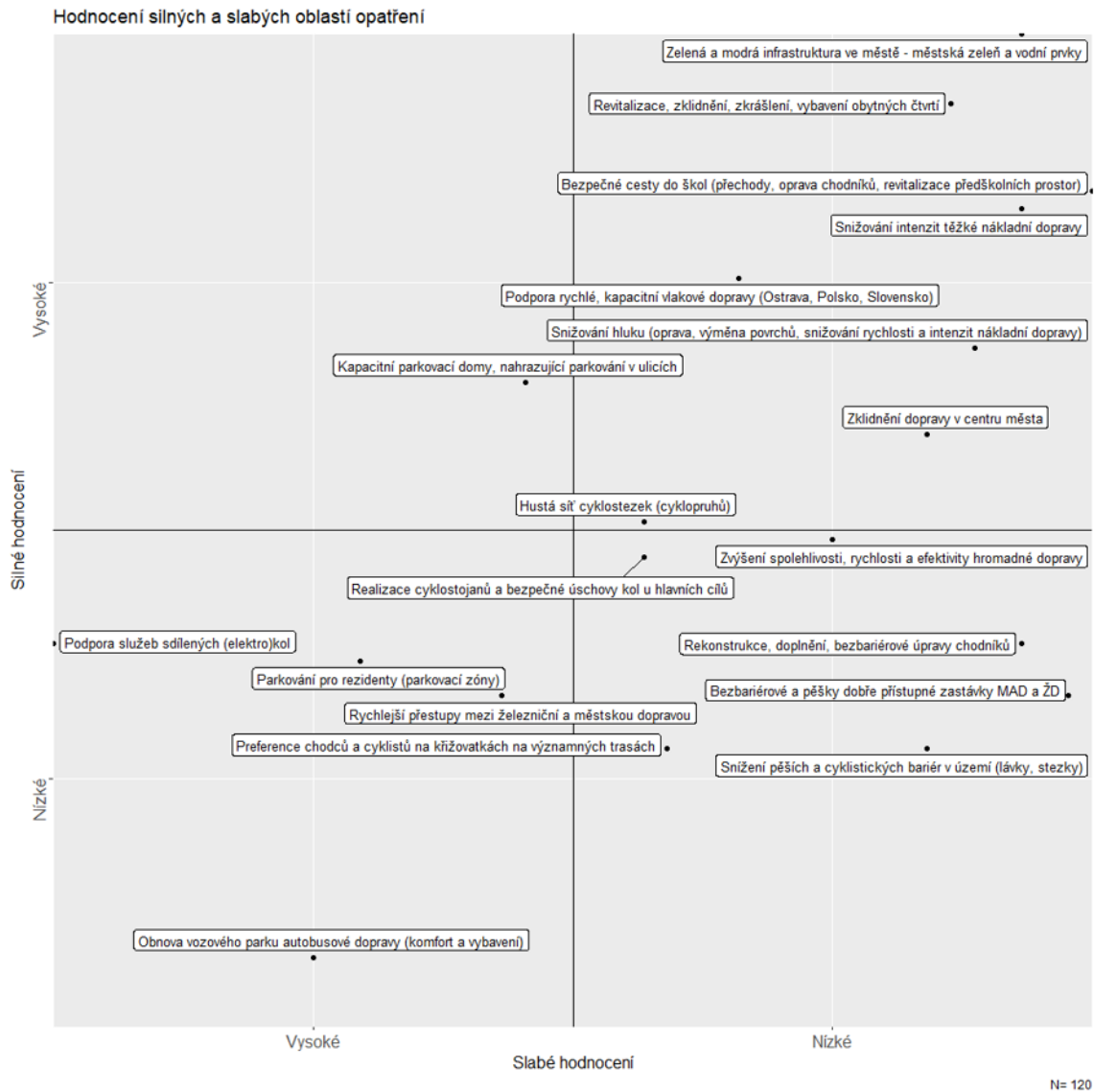
2.4 Hodnocení veřejnosti

Hodnocení veřejnosti proběhlo v měsících březen – květen prostřednictvím online strukturovaných dotazníků, umožňujících hodnotit priority změn (pilíře vize) a priority opatření (pilíře scénářů). Z plánovaných opatření mají nejvyšší prioritu (nejvíce pozitivních a nejméně negativních hlasů) opatření:

- zelená a modrá infrastruktura ve městě,
- revitalizace, zklidnění, zkrášlení a vybavení obytných čtvrtí,
- bezpečné cesty do škol (zřizování dopravně bezpečných přechodů, opravy chodníků a revitalizace prostor před vstupem do školních zařízení),
- snižování intenzit těžké nákladní dopravy,
- podpora železniční dopravy,
- snižování hluku,
- zklidnění dopravy v centru města,
- hustá síť cyklostezek a

- kapacitní parkovací domy, nahrazující parkování v ulicích.

Naopak nejméně preferovanými opatřeními jsou podpora služeb sdílených kol, či parkování rezidentů.



Obrázek 8: Hodnocení silných a slabých oblastí opatření veřejností.

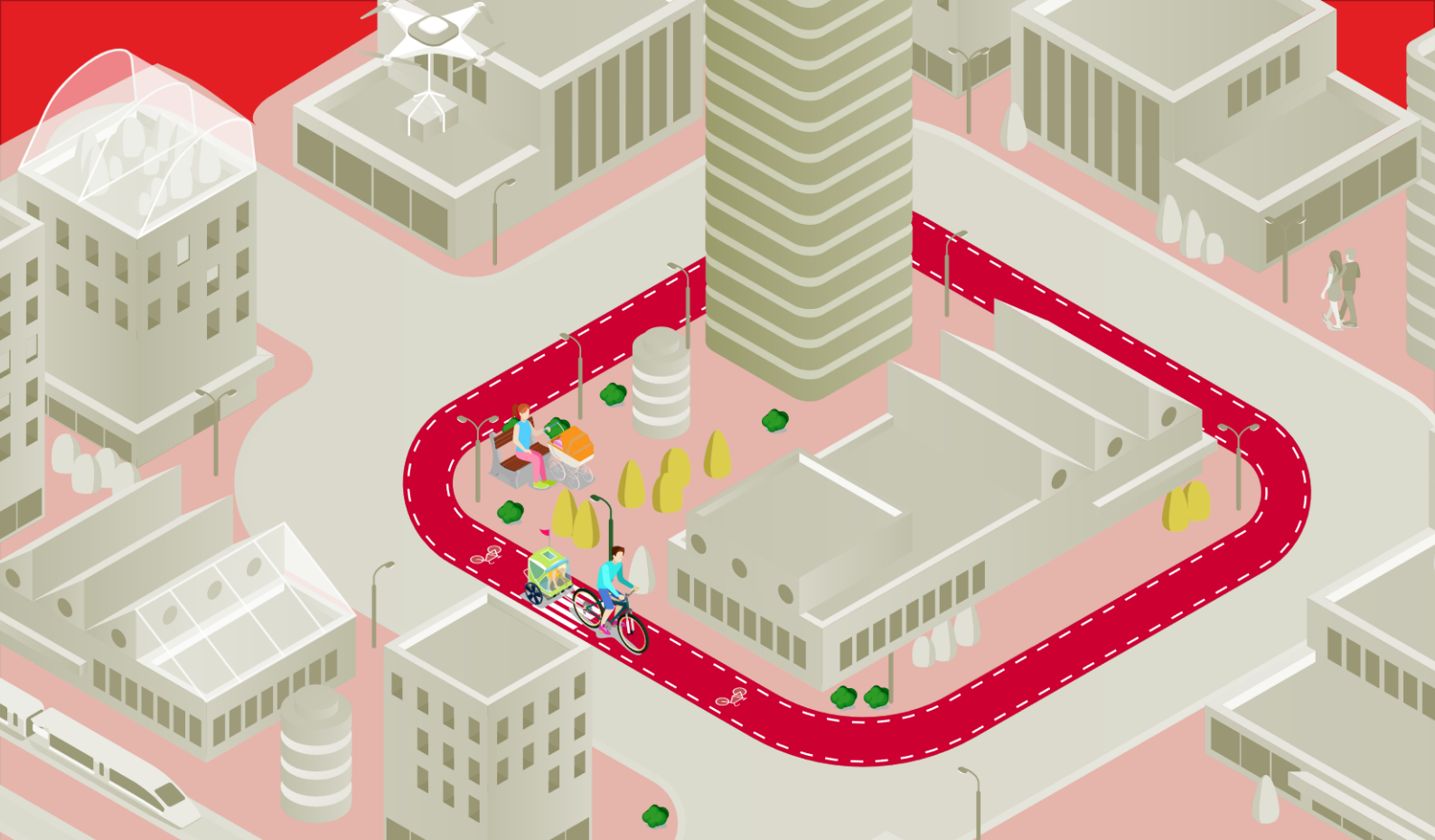
Výsledky hodnocení se podle kvantitativního vyhodnocení příbuznosti preference opatření nejvíce shodují s prioritami Scénáře 2 – Karviná rychlá a aktivní.



3 Závěr

Z hlediska naplňování stanovených cílů všechny tři scénáře plošně snižují emisní zátěž obyvatel (znečištění ovzduší), snižují podíl automobilové dopravy a zvyšují podíl veřejné a aktivní dopravy na dělbě přepravní práce. Nejvýraznější dopady opatření z hlediska dopravního modelu jsou ve Scénáři 2, který je zároveň nejvíce preferován veřejností. Ve Scénáři 2 dochází k vyvážení nejvýraznějšího zklidňování dopravy na třídě 17. listopadu bez výraznějšího nárůstu intenzit na vnějším okruhu města a zároveň k nejvýraznější podpoře veřejné dopravy. Na druhé straně, jelikož cílem města je zastavení úbytku obyvatel, srovnání Scénářů 1 a 2 ukazuje ve srovnání s rozdílem v počtu obyvatel pouze mírně vyšší intenzity dopravy ve Scénáři 1, a to zejména na vnějším okruhu města a v extravilánu. Přestože modelované hodnoty nevykazují vysoký podíl cyklistické dopravy, tento stav je částečně dán i realizací Průzkumu dopravního chování v podzimním období, a lze předpokládat výrazné sezónní fluktuace počtu cyklistů a cyklistek. Vzhledem k existenci silného základu cyklistické infrastruktury, další opatření, podporující dostupnost a bezpečnost, poskytnou dobrý poměr mezi náklady a přínosy.

Z dlouhodobého hlediska (pro modelovaný rok 2040) pravděpodobně bude docházet k dalším dlouhodobým změnám v dopravním chování obyvatel – zaměření organizace dopravy na vnějším okruhu města na prioritu veřejné (tramvajové a autobusové) dopravy a další zklidňování dopravy poskytuje dostatečný rámec pro zachování dopravní dostupnosti a zároveň nezvyšování kapacity dopravního systému pro motorovou dopravu.



Technická zpráva 3.4 a 3.4.1

Akční plán a implementace opatření z akčního plánu

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.4 a 3.4.1

Akční plán a implementace opatření z akčního plánu

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Petr Daněk
Jana Kočková

Datum zpracování

26. září 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Akční plán	4
2	Implementace opatření z akčního plánu	6
2.1	Organizační struktura	6



1 Akční plán

Akční plán, zpracovaný na období 2023 – 2027, je implementačním dokumentem návrhové části Plánu udržitelné městské mobility Karviná. Obsahuje přehled akcí, které vychází z jednotlivých opatření, schválených v návrhové části.

Akční plán je strukturován podle témat a opatření z návrhové části – aktivní doprava, veřejná doprava, veřejný prostor a organizace dopravy, management mobility. K jednotlivým akcím jsou přidruženy charakteristiky:

- Návaznost na specifické cíle
- Časový horizont
- Priorita
- Odpovědnost
- Období přípravy a realizace
- Náklady
- Možnosti financování

Akční plán je zpracovaný v samostatné příloze v otevřeném tabulkovém formátu. Bližší specifikace vybraných charakteristik opatření akčního plánu:

Časový horizont

Krátkodobý – příprava a realizace opatření je zpravidla kratší, než 1 rok.

Střednědobý – příprava a realizace opatření je víceletá, ale zpravidla ji lze uskutečnit v časovém rámci tohoto akčního plánu.

Dlouhodobý – příprava a zejména pak realizace časově přesahuje období tohoto akčního plánu.

Priorita

Nízká – opatření má nízký dopad na dosažení specifických cílů, může být nahrazeno adekvátní náhradou.

Střední – opatření má významný dopad na dosažení specifických cílů, v odůvodněných případech může být nahrazeno opatřením se srovnatelným dopadem.

Vysoká – opatření má vysoký dopad na dosažení specifických cílů.

Odpovědnost (nositelé opatření)

Charakteristika uvádí nositele konkrétních opatření, kteří zodpovídají za přípravu nebo realizaci daného opatření:

MMK OM Magistrát města Karviné, Odbor majetkový

MMK OSŽP Magistrát města Karviné, Odbor stavební a životního prostředí



MMK OKS	Magistrát města Karviné, Odbor komunálních služeb
MMK OŠR	Magistrát města Karviné, Odbor školství a rozvoje
MMK OO	Magistrát města Karviné, Odbor organizační
MP	Městská policie Karviná
MSK	Moravskoslezský kraj
KODIS	Koordinátor ODIS, s. r. o.
SSMSK	Správa silnic Moravskoslezského kraje
OPF SU	Obchodně podnikatelská fakulta, Slezská univerzita v Opavě
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SŽ	Správa železnic



2 Implementace opatření z akčního plánu

2.1 Organizační struktura

Organizační struktura vychází ze stávající struktury zpracování Plánu udržitelné městské mobility Karviné. Odpovědnost je rozdělena mezi:

Garant PUMM Karviné

Garantem Plánu udržitelné městské mobility Karviné je Rada města Karviné. Činnost garanta spočívá v předkládání výstupů z procesu tvorby Zastupitelstvu města Karviné. Rada města Karviné ustanovuje Řídící výbor PUMM Karviné a koordinátora mobility.

Řídící výbor PUMM Karviné

Řídící výbor je řídicím orgánem implementace. Jeho činnost spočívá v koordinaci a dohlížení na průběh implementace, nastavení dalšího směřování a ve schvalování případných změn. Řídící výbor může jednotlivé činnosti převést na koordinátora mobility.

Ve fázi implementace je navržena následující náplň práce řídicího výboru:

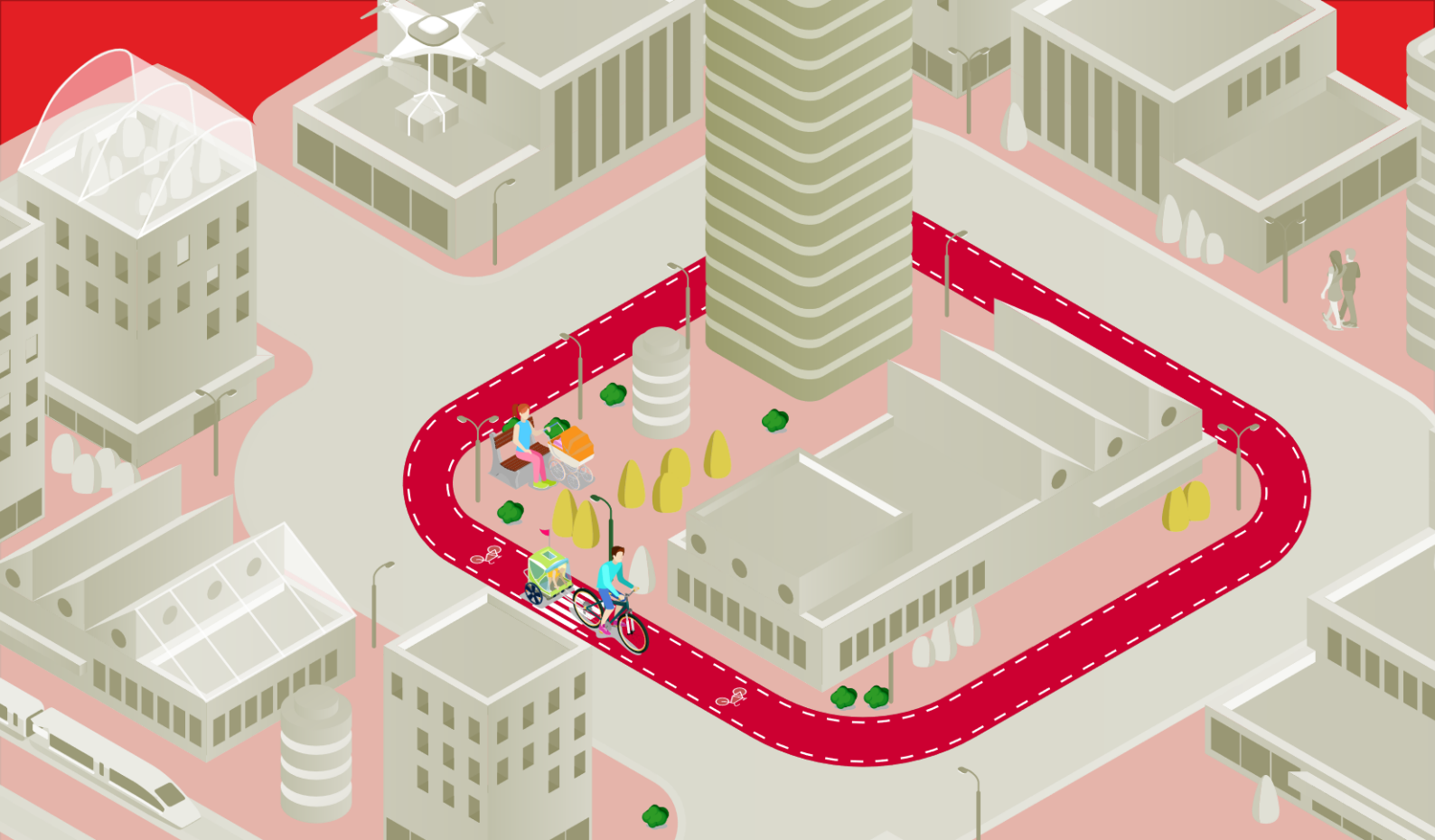
- Projednání a schválení průběhu realizace akcí.
- Shromažďování návrhů nových opatření a jejich návrh pro zařazení do akčního plánu.
- Předkládání aktualizací akčního plánu Radě města Karviné.
- Monitoring implementace a zpracování průběžných zpráv o naplňování PUMM Karviná.
- Aktualizace PUMM Karviná.

Vyhodnocení indikátorů proběhne nejdříve po skončení platnosti prvního akčního plánu, tj. v roce 2027.



Akční plán PUM Karviná 2023 - 2027

Označení	Název akce	Poznámka	Specifické cíle	Časový horizont	Priorita	Odpovědnost	Zahájení projektové přípravy	Zahájení realizace	Náklady cizí v mil Kč	Náklady vlastní v mil Kč	Náklady celkem v mil Kč	Financování (mimo vlastní zdroje)
1	Aktivní mobilita											
1.1	Doplnění sítě tras, odstraňování bariér v území		A1, A2, A3, A4									
1.1.1	Propojení hlavního nádraží a Nového Města											
1.1.1.1	Propojovací koridor pro aktivní mobilitu mezi OC Korso a Cihelní	Prověření a vymezení koridoru v územním plánu, řešení majetkoprávních vztahů		dlouhodobý	střední	MMK OM, OSŽP	2025	2030	85	15	100	IROP
1.1.2	Propojení hlavního nádraží a Starého Města											
1.1.2.1	Vybudování lávky nebo podchodu přes žel. trať č. 320	Včetně napojení na síť infrastruktury pro chodce a cyklisty, řešení majetkoprávních vztahů		dlouhodobý	vysoká	MMK OM	2028	2035	93.5	16.5	110	IROP
1.1.3	Propojení Nového Města a Hranic											
1.1.3.1	Propojovací koridor pro aktivní mobilitu v ose ulic Žižkova - Sokolovská	Prověření a vymezení koridoru v územním plánu, řešení majetkoprávních vztahů		dlouhodobý	střední	MMK OM, OSŽP	2025	2030	85	15	100	IROP
1.1.3.2	Propojovací koridor pro aktivní mobilitu mezi ulicemi Jaroslava Vrchlického - Rudé armády	Prověření a vymezení koridoru v územním plánu, řešení majetkoprávních vztahů		dlouhodobý	střední	MMK OM, OSŽP	2025	2030	85	15	100	IROP
1.1.3.3	Humanizace propojení pro chodce a cyklisty (nadjezd Havířská)	Zelené pásy, cyklopruhy/cyklostezky, stromy		střednědobý	vysoká	Správa silnic MSK	2023	2025	10	0	10	IROP
1.1.4	Prostupnost třídy 17. listopadu a Ostravské											
1.1.4.1	Vybudování nových přechodů pro chodce a přejezdů pro cyklisty	Přechody/přejezdy alespoň v propojení ulic Studentská a Univerzitní park a ulic Božkova a Fryštátská - Podle urbanistické studie		střednědobý	střední	MMK OKS	2025	2027	6.8	1.2	8	IROP
1.1.4.2	Humanizace třídy 17. listopadu a Ostravské	Podle urbanistické studie		střednědobý	vysoká	MMK OKS, OŠR, OM	2025	2027	25.5	4.5	30	IROP
1.1.4.3	Koordinace s investorem nové fakulty Slezské univerzity - infrastruktura pro aktivní mobilitu	Návaznost na přímé propojení Studentská - Univerzitní park s novým přechodem/přejezdem - Podle urbanistické studie		střednědobý	střední	OPF SU, MMK OŠR	2025	2027				IROP
1.1.5	Propojení ulic Poutní a Mizerovská											
1.1.5.1	Propojovací koridor pro aktivní mobilitu v rozvojovém území	Prověření a vymezení koridoru v územním plánu, řešení majetkoprávních vztahů		dlouhodobý	střední	MMK OM, OSŽP	2025	2030	85	15	100	IROP
1.1.6	Propojení ulic Na Kopci a Úzká											
1.1.6.1	Propojovací koridor pro aktivní mobilitu v rozvojovém území	Prověření a vymezení koridoru v územním plánu, řešení majetkoprávních vztahů		dlouhodobý	vysoká	MMK OM, OSŽP	2025	2030	85	15	100	IROP
1.1.7	Propojení ulic U Farmy, Na Stráni a U Lesa											
1.1.7.1	Propojovací koridor pro aktivní mobilitu v rozvojovém území	Prověření a vymezení koridoru v územním plánu, řešení majetkoprávních vztahů		dlouhodobý	střední	MMK OM, OSŽP	2025	2030	85	15	100	IROP
1.2	Komfortní infrastruktura pro chodce a cyklisty		A1, A2, A3, D5									
1.2.1	Zajištění ochrany před nepříznivými vlivy automobilové dopravy a klimatu											
1.2.1.1	Vysazování alejí stromů na hlavních i vedlejších trasách pro chodce a cyklisty			střednědobý	vysoká	MMK OKS	2024	2025	1.7	0.3	2	NPŽP, IROP
1.2.1.2	Zřizování zelených pásů mezi chodníkem a vozovkami s vysokými intenzitami dopravy	Nádražní, části Ostravské, tř. 17. listopadu, tř. Osvození, Žižkovy, tř. Těřeškovové, Kosmonautů, Polské		dlouhodobý	střední	MMK OKS, OM	2025	2030	4.25	0.75	5	NPŽP, IROP
1.2.2	Bezbariérová infrastruktura											
1.2.2.1	Systémové odstraňování bariér na komunikacích	Podle Generelu infrastruktury pro aktivní mobilitu (návaznost na 4. 1. 2)		dlouhodobý	vysoká	MMK OM, OKS	2025	2030	17	3	20	SFDI
1.2.3	Realizace doplňující sítě pěších tras											
1.2.3.1	Lávka přes Olši (Louky - Pogwizdów)			krátkodobý	vysoká	MMK OM	2022	2025	25.5	4.5	30	SFDI, IROP
1.2.3.2	Lávka přes Olši (Staré Město)	Včetně navazující infrastruktury pro propojení Starého Města a Doubravy		krátkodobý	vysoká	MMK OM	2024	2025	21.25	3.75	25	SFDI, IROP
1.2.3.3	Doplnění chybějících pěších tras a bezpečné infrastruktury pro chodce	Podle Generelu infrastruktury pro aktivní mobilitu (návaznost na 4. 1. 2)		dlouhodobý	vysoká	MMK OM	2025	2030	25.5	4.5	30	SFDI, IROP
1.2.4	Realizace sítě cyklistické infrastruktury											
1.2.4.1	Páteční síť infrastruktury pro cyklisty	Podle Generelu infrastruktury pro aktivní mobilitu (návaznost na 4. 1. 2), primárně v hlavních třídách a ulicích mimo hlavní dopravní prostor		dlouhodobý	vysoká	MMK OM	2025	2030	25.5	4.5	30	SFDI, IROP
1.2.4.2	Doplňující síť infrastruktury pro cyklisty	Podle Generelu infrastruktury pro aktivní mobilitu (návaznost na 4. 1. 2), např. vedení cyklistů ve zklidněných zónách		dlouhodobý	střední	MMK OM	2025	2030	17	3	20	SFDI, IROP
1.2.5	Cykloobousměrky											
1.2.5.1	Plošné zavádění cyklobousměrek ve zklidněných zónách	Podle Generelu infrastruktury pro aktivní mobilitu (návaznost na 4. 1. 2), např. vedení cyklistů ve zklidněných zónách		dlouhodobý	vysoká	MMK OKS	2025	2030	2.55	0.45	3	SFDI, IROP
1.2.6	Parkování kol											
1.2.6.1	Zřizování stojanů, ploch nebo objektů pro parkování kol	Podle Generelu infrastruktury pro aktivní mobilitu (návaznost na 4. 1. 2) a podle metodiky Cyklistická doprovodná infrastruktura		střednědobý	vysoká	MMK OKS	2024	2025	2.55	0.45	3	SFDI, IROP
1.2.7	Sdílení kol, elektrokol a cargokol											
1.2.7.1	Podpora provozování služby sdílené mikromobility	Podpora externího provozovatele nebo nepřímá vytvořením sdílených ploch, stojanů, dobíjecích míst apod., případně provozování služby městem		dlouhodobý	střední	MMK OŠR	2025	2027		0.25	0.25	IROP
1.3	Bezpečná infrastruktura a snížení nehodovosti		A3, A7, B2									
1.3.1	Bezpečnostní úprava nehodových míst											
1.3.1.1	Bezpečnostní úprava nehodových míst			krátkodobý	vysoká	MMK OKS, OM, ŘSD	2024	2025	21.25	3.75	25	SFDI, IROP
1.3.2	Úprava křižovatek pro zvýšení bezpečnosti a komfortu chodců a cyklistů											
1.3.2.1	Napřímění tras chodců a cyklistů v křižovatkách významných městských komunikací	Eliminace nadbytečných závlků (vybočení z přímé trasy)		střednědobý	střední	MMK OKS	2024	2027	4.25	0.75	5	SFDI, IROP



Technická zpráva 3.5

Posouzení vlivu na životní prostředí

**Plán udržitelné městské mobility
města Karviné**



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



Technická zpráva 3.5

Posouzení vlivu na životní prostředí

Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



Autoři

Petr Daněk

Datum zpracování

12. prosince 2022

Realizováno v rámci projektu „Strategické dokumenty statutárního města Karviné“,
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0009841.



Obsah

1	Zjišťovací řízení	4
2	Vyhodnocení vlivů koncepce	5



1 Zjišťovací řízení

Krajský úřad Moravskoslezského kraje, Odbor životního prostředí a zemědělství, vydal 15. 8. 2022 Závěr zjišťovacího řízení ke koncepci „Plánu udržitelné městské mobility města Karviné“ podle § 10d zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů.

Krajský úřad, na základě zjišťovacího řízení provedeného ve smyslu § 10d zákona o posuzování vlivů na životní prostředí a podle kritérií uvedených v příloze č. 8 zákona o posuzování vlivů na životní prostředí konstatoval, že koncepce „Plán udržitelné městské mobility města Karviné“ může mít významný vliv na životní prostředí a bude provedeno její vyhodnocení vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví dle zákona č. 100/2001 Sb.

Následně nechal zpracovatel koncepce (PUMM) zpracovat Vyhodnocení koncepce dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů, která je přílohou tohoto dokumentu.



2 Vyhodnocení vlivů koncepce

Krajský úřad Moravskoslezského kraje, Odbor životního prostředí a zemědělství, vydal 5. 12. 2022 Souhlasné stanovisko k návrhu koncepce „Plán udržitelné městské mobility města Karviné“ a stanovil podle § 10g odst. 2 zákona o posuzování vlivů na životní prostředí následující požadavky, kterými budou zároveň zajištěny minimální možné dopady realizace „Plán udržitelné městské mobility města Karviné“ na životní prostředí a veřejné zdraví.

Požadavky a doporučení stanoviska:

1. Minimalizovat zábory lesního i zemědělského půdního fondu v nejcennějších třídách ochrany ZPF.
2. Při trasování lávek přes řeku Olši postupovat v souladu s orgány ochrany přírody.
3. Novou výstavbu přednostně směřovat do lokalit s nižší bonitou půdy, do blízkosti již existující dopravní infrastruktury, lokalit typu brownfield, průmyslových areálů apod.
4. Při zatraktivnění Karvinského moře (úprava břehu, ad.) postupovat v souladu s orgány ochrany přírody.
5. Při trasování tramvajové tratě postupovat v souladu s příslušnými orgány. Minimalizovat zásahy na krajinný ráz, VKP a dalších přírodně cenných oblastí.
6. Při přípravě konkrétních projektů postupovat v souladu se zákonem č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.
7. Při změně zpevněných ploch v souvislosti se zřizováním nových cyklostezek (např. barevně odlišená dlažba (často červená) pruhů cyklotras od zbývající plochy chodníků) v památkově chráněných územích (památková zóna, ochranné pásmo) dbát na ochranu památkové hodnoty (zejména na historickou vizuální a materiálovou autenticitu, historický charakter prostředí a panorama památkově chráněných území).
8. V případě umísťování nových parkovacích ploch a zřizování místních komunikací v památkově chráněných územích nebo na pozemcích kulturních památek zámeckého nebo lázeňského parku dbát na zachování ploch historické zeleně nebo historického urbanismu lokality.

Podrobnější informace, vyplývající ze Souhlasného stanoviska Krajského úřadu, včetně odůvodnění, jsou v samostatné příloze tohoto dokumentu.

Přílohy:

- 01 - Závěr zjišťovacího řízení ke koncepci „Plán udržitelné městské mobility města Karviné“ (č. j. MSK 94990/2022)
- 02 - Vyhodnocení koncepce dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů (RADDIT consulting s.r.o., říjen 2022)
- 03 - Souhlasné stanovisko k návrhu koncepce „Plán udržitelné městské mobility města Karviné“ (č. j. MSK 133642/2022)



3.6 Monitoring a hodnocení

A: Udržitelnost na prvním místě: změna dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných způsobů dopravy

ID	specifický cíl	indikátor/metodika výpočtu	měrná jednotka	směr
A1	Zlepšení dělby přepravní práce ve prospěch udržitelných modů dopravy (hlavní indikátor SUMI): podle kilometrů a počtu cest a dopravního prostředku.	Podíl přepravní práce udržitelných modů dopravy (podíl počtu cest); přepravní práce aktivní dopravy (osobokm)	% / osobokm	↑
A2	Zvýšení příležitosti pro aktivní mobilitu: zlepšuje se dostupnost infrastruktury pro chůzi a cyklistiku (indikátor SUMI 10).	Délka infrastruktury pro aktivní mobilitu (chodníků, cyklopruhů, zón 30 km/h, obytných zón a pěších zón) v poměru k celkové délce městské silniční sítě (bez dálnic).	%	↑
A3	Zvýšení bezpečnosti aktivních modů dopravy: snižuje se míra nehodovosti pro aktivní módy, relativně k jejich využití (indikátor SUMI 13).	Počet úmrtí pěších a cyklistů do 30 dnů po dopravní nehodě jako důsledek události za rok v poměru k celkovému počtu cest aktivními dopravními módy za rok.	%	↓
A4	Zvýšení kvality veřejných prostor: roste vnímaná spokojenost s veřejnými prostory (indikátor SUMI 14).	Indikátor je zprůměrované skóre odpovědi průzkumu o tom, jak obyvatelé vykazují spokojenost se zelenými a nezelenými veřejnými prostranstvími.	index	↑
A5	Zlepšení multimodální integrace: dostupnosti přestupních uzlů (indikátor SUMI 11).	Počet přestupních uzlů s více různými integrovanými módy dopravy.	počet	↑
A6	Nárůst vnímané spokojenosti se službami veřejné dopravy (indikátor SUMI 12).	Vnímaná spokojenost obyvatel s aspekty veřejné dopravy (cena, dostupnost, bezpečnost, frekvence, spolehlivost).	index	↑
A7	Nárůst počtu a podílu bezpečných přechodů pro chodce.	Počet nově zřízených přechodů pro chodce a počet nových bezpečnostních opatření na stávajících přechodech/celkový počet přechodů prop chodce na území města	počet	↑

B: Snižování dopadů dopravy

ID	specifický cíl	indikátor/metodika	měrná jednotka	směr
B1	Snižování emisí a imisí z dopravy (indikátor SUMI 3).	Emise látek znečišťujících ovzduší ze všech druhů osobní a nákladní dopravy na území města.	index	↓
B2	Snižování nehodovosti a úmrtí z dopravy: naplnění Vize 0 (indikátor SUMI 5).	Počet úmrtí/rok/100 000 obyvatel; kumulativní index závažnosti dopravních nehod/rok/100 000 obyvatel; počet úmrtí chodců a cyklistů/rok/počet cest aktivní dopravou	index	↓
B3	Zvyšování vnímané bezpečnosti ve veřejné dopravě (indikátor SUMI 18).	Vnímané riziko ohrožení a vnímaná bezpečnost v prostředcích veřejné dopravy.	kvalitativní index	↓
B4	Snižování podílu dopravních ploch (indikátor SUMI 17).	Poměr rozlohy ploch veřejných prostor pro všechny druhy městské dopravy, včetně přímého a nepřímého využití vůči počtu obyvatel (↓); podíl ploch pro nemotorovou a veřejnou dopravu (↑).	index	↓/↑
B5	Snížení podílu obyvatel vystavených nadlimitnímu hluku z dopravy (SUMI 4).	Podíl počtu obyvatel, trvale bydlících v oblastech s překročenými hodnotami hygienických limitů hluku pro noční a denní dobu $L_{aeq,8h}$ a $L_{aeq,16h}$	%	↓
B6	Snížení průměrného věku (věková struktura) vozidel (indikátor GRI).	Průměrný věk vozidel.	průměrný věk	↓

C: Zlepšení dopravní dostupnosti a podpora ekonomických příležitostí

ID	specifický cíl	indikátor/metodika	měrná jednotka	směr
----	----------------	--------------------	----------------	------

C1	Zvýšení dostupnosti veřejné dopravy pro nejchudší skupiny obyvatel (indikátor SUMI 1).	Podíl domácího rozpočtu nejchudšího kvartilu populace, potřebný pro nákup jízdenky pro veřejnou dopravu (měsíční jízdenka, nebo ekvivalent) v oblasti bydliště.	%	↓
C2	Zvýšení dostupnosti veřejné dopravy pro lidi se specifickými potřebami (indikátor SUMI 2).	Dostupnost služeb veřejné dopravy osobám s omezenou schopností pohybu a orientace.	%	↑
C3	Zkracování doby dojíždky do práce a do škol (indikátor SUMI 16).	Průměrná doba dojíždky do práce nebo za vzděláním.	minuty/den	↓
C4	Zvýšení funkční diverzity městského prostředí (indikátor SUMI 15).	Četnost funkcí v území 1km ² s ohledem na počet obyvatel	%	↑
C5	Snižování dopravních zácp a zdržení (indikátor SUMI 8).	Vážená suma zdržení (špičková hodina-denní průměr) na hlavních koridorech dopravy (silnice I.-III. třídy) zvláště pro osobní motorovou a pro veřejnou linkovou dopravu	index	↓

D: Zlepšení stavu a odolnosti infrastruktury

ID	specifický cíl	indikátor/metodika	měrná jednotka	směr
D1	Snižování podílu nepropustných ploch (Adaptační strategie).	Nahrazování stávajících nepropustných ploch vsakovací dlažbou, mlatovými povrchy, zasakovacími rošty atd.	m ² /rok	↓
D2	Snižování vnitřního dluhu v oblasti oprav a rekonstrukcí místních komunikací.	Délka rekonstruovaných ulic.	km/rok	↑
D3	Snižování emisí skleníkových plynů (indikátor SUMI 7).	Ekobalance (well-to-wheels) emisí skleníkových plynů z osobní a nákladní dopravy na počet obyvatel.	index	↓
D4	Zvyšování energetické efektivity dopravy (indikátor SUMI 9).	Celková spotřeba energie dopravy na osobokilometr a tunokilometr (roční průměr za všechny druhy dopravy).	MJ/km	↓
D5	Zvyšování kvality pěších propojení (technický stav a kvalita, údržba, čistota) (indikátor GRI)	Průměrná délka cest mezi vybranými cíli pěší dopravy.	minuty	↓