

Znečištění ovzduší z dopravy v ulicích a v blízkosti škol Prahy a Ostravy - měření koncentrací NO₂ pasivními vzorkovači v roce 2024

Odborná zpráva projektu ARAMIS

Ondřej Vlček, Markéta Schreiberová, Tereza Pikousová, Petra Bauerová, Michael Lažan

Znečištění ovzduší z dopravy v ulicích a v blízkosti škol Prahy a Ostravy - měření koncentrací NO₂ pasivními vzorkovači v roce 2024

Odborná zpráva

Projekt: SS02030031: Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší
Autoři: Ondřej Vlček, Markéta Schreiberová, Tereza Pikousová, Petra Bauerová, Michael Lažan
Autoři Ostrava: Nikola Carić;
fotografií: Praha: Michael Lažan, Tereza Pikousová, Markéta Schreiberová, Ondřej Vlček
Datum: 19. března 2025

Hlavním uživatelem výstupů tohoto projektu je
Ministerstvo životního prostředí

Ministerstvo životního prostředí

Revize dokumentu:

5. března 2025 původní verze dokumentu
19. března 2025 Oprava souřadnic a doplnění intenzit v Tabulce 3;
Doplňen odkaz na přílohu s naměřenými daty a související drobné aktualizace textu;
Aktualizace názvů lokalit u některých obrázků v příloze 6.3;
Rozšíření poděkování týmu Senzorvzduchu.

Poděkování:

Týmu projektu Senzorvzduchu: Michael Lažan, Nikola Carić

Deutsche Umwelthilfe za finanční podporu v rámci mezinárodního “European Monitoring Station Check” projektu

Zaměstnancům škol, ve kterých probíhalo měření: ZŠ a MŠ Grafická, SPŠE Ječná (Střední průmyslová škola elektrotechnická), Gymnázium Na Zatlance, G. SOŠ, ZŠ a MŠ pro sluchově postižené (Ječná 27) a Smíchovská střední průmyslová škola a gymnázium

Technické správě komunikací hl. m. Prahy, a.s. za umožnění osazení vzorkovačů na svislé dopravní značení.

Obsah

1	Souhrn	3
2	Úvod	3
2.1	Měřicí metoda - pasivní vzorkovače Passam	4
2.2	Organizace měřicí kampaně	4
2.3	Charakteristika lokalit.....	6
3	Výsledky měřících kampaně	11
3.1	Zjištěné úrovně koncentrací NO ₂ v Praze	11
3.2	Zjištěné úrovně koncentrací NO ₂ v Ostravě	14
3.3	Srovnání s referenční metodou.....	15
3.4	Srovnání korigovaných a nekorigovaných hodnot (vliv meteorologie na výsledky měření)	16
4	Závěr a doporučení	19
5	Literatura a zdroje	20
6	Přílohy	21
6.1	Podrobnosti o měřicí kampani.....	21
6.2	Časové chody měsíčních koncentrací NO ₂	23
6.3	Mapy a fotografie měřících lokalit.....	25
6.3.1	Praha.....	25
6.3.2	Ostrava.....	50

1 Souhrn

ČHMÚ se v rámci projektu ARAMIS (dílní cíl 5.4: Nízkonákladové a jiné doplňkové systémy pro sledování kvality ovzduší) připojil k měřicí iniciativě občanské vědy spolku Senzorvzduchu z.s., který za finanční podpory Deutsche Umwelthilfe prováděl indikativní měření koncentrací NO₂ pomocí nízkonákladových pasivních vzorkovačů Passam ag v Praze a Ostravě. Spolek Senzorvzduchu z.s. zacítil svůj monitoring na místa v těsné blízkosti dopravy. ČHMÚ umožnil a rozšířil souběžné měření pasivními vzorkovači na třech stanicích státního imisního monitoringu za účelem testování věrohodnosti této doplňkové měřicí metody. Zároveň pro rozšíření informací o úrovni znečištění z dopravy v Praze financoval měření na vybraných pozad'ových lokalitách u školek a škol nacházejících se v bezprostřední blízkosti silně frekventovaných komunikací.

Průměrné roční koncentrace NO₂ naměřené pasivními vzorkovači se od těch naměřených referenční metodou používanou v rámci státního imisního monitoringu lišily o 1,2 % na stanici Praha 1 - n. Republiky, 3,7 % na stanici Praha 2 - Legerova a nejvyšší odchylka 9,1 % byla zaznamenána na stanici Ostrava-Českobratrská.

V Praze byly na 11 ze 17 dopravních lokalit naměřeny průměrné roční koncentrace NO₂ překračující stávající imisní limit 40 µg·m⁻³, přičemž nejvyšší hodnoty byly naměřeny v horní části ulice Ječná poblíž křižovatky s ulicí Sokolská (58,0 µg·m⁻³), v ulici V Holešovičkách (57,3 µg·m⁻³) a v ulici Plzeňská (57,2 µg·m⁻³). Mimo jiné i na základě těchto výsledků se v současnosti připravuje přesun dopravní stanice státního imisního monitoringu Praha 7-Holešovice do ulice V Holešovičkách. Na pozad'ových lokalitách v blízkosti školek a škol - jednalo se buď o uzavřené vnitrobloky, popř. lokality vzdálené cca 100 m od hlavní dopravní tepny - byly naměřeny koncentrace 2,2–2,5× nižší, než na nejbližší dopravní lokalitě. K překročení stávajícího imisního limitu zde nedošlo, nicméně s výhledem do budoucnosti tyto hodnoty překračují nebo se pohybují na úrovni nového ročního limitu 20 µg·m⁻³, který má vstoupit v platnost v roce 2030.

V Ostravě nebyly na žádné ze 7 lokalit s platným ročním průměrem naměřeny vyšší průměrné roční koncentrace NO₂ než na stanici státní sítě imisního monitoringu Ostrava-Českobratrská. A i na této stanici se roční průměr NO₂ naměřený pasivními vzorkovači (29,6 µg·m⁻³) pohyboval pod hodnotou stávajícího imisního limitu.

Výsledky potvrzují silnou vazbu mezi intenzitou dopravy a koncentrací NO₂, přičemž specifické městské uspořádání a omezená plynulost dopravy může koncentrace dále zhoršovat. Nejvíce kritické jsou lokality s vysokou intenzitou dopravy v kombinaci se špatným prouděním vzduchu (uliční kaňony) a omezenou plynulostí dopravy.

2 Úvod

Tato odborná zpráva navazuje na zprávu Senzorvzduchu (2025) o Kontrole měření kvality ovzduší v ČR a dále ji rozšiřuje a doplňuje. Hlavní důraz je zde kladen na vysvětlení reprezentativnosti zvolených lokalit, která je pro imisní monitoring zásadní. Zaměřuje se také na analýzu naměřených dat, srovnání výstupů pasivních vzorkovačů s měřením referenčních stanic ČHMÚ a případnou možnost využití získaných hodnot pro optimalizaci stávající monitorovací sítě.

Oxidy dusíku (NO_x) zahrnují oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO₂). Hlavním zdrojem emisí je doprava, proto se nejvyšší koncentrace vyskytují v hustě osídlených oblastech s intenzivním provozem. NO₂ je spojován se zvýšeným rizikem kardiovaskulárních a respiračních onemocnění, zejména u dětí a astmatiků. Světová zdravotnická organizace (WHO) snížila v roce 2021 doporučenou hodnotu pro

roční průměr NO₂ ze 40 na 10 μg·m⁻³, zavedla doporučenou hodnotu pro denní průměr 25 μg·m⁻³ a pro 1hodinovou koncentraci NO₂ ponechala doporučenou hodnotu 200 μg·m⁻³ (WHO 2006; WHO 2021). Zpřísnění vycházela z nových studií potvrzujících souvislost mezi dlouhodobou expozicí NO₂ a úmrtností lidí. Z doporučených hodnot WHO vychází legislativně stanovené imisní limity, které slouží k posuzování kvality vnějšího ovzduší. V současné době je v české legislativě (zákon o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb.) stanoven krátkodobý imisní limit pro hodinovou koncentraci (200 μg·m⁻³ s povoleným počtem 18 překročení za rok), tak i dlouhodobý imisní limit pro roční průměrnou koncentraci (40 μg·m⁻³). V evropské legislativě (Směrnice EU 2024/2881) nyní došlo ke zpřísnění hodnoty imisního limitu ze 40 na 20 μg·m⁻³ s platností od roku 2030. **Vzhledem k tomu, že použitá metoda pasivního vzorkování nedovoluje hodnotit plnění krátkodobých imisních limitů, vztahují se veškeré výsledky a závěry v této zprávě buď k ročním průměrům NO₂, nebo legislativně nezávazným měsíčním průměrům.**

2.1 Měřicí metoda - pasivní vzorkovače Passam

Pasivní vzorkovače jsou založeny na principu difuze vzduchu do vzorkovací trubičky a zachytávání znečišťujících látek na sorbentu. Tím je v případě vzorkování NO₂ triethanolamin. Množství zachyceného NO₂ je následně stanoveno v laboratoři spektrofotometricky tzv. Saltzmannovou metodou. Výsledná koncentrace vznikne vydělením zachyceného množství NO₂ celkovým objemem vzorkovaného vzduchu. Ten závisí jak na délce expozice, tak na meteorologických podmínkách. Pro omezení vlivu rychlosti větru na rychlost difuze doporučuje výrobce využít ochranné filtry tvořené skleněnými vlákny. Dále je možné provést korekci na okolní teplotu (rychlost difuze roste s rostoucí teplotou) a atmosférický tlak (rychlost difuze klesá s rostoucím tlakem). Korekce na tlak má však zpravidla mnohem menší význam, než na teplotu a běžně se zanedbává - viz též Hafkenscheid (2009).

2.2 Organizace měřicí kampaně

Měřicí kampaň trvala v Praze od 3. ledna 2024 do 21. prosince 2024 a v Ostravě od 2. ledna 2024 do 3. ledna 2025. Délka expozice trubiček v různých měsících se pohybovala mezi 22 a 40 dny (průměrně činila 29 dnů). Trubičky byly používány s ochrannými filtry (zelené víčko viz výše), které byly každé dva měsíce měněny a čištěny v souladu s doporučením výrobce. Pravidelné výměny trubiček, jejich odesílání k analýzám do laboratoře Passam ag a čištění filtrů zajistil spolek Senzorvzduchu z.s. Popis měřicích lokalit je uveden v následující kapitole.

Souměření bylo prováděno na třech stanicích automatického imisního monitoringu: dopravním hot spotu Praha 2 - Legerova (ALEGA), městské pozadové stanici Praha 1 - n. Republiky (AREPA) a dopravním hot spotu Ostrava-Českobratrská (TOCBA). Po celou dobu měřicí kampaně byly na stanici Praha 2 - Legerova vždy umístěny tři trubičky - dvě ve vyrobeném krytu/držáku používaném na všech ostatních lokalitách v této kampani a jedna v originálním krytu doporučeném výrobcem (**Obrázek 1**). Na stanici Praha 1 - n. Republiky byly po celou dobu umístěny vždy dvě trubičky a na stanici Ostrava-Českobratrská jedna trubička. Tato měření mají za ID, resp. název lokality připojeno *_C*, resp. *c* (kontrola), nebo *_CP*, resp. *c - kryt Passam* (kontrola - kryt Passam). Výsledky referenční metody mají za ID připojeno *_RM*.

Kromě souměření bylo v Praze zavedeno i tzv. rotování trubiček - kdy byla každý měsíc od ledna do listopadu na dvou lokalitách umístěna jedna trubička navíc. Takto bylo za 11 měsíců prostrídáno všech 22 lokalit mimo stanice automatického imisního monitoringu. Cílem bylo získat data pro určení konzistentnosti této vzorkovací metody. Plán rotujících trubiček je uveden v příloze 6.1. Tato měření mají za ID, resp. název lokality připojeno *_CM*, resp. *c* (pohyblivá kontrola).

V rámci kontroly byly na analýzu za měsíc leden a únor odeslány i dva blanky tj. neexponované vzorky. Tyto trubičky byly umístěny na stanici Legerova v krytu Passam, ale nebyly odzátkovány - viz **Obrázek 1** (trubička s červenou zátkou). Jednalo se o vzorky označené jako PRG25 Žitomirova a v obou případech byla koncentrace laboratoří označena za nižší, než $0,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Kromě lokalit s celoročním měřením proběhlo v Praze kratší měření na dopravní lokalitě Budějovická (březen–duben) a na Smíchovské střední průmyslové škole a gymnáziu - jednak v jejím vnitrobloku (červen–září) a pak ve výškách 3,7 m, 7,9 m, 13,3 m a 17,5 m nad zemí na fasádě (oknech) stěny do ulice Preslova (říjen–listopad).

Laboratoři Passam byly poskytnuty jak výsledky za předpokladu standardních podmínek ($20 \text{ }^\circ\text{C}$, označované dále jako nekorigované a v názvech souborů jako *T20*), tak výsledky korigované na teplotu (označované dále jako korigované a v názvech souborů jako *Treal*). Měření teploty nebylo přímo na lokalitách k dispozici. Pro Prahu se proto použily údaje ze stanice Praha, Karlov a pro Ostravu ze stanice

Ostrava, Poruba. Přibližné¹ hodnoty měsíčních průměrů teploty a tlaku v Praze a Ostravě použitých ke korekci stejně jako další podrobnosti o měřicí kampani jsou uvedeny v příloze 6.1.



Obrázek 1 Uchycení pasivních vzorkovačů na stanici Legerova. Vlevo: bílá krabička s červeným víčkem je doporučený držák od spol. Passam ag, pod ní pak držák používaný v této kampani na všech ostatních lokalitách (buď ve variantě pro jednu, nebo dvě trubičky - viz též obrázek vpravo). Zelené víčko na spodní části trubiček je ochranný filtr, který má zajistit stejnou rychlost difuze za různých rychlostí větru a také ochranu proti prachu a hmyzu.

¹ Ne vždy proběhly výměny všech trubiček ve stejný den a měsíční průměry teploty a tlaku poskytnuté laboratoři Passam se tak mohou od těch uvedených v příloze nepatrně lišit.

2.3 Charakteristika lokalit

Pasivní vzorkovače pro měření koncentrace oxidu dusičitého (NO₂) byly umístěny na celkem 36 vybraných místech v Praze a Ostravě po dobu jednoho roku (2024). Lokality byly vybrány s ohledem na různé faktory – zahrnovaly ulice s vysokou intenzitou dopravy a hustou zástavbou (tzv. uliční kaňony), kde se očekávaly vysoké koncentrace NO₂, ale také pozad'ové lokality, vzdálenější nebo odstíněné od dopravy, včetně vnitrobloků škol. Podrobný popis lokalit je uveden níže (**Tabulka 1 – Tabulka 4**). V příloze 6.3, kde jsou k dispozici mapy lokalit a fotografie jednotlivých měřicích míst.

Celoroční měření v Praze probíhalo na 24 lokalitách. Z toho 17 míst bylo umístěno v těsné blízkosti silně zatížených vozovek, 13 v uličních kaňonech, 3 v otevřenější městské zástavbě a 1 přímo u dálničního koridoru.

Dalších 7 lokalit se nacházelo v okolí frekventovaných silnic, především ve vnitroblocích a zahradách škol a školek, kde byla dopravní zátěž částečně odstíněna zástavbou. Jedna městská pozad'ová lokalita byla situována na otevřeném prostranství bez bariér mezi měřením a rušnými silnicemi, které se nacházely přibližně 50 až 70 metrů daleko. Poslední městskou pozad'ovou lokalitou byla stanice ČHMÚ Praha 1 - n. Republiky, umístěná na otevřeném náměstí bez přímého vlivu dopravy.

Výsledné koncentrace zásadně ovlivňuje jak množství emisí z dopravy, tak charakter zástavby. Emise jsou přímo úměrné počtu projíždějících vozidel – čím vyšší je intenzita dopravy, tím vyšší jsou emise a lze očekávat větší znečištění ovzduší. Největší dopravní zátěž z měřicích lokalit vykazuje ulice V Holešovičkách a mimoúrovňové křížení městského okruhu s ulicí Plzeňská - oboje s více jak 90 tis. auty denně. Mezi další silně zatížené lokality patří ulice Patočkova (38 tis. aut/den) a Legerova (35 tis. aut/den). Kromě intenzity dopravy je důležitá i její plynulost, rychlost a sklon vozovky. Z pohledu kvality ovzduší jsou nejhorší startující a do kopce se rozjíždějící auta, kdy se z výfuků uvolňuje nejvíce emisí. Kromě emisí hraje významnou roli i charakter zástavby, který ovlivňuje rozptyl znečišťujících látek do okolí. V uličních kaňonech je možnost rozptylu znečišťujících látek silně omezená a proto je zde kvalita ovzduší horší než na dobře provětrávaných místech. Výsledná koncentrace znečišťujících látek je pak dána kombinací výše uvedených faktorů a působením meteorologických podmínek.

Pro účely této studie byla vytvořena vlastní zjednodušená klasifikace měřicích míst:

- Dopravní – uliční kaňon
- Dopravní – městská zástavba
- Dopravní – dálniční koridor
- Městská pozad'ová – otevřená s intenzivní dopravou
- Městská pozad'ová – vnitroblok/náměstí/nesouvislá zástavba

Každé lokalitě v Praze byla navíc přiřazena reprezentativnost, tedy oblast, pro kterou lze naměřené hodnoty považovat za vypovídající. Nejnižší reprezentativnost (do 50 m podél komunikace) byla přidělena čtyřem lokalitám: Ječná, Florenc, Smetanovo nábřeží a Flora-mall. V takovém případě se měří tzv. mikroprostředí. Naopak osm lokalit s větší reprezentativností (100–500 m podél komunikace) poskytuje údaje využitelné pro širší oblast. Použité rozdělení lokalit do kategorií a určení jejich reprezentativnosti usnadňuje srovnání výsledků a jejich další využití.

Evropské požadavky na umístování měření pro sledování znečišťujících látek ve vnějším ovzduší jsou uvedeny v Příloze III Směrnice EU 2008/50: v oddíle B, bodě 1 jsou uvedeny požadavky na umístění míst odběru vzorků v makroměřítku pro účely ochrany lidského zdraví. Pro hodnocení znečištění ovzduší z dopravy jsou zásadní tyto body:

- a) Místa odběru vzorků zaměřená na ochranu lidského zdraví jsou umístěna tak, aby poskytovala údaje:
- o oblastech v rámci zón a aglomerací, v nichž se vyskytují nejvyšší koncentrace, jimž bude obyvatelstvo pravděpodobně přímo nebo nepřímo vystaveno po dobu významnou ve vztahu k průměrované době mezní hodnoty nebo hodnot,
 - o úrovních v jiných oblastech v rámci zón a aglomerací, které jsou reprezentativní pro expozici obyvatelstva obecně.
- b) Místa odběru vzorků by obecně měla být umístěna tak, aby se zamezilo měření velmi malých mikroprostředí v jejich bezprostřední blízkosti, což znamená, že místo odběru vzorků musí být umístěno tak, aby vzorky vzduchu byly pokud možno reprezentativní pro kvalitu ovzduší v úseku ulice o délce nejméně 100 m v lokalitách s významným dopravním ruchem a alespoň 250 m × 250 m v průmyslových lokalitách.

Oddíl C poté uvádí podmínky Rozmístění míst odběru vzorků v mikroměřítku, z nichž jsou zásadní následující:

- obecně by měl být vstupní otvor odběrové sondy umístěn ve výšce mezi 1,5 m (dýchací zóna) a 4 m nad zemí. Za určitých okolností mohou být zapotřebí vyšší polohy (až 8 m). Vyšší umístění může být rovněž vhodné, je-li stanice reprezentativní pro velkou oblast,
- pro všechny znečišťující látky jsou odběrové sondy zaměřené na dopravu nejméně 25 m od okraje velkých křižovatek a nejvýše 10 m od okraje vozovky.

Tabulka 1 Pražské dopravní lokality

ID	NAZEV LOKALITY	LAT	LOK	POČET VOZIDEL	KLASIFIKACE	REPREZENTATIVNOST	PLYNULOST	POZNÁMKA
PRG01, PRG01_C, PRG01_CP, PRG01_RM	Legerova (AIM)	50,072385	14,430678	34 636	dopravní - uliční kaňon	střední měřítko 100–500 m podél komunikace	dobrzdňující auta před křižovatkou	
PRG02	Ječná	50,075462	14,427629	20 425	dopravní - uliční kaňon	mikro měřítko do 50 m podél komunikace	neustálá kolona	
PRG03	Ječná / Štěpánská	50,075529	14,423382	20 125	dopravní - uliční kaňon	malé měřítko do 100 m podél komunikace	pomalý provoz před křižovatkou/kolona	
PRG04	V Botanice	50,075417	14,407073	20 924	dopravní - uliční kaňon	malé měřítko do 100 m podél komunikace	neustálý proud automobilů/kolona	
PRG05	Plzeňská	50,072418	14,394837	17 225	dopravní - uliční kaňon	střední měřítko 100–500 m podél komunikace	neustálý proud automobilů/kolona	
PRG06	Radlická / Klicperova	50,069340	14,401417	20 629	dopravní - uliční kaňon	malé měřítko do 100 m podél komunikace	neustálý proud automobilů/kolona	
PRG07	Újezd	50,085029	14,404360	10 400	dopravní - uliční kaňon	střední měřítko 100–500 m podél komunikace	plynulá doprava	
PRG08	Smetanovo nábřeží	50,085419	14,413958	17 800	dopravní - uliční kaňon	mikro měřítko do 50 m podél komunikace	neustálý proud automobilů/kolona	
PRG10	Florenc	50,090088	14,440442	12 213	dopravní - uliční kaňon	mikro měřítko do 50 m podél komunikace	neustálý proud automobilů, autobusy	na autobusové zastávce
PRG11	Veletržní / Sochařská	50,100726	14,424893	20 900	dopravní - uliční kaňon	malé měřítko do 100 m podél komunikace	neustálý proud automobilů/kolona	
PRG12	Československé armády	50,100840	14,398500	16 769	dopravní - uliční kaňon	střední měřítko 100–500 m podél komunikace	plynulá doprava	
PRG13	Patočkova	50,086937	14,375926	38 143	dopravní - městská zástavba	střední měřítko 100–500 m podél komunikace	neustálý proud automobilů/kolona	
PRG14	J.Želivského / Biskupcova	50,088949	14,468465	23 687	dopravní - uliční kaňon	malé měřítko do 100 m podél komunikace	neustálý proud automobilů/kolona	
PRG15	Flora-mall	50,078640	14,460528	12 298	dopravní - uliční kaňon	mikro měřítko do 50 m podél komunikace	neustálý proud automobilů/kolona	
PRG16	Bělocerkevská	50,070693	14,470117	22 764	dopravní - městská zástavba	střední měřítko 100–500 m podél komunikace	neustálý proud automobilů/kolona	
PRG17	V Holešovičkách	50,117207	14,458418	93 157	dopravní - městská zástavba	střední měřítko 100–500 m podél komunikace	neustálý proud automobilů/kolona	
PRG19	Spořilovská	50,048649	14,482095	47 800	dopravní - dálniční koridor	střední měřítko 100–500 m podél komunikace	neustálý proud automobilů/kolona	

Tabulka 2 Pražské pozadové lokality

ID	NAZEV LOKALITY	LAT	LON	POČET VOZIDEL	KLASIFIKACE	REPREZENTATIVNOST	PLYNULOST	POZNÁMKA
PRG21	Gymnázium Na Zatlance	50,071021	14,399054	95 146	městská pozadová - otevřená s intenzivní dopravou	velké měřítko 0,5–2 km	neustálý proud automobilů/kolona	součet intenzit dopravy v nejbližším okolí vzorkovacího místa
PRG09, PRG09_C, PRG09_RM	nám. Republiky (AIM)	50,088058	14,429230		městská pozadová - náměstí	velké měřítko 0,5–4 km		
PRG18	Na Truhlářce	50,116478	14,460280		městská pozadová - vnitroblok/nesouvislá zástavba	velké měřítko 0,5–4 km		
PRG20	ZŠ a MŠ Grafická	50,072782	14,394817		městská pozadová - vnitroblok/nesouvislá zástavba	velké měřítko 0,5–4 km		
PRG22	SPŠE Ječná	50,075043	14,426057		městská pozadová - vnitroblok/nesouvislá zástavba	velké měřítko 0,5–4 km		
PRG23	G, SOŠ, ZŠ, MŠ sluch. post.	50,075865	14,425385		městská pozadová - vnitroblok/nesouvislá zástavba	velké měřítko 0,5–4 km		
PRG24	MŠ Jilkova	50,086073	14,377261		městská pozadová - vnitroblok/nesouvislá zástavba	velké měřítko 0,5–4 km		

Tabulka 3 Pražské lokality nezahrnuté v celoroční kampani

ID	NAZEV LOKALITY	LAT	LON	POČET VOZIDEL	KLASIFIKACE	REPREZENTATIVNOST	PLYNULOST	POZNÁMKA
PRG25	Budějovická	50,043008	14,449599	6 029	dopravní - městská zástavba			březen–duben; hodní odhad intenzit - rozdíl intenzit na ul. Budějovická mezi uzlovými body 4029-4108 a 4034-4108
PRG26	SSPŠaG - vnitroblok	50,075629	14,405617		městská pozadová - vnitroblok/nesouvislá zástavba			červen–září
PRG27	SSPŠaG - fasáda do ul. Reslova (3,7; 7,9; 13,3 a 17,5 m nad zemí)	50,075593	14,405866	10 948	dopravní - uliční kaňon			říjen–prosinec

Tabulka 4 Ostravské dopravní lokality

ID	NAZEV LOKALITY	LAT	LON	POČET VOZIDEL	KLASIFIKACE	REPREZENTATIVNOST	PLYNULOST	POZNÁMKA
OVA1, OVA1_RM	Ostrava - Českobratrská (AIM)	49,839826	18,289879	14 181	dopravní - uliční kaňon			
OVA2	Hrabůvka zastávka	49,791548	18,252353	15 000	dopravní - městská zástavba			odhad intenzit
OVA3	Odborářská	49,791790	18,254498	100	městská pozadřová - vnitroblok/nesouvislá zástavba			odhad intenzit
OVA4	Hlučínská / Koksární	49,857037	18,272692	14 779	dopravní - městská zástavba			blízkost koksovny (300 m)
OVA5	Sokolská tř. (soud)	49,837699	18,293584	5 000	dopravní - uliční kaňon			odhad intenzit
OVA6	Bělský les - přechod	49,790236	18,246203	11 667	dopravní - lesní kaňon			
OVA7	Bílovecká (Svinov)	49,821516	18,207033	4 000	dopravní - městská zástavba			
OVA8	Rudná / Zkrácená	49,801005	18,254474	35 798	dopravní - městská zástavba			leden–září; v koruně stromu
OVA8	Ocelářská	49,806286	18,266585	35 798	dopravní - městská zástavba			říjen–prosinec
OVA9	Rudná	49,804180	18,262164	35 798	dopravní - městská zástavba			pod dálničním nadjezdem
OVA10	17. listopadu (Poruba)	49,829776	18,163630	13 812	dopravní - městská zástavba			

3 Výsledky měřicích kampaně

Výsledky měření byly vypočteny vždy ve dvou variantách, jednou pro korekci na aktuální meteorologické podmínky (*Treal*) a jednou pro teplotu 20 °C (*T20*). Výsledky uvedené v této zprávě jsou koncentrace z pasivních vzorkovačů upravené na reálné meteorologické podmínky. Rozdíl těchto dvou typů výsledků je diskutován na konci této kapitoly.

Odběrové protokoly, výsledky laboratorních analýz, tabelární souhrn naměřených dat a tabulka popisu lokalit jsou k dispozici v samostatné příloze této zprávy².

3.1 Zjištěné úrovně koncentrací NO₂ v Praze

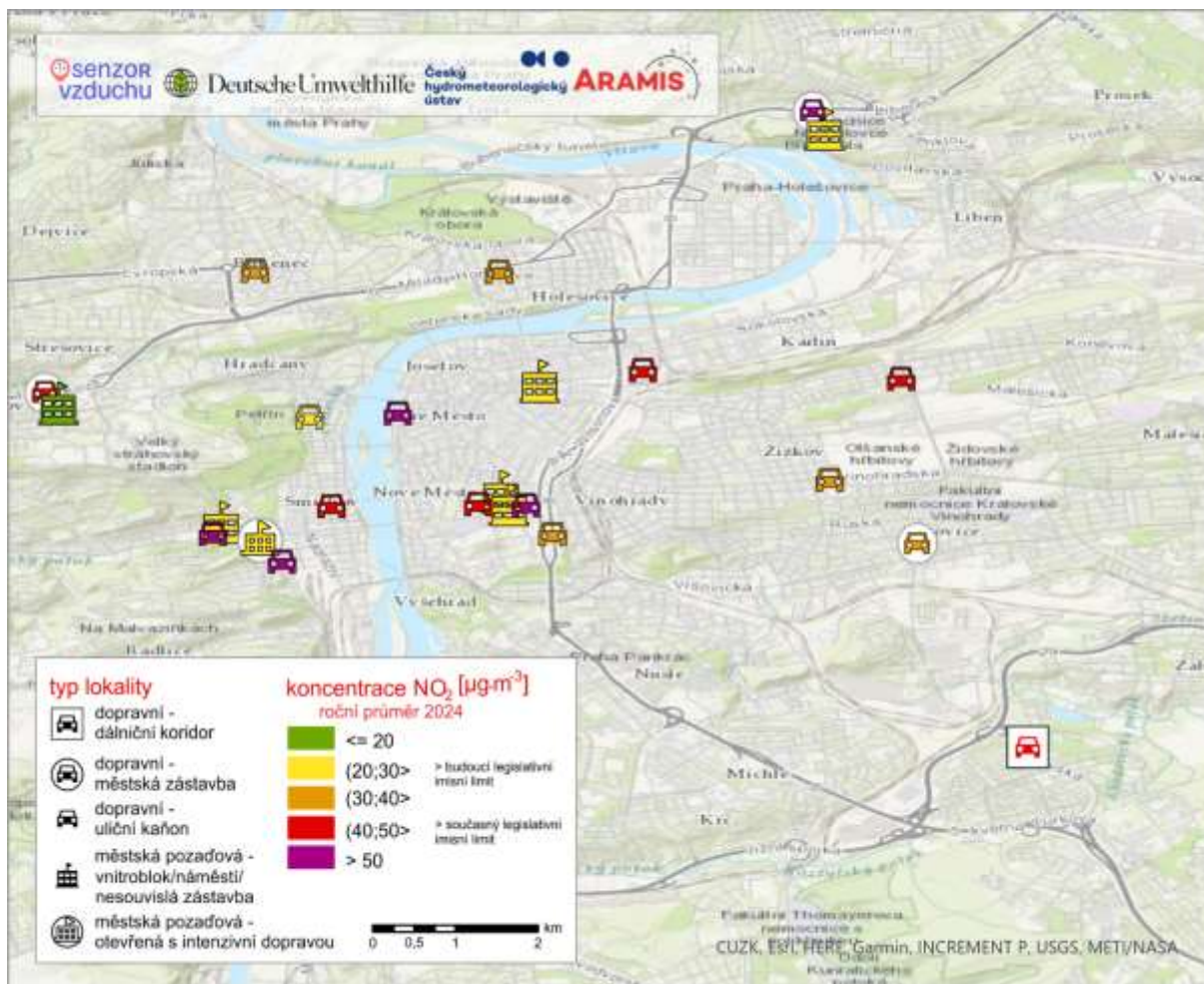
Výsledné úrovně ročních průměrných koncentrací NO₂ z pasivních vzorkovačů znázorňuje **Obrázek 2**. V mapě je barevně rozlišené, kde došlo k překročení legislativních ročních imisních limitů. Červeně a fialově je vyznačeno překročení současně platného imisního limitu (40 µg·m⁻³). Žlutá a oranžová barva pak značí překročení zpřísněného imisního limitu (20 µg·m⁻³) platného od roku 2030. Výsledky ukázaly, že roční průměrná koncentrace NO₂ byla vyšší než aktuální legislativní roční imisní limit na 11 ze 17 (cca 65 %) dopravních lokalit. Zpřísněný roční limit byl překročen na všech dopravních lokalitách v Praze. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny v horní části ulice Ječná poblíž křižovatky s ulicí Sokolská (58,0 µg·m⁻³), v ulici V Holešovičkách (57,3 µg·m⁻³) a v ulici Plzeňská (57,2 µg·m⁻³). V případě městských pozadových lokalit nebyl současný platný imisní limit překročen, nicméně budoucí imisní limit byl překročen na 4 z 5 lokalit. Doporučená hodnota WHO (10 µg·m⁻³) byla překročena na všech vzorkovacích místech (**Tabulka 5**).

Zajímavé je srovnání naměřených hodnot NO₂ na městských pozadových lokalitách s nejbližšími měřeními na dopravních lokalitách v bezprostřední blízkosti intenzivní dopravy (**Obrázek 3**). Tato místa byla od sebe vzdálena jen několik desítek metrů a oddělena okolní zástavbou (příloha 6.3). Výsledky ukazují, že roční průměrné koncentrace NO₂ na všech porovnávaných městských pozadových lokalitách byly zhruba dvakrát nižší (2,2–2,5 krát) než přímo u frekventované silnice. K překročení současného imisní limitu zde nedošlo, nicméně s výhledem do budoucnosti jsou tyto hodnoty překračující, nebo se pohybující na úrovni nového ročního limitu 20 µg·m⁻³, který má vstoupit v platnost v roce 2030.

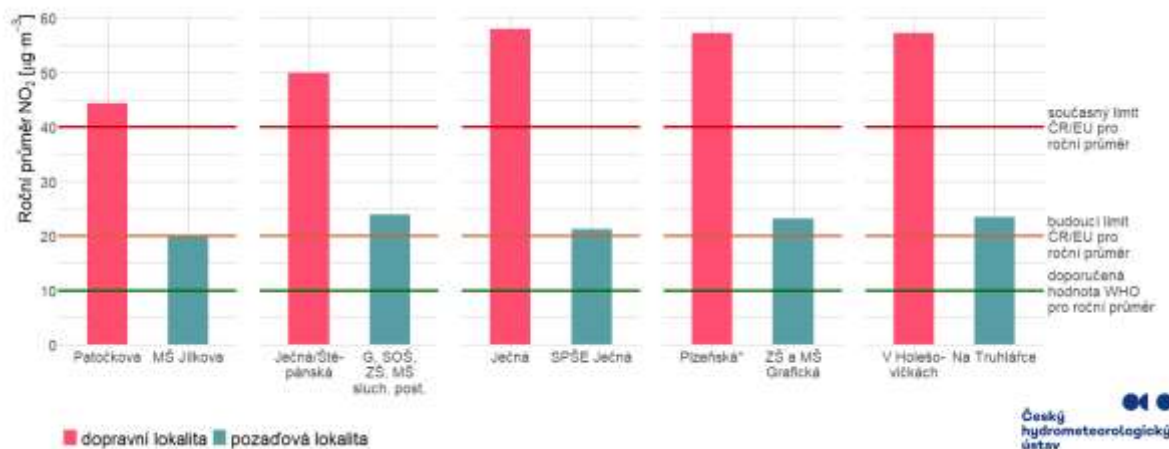
Ze všech městských pozadových lokalit byly dle očekávání nejvyšší koncentrace NO₂ (28,8 µg·m⁻³) zaznamenány na lokalitě gymnázium Na Zatlance, která se od ostatních liší svou otevřeností a absencí bariéry v podobě zástavby, která by bránila šíření znečištění ze silně frekventovaných komunikací v okolí. Úroveň roční koncentrace NO₂ na Zatlance odpovídala typu lokality měření, tj. byla vyšší než zjištěné úrovně ve vnitroblocích jiných škol, ale zároveň byla nižší než koncentrace NO₂ v těsné blízkosti silně frekventovaných silnic (viz příloha 6.2). To poukazuje na pokles znečištění ovzduší z dopravy s rostoucí vzdáleností od vozovky. Měření bylo sice od srpna do konce roku částečně ovlivněno výstavbou tělocvičny v těsné blízkosti odběrového místa, lze však předpokládat, že na celkovou roční koncentraci NO₂ měla výraznější dopad intenzivní doprava v okolí než samotné stavební práce.

² https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/nakladatelstvi/assets/td164_prilohy.zip

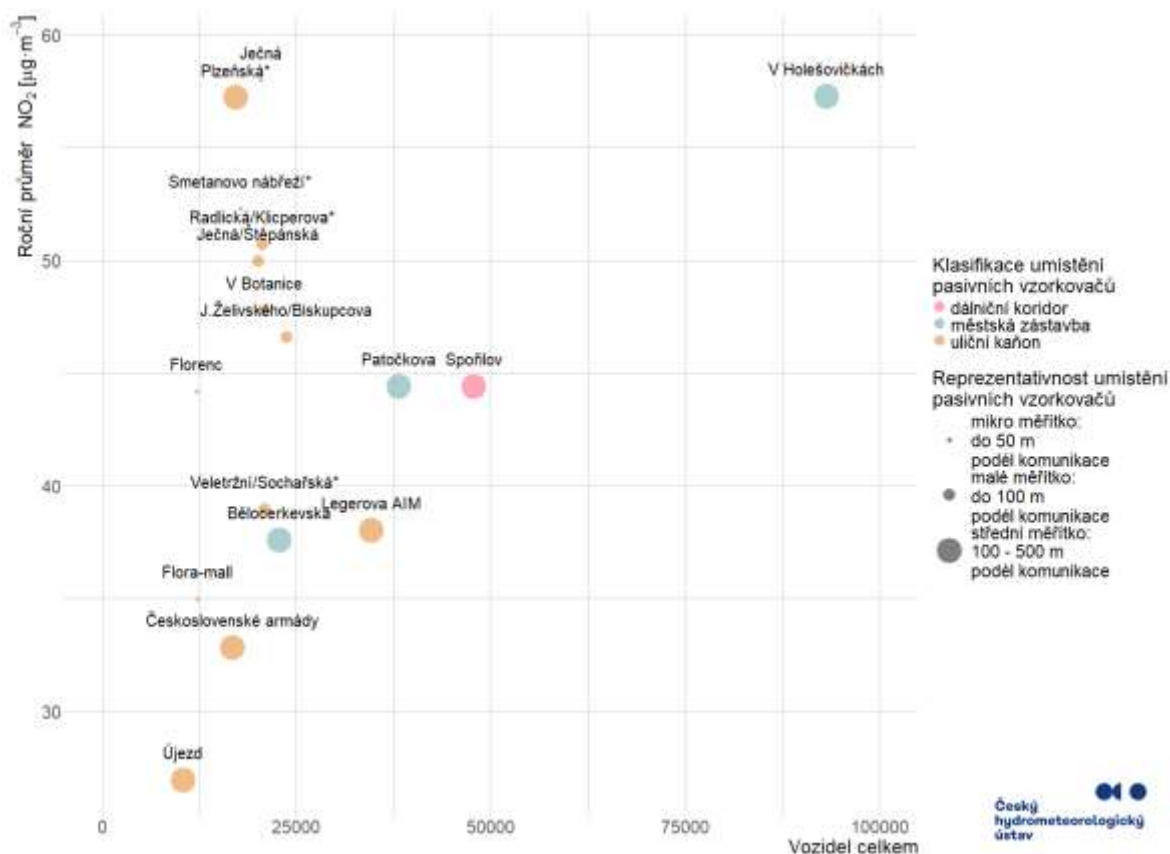
Obrázek 4 znázorňuje roční průměrné koncentrace NO₂ na dopravních lokalitách ve vztahu k intenzitě dopravy a reprezentativností odběrového místa. Barevně jsou odlišeny jednotlivé typy lokalit. Velikost značky odpovídá reprezentativnosti daného měřícího místa. Mikro a malé měřítko mají lokality, které jsou ovlivněny bezprostřední blízkostí stojících a rozjíždějících se aut, autobusové zastávce, případně se nacházejí ve specifickém prostředí (např. tunel v ulici Smetanovo nábřeží). Výsledky potvrzují silnou vazbu mezi intenzitou dopravy a koncentrací NO₂, přičemž specifické městské uspořádání a omezená plynulost dopravy může koncentrace dále zhoršovat. Nejvíce rizikové jsou lokality s vysokou intenzitou dopravy v kombinaci se špatným prouděním vzduchu (uliční kaňony) a s omezenou plynulostí dopravy.



Obrázek 2 Roční průměrné koncentrace NO₂ měřené pasivními vzorkovači Passam, Praha 2024.



Obrázek 3 Porovnání průměrných ročních koncentrací NO₂ na městské pozadové a nejbližší dopravní lokalitě, Praha 2024 (pozn. lokality označené * mají průměr vypočtený pouze z 11 měsíců).



Obrázek 4 Roční průměrné koncentrace NO₂ na dopravních lokalitách v Praze v roce 2024 ve vztahu k intenzitě dopravy a reprezentativnosti odběrového místa (pozn. lokality označené * mají průměr vypočtený pouze z 11 měsíců).

3.2 Zjištěné úrovně koncentrací NO₂ v Ostravě

Průměrné roční koncentrace NO₂ naměřené na lokalitách v Ostravě jsou celkově (přibližně o polovinu) nižší, než ty v Praze. Shrnuje je **Tabulka 6**.

Tabulka 5 Průměrné roční koncentrace NO₂ naměřené pasivními vzorkovači Passam, Praha 2024

NÁZEV LOKALITY	ROČNÍ PRŮMĚR NO ₂ Z KORIGOVANÝCH HODNOT [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	ROČNÍ PRŮMĚR NO ₂ Z NEKORIGOVANÝCH HODNOT [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
Ječná	58,0	55,4
V Holešovičkách	57,3	54,7
Plzeňská*	57,2	54,6
Smetanovo nábřeží*	52,3	50,1
Radlická / Klicperova*	50,7	48,7
Ječná / Štěpánská	50,0	47,7
V Botanice (KÚ)	47,8	45,7
J. Želivského / Biskupcova	46,6	44,6
Spořilovská	44,4	42,6
Patočkova	44,4	42,6
Florenc	44,2	42,2
Veletřní / Sochařská* +	39,0	37,3
Legerova (AIM) c - kryt Passam	38,7	37,0
Legerova (AIM) c	38,3	36,7
Legerova (AIM)	38,0	36,4
Bělocerkevská	37,6	35,9
Flora-mall	35,0	33,4
Československé armády	32,8	31,2
Gymnázium Na Zatlance ⁺⁺	28,8	27,6
Újezd	27,0	25,6
G, SOŠ, ZŠ, MŠ sluch. post.	23,8	22,6
Na Truhlárce	23,4	22,2
ZŠ a MŠ Grafická	23,2	22,0
nám. Republiky (AIM)	22,6	21,4
nám. Republiky (AIM) c	22,3	21,1
SPŠE Ječná	21,1	20,0
MŠ Jílkova	20,0	19,0

* roční průměr spočtený z 11 měsíců

+ červenec–srpen téměř úplná redukce dopravy v důsledku rekonstrukce tramvajového trati

++ koncentrace mohou být poněkud vyšší vlivem provozu těžké techniky na stavbě tělocvičny pod vzorkovacím místem (zejména v srpnu a září)

Tabulka 6 Průměrné roční koncentrace NO₂ naměřené pasivními vzorkovači Passam, Ostrava 2024

NÁZEV LOKALITY	ROČNÍ PRŮMĚR NO ₂ Z KORIGOVANÝCH HODNOT [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	ROČNÍ PRŮMĚR NO ₂ Z NEKORIGOVANÝCH HODNOT [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
Českobratrská	29,6	28,1
17. listopadu (Poruba)*	27,8	26,3
Hlučínská / Koksární	27,7	26,2
Rudná	27,7	26,2
Bělský les - přechod	27,5	26,2
Bílovecká (Svinov)	24,6	23,3
Hrabůvka zastávka	20,2	19,1
Odborářská	15,9	15,0

* roční průměr spočtený z 11 měsíců

3.3 Srovnání s referenční metodou

Srovnání časového průběhu průměrných měsíčních koncentrací měřených pasivními vzorkovači a referenční metodou na stanicích státní sítě imisního monitoringu ukazuje **Obrázek 5**. Hlavní závěry jsou následující:

Stanice Praha 1 – n. Republiky (AREPA)

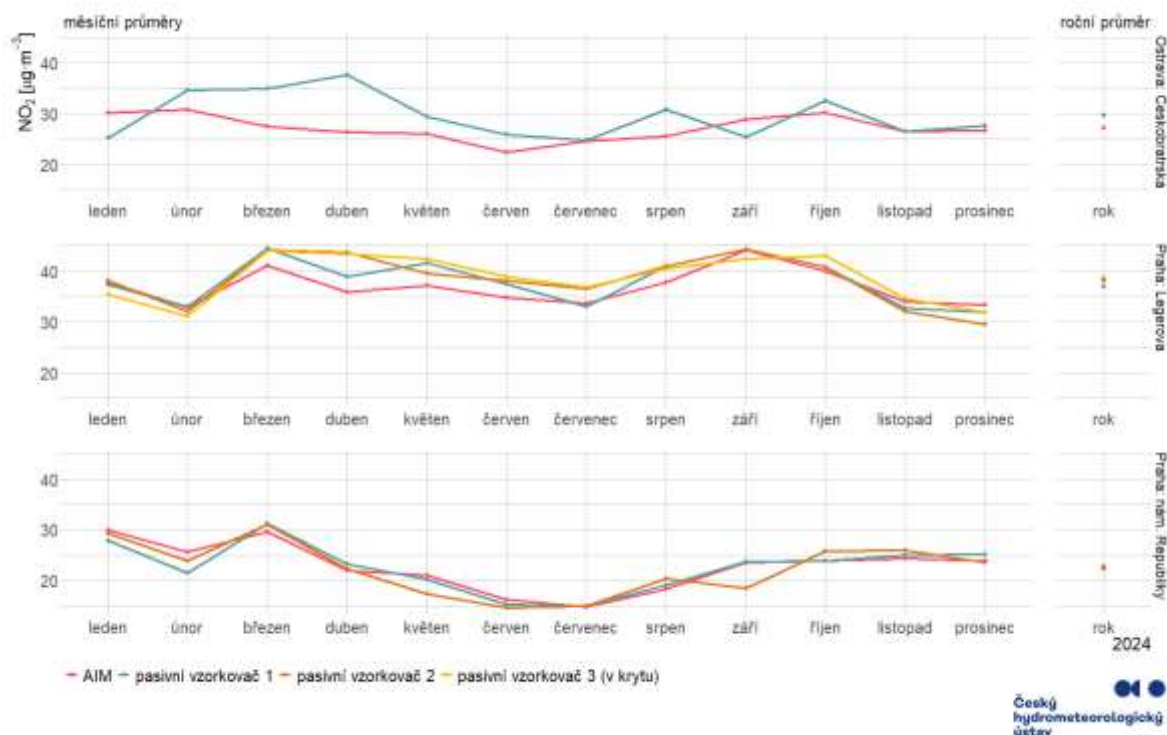
Hodnoty měřené pasivními vzorkovači se ve srovnání s měsíčními průměry z měření referenční metodou ukazují být v podobném počtu případů nadhodnocené jako podhodnocené. Nadhodnocené hodnoty jsou oproti referenčním vyšší maximálně o $1,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a podhodnocené nižší maximálně o $3,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Roční průměr z hodnot pasivních vzorkovačů je pak oproti průměru z referenční metody podhodnocen o $0,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, což odpovídá 1,2 % ročního průměru referenční metody.

Stanice Praha 2 - Legerova (hot spot) (ALEGA)

I v případě stanice ALEGA byl obdobný počet nadhodnocených a podhodnocených hodnot vůči referenční metodě. V případech, kdy pasivní vzorkovače nadhodnocovaly, byly jimi měřené koncentrace vyšší maximálně o $6,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ oproti referenčním. V případech, kdy pasivní vzorkovače podhodnocovaly, byly jimi měřené koncentrace až o $2,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ nižší, než referenční. Roční průměr je na stanici ALEGA na rozdíl od stanice AREPA nadhodnocen o $1,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ oproti referenční metodě. Velikost tohoto rozdílu pak odpovídá 3,7 % ročního průměru udávaného referenční metodou.

Stanice Ostrava-Českobratrská (hot spot) (TOCBA)

V Ostravě byly rozdíly mezi referenční metodou a pasivními vzorkovači ve většině měsíců výraznější než v případě Prahy. Kromě 3 měsíců byly všechny měsíční průměry pasivních vzorkovačů vyšší než referenční průměry, přičemž hodnoty byly vyšší maximálně o $11,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V případě měsíců, kdy pasivní vzorkovače podhodnocovaly, byl jimi naměřený průměr maximálně o $4,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ nižší. V případě ročního průměru byl průměr pasivních vzorkovačů nadhodnocen o $2,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, což odpovídá 9,1 % ročního průměru udávaného referenční metodou.

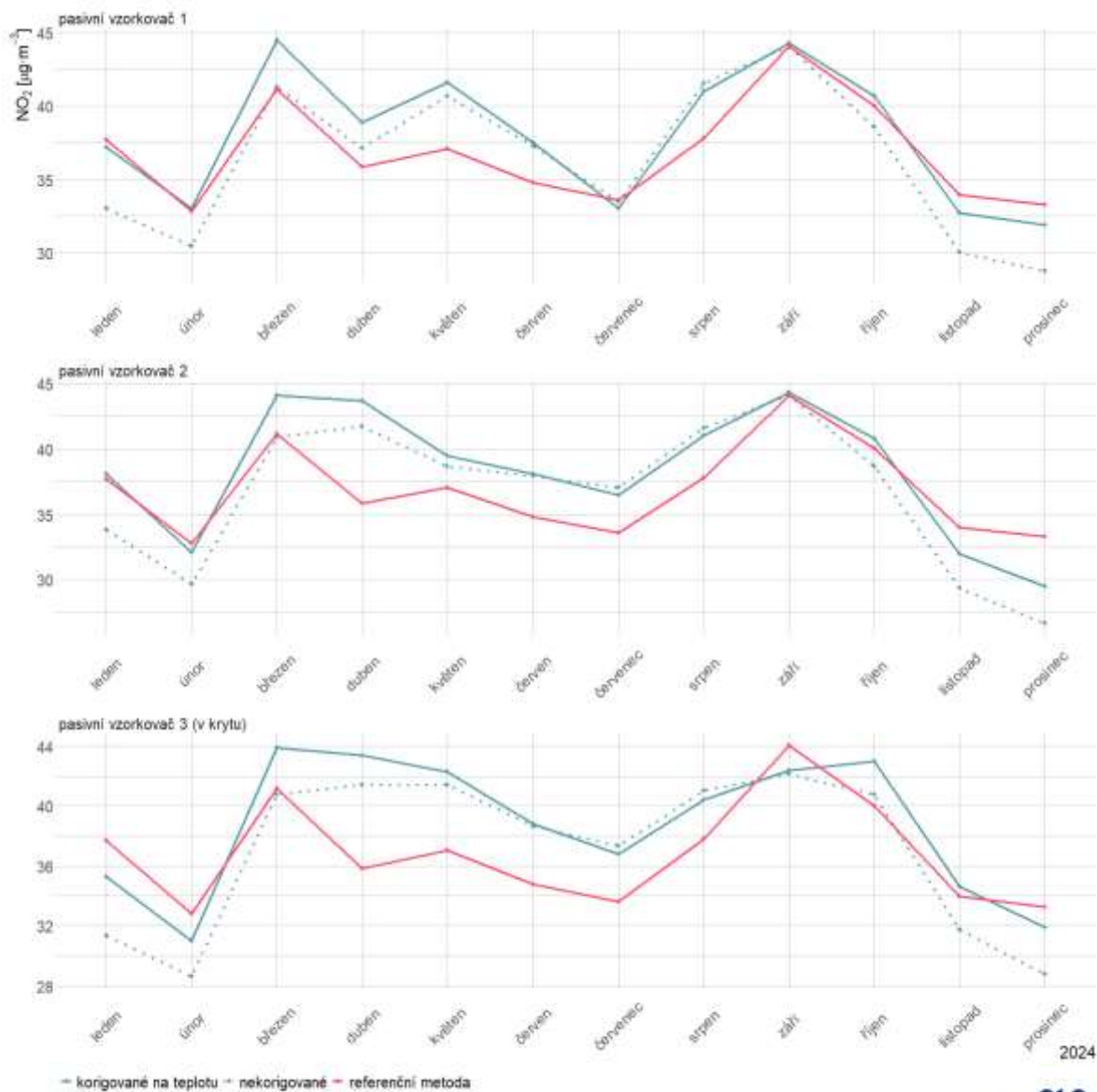


Obrázek 5 Srovnání měsíčních průměrů NO_2 z pasivních vzorkovačů a z automatizovaných stanic státní sítě imisního monitoringu (AIM).

3.4 Srovnání korigovaných a nekorigovaných hodnot (vliv meteorologie na výsledky měření)

Jak bylo uvedeno v popisu měřicí metody, množství navzorkovaného vzduchu je možné zpřesnit korekcí na průměrnou teplotu během vzorkování. Rychlost difuze (a tedy i objem navzorkovaného vzduchu) klesá s klesající teplotou. To má za následek, že pokud byla průměrná teplota vzduchu během odběru nižší, než referenčních $20\text{ }^\circ\text{C}$, budou korigované koncentrace vyšší, než ty počítané pro standardní podmínky. V příloze 6.1 jsou uvedeny přibližné hodnoty průměrných měsíčních teplot použitých pro korekci. V měsících červen až září pohybovaly okolo $20\text{ }^\circ\text{C}$, proto se v těchto měsících korigované a nekorigované výsledky v podstatě neliší. Nejvíce se výsledky liší v lednu (nejchladnější měsíc), kdy jsou korigované koncentrace cca o 13 % vyšší, než nekorigované (**Obrázek 6, Obrázek 7, Obrázek 8**).

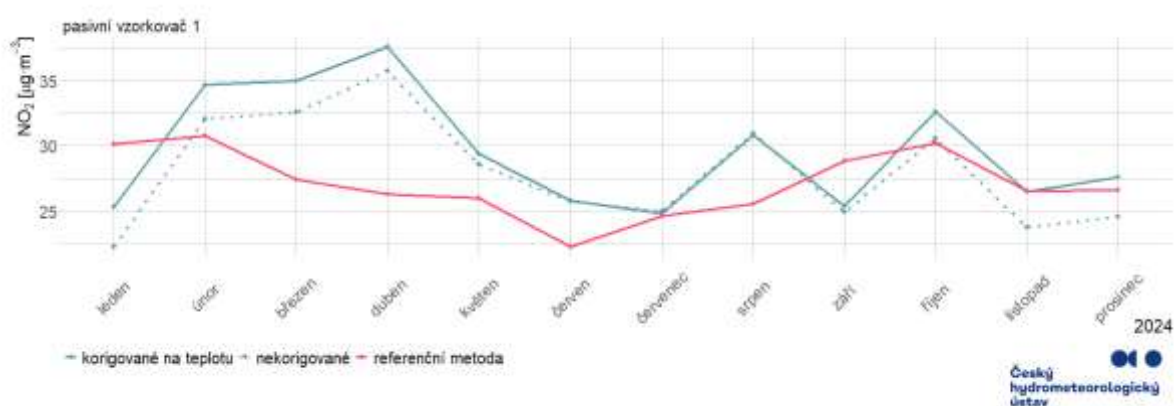
Jiná otázka je, zda korekce na teplotu vede k lepší shodě s referenční metodou. Z časových průběhů je vidět, že tomu tak vždy není. Možnou příčinou je to, že teplota měřená na meteorologické stanici nemusí vždy dobře reprezentovat poměry v měřicím místě. Na druhou stranu průměrné roční koncentrace spočtené z korigovaných dat jsou oproti těm z nekorigovaných dat vyšší o 4–6 % a uvedená nejistota tak nemá zásadní vliv na zjištění prezentované v této zprávě.



Obrázek 6 Časový průběh měsíčních průměrů NO₂ na stanici Praha 2 - Legerova v roce 2024. Referenční metoda (červená čára) a pasivními vzorkovače s korekcí na meteorologii (plná modrá řára) a bez korekce (tečkovaná modrá čára).



Obrázek 7 Časový průběh měsíčních průměrů NO₂ na stanici Praha 1 - n. Republiky v roce 2024. Referenční metoda (červená čára) a pasivními vzorkovače s korekcí na meteorologii (plná modrá řára) a bez korekce (tečkovaná modrá čára).



Obrázek 8 Časový průběh měsíčních průměrů NO₂ na stanici Ostrava-Českobratrská v roce 2024. Referenční metoda (červená čára) a pasivními vzorkovače s korekcí na meteorologii (plná modrá řára) a bez korekce (tečkovaná modrá čára).

4 Závěr a doporučení

Měření koncentrací NO₂ pomocí pasivního vzorkování poskytlo cenné informace o znečištění ovzduší z dopravy v Praze a Ostravě. Jak se očekávalo, nejvyšší koncentrace NO₂ byly naměřeny na dopravně exponovaných místech, zejména v těsné blízkosti silně vytížených komunikací umístěných v uličních kaňonech nebo v husté městské zástavbě. Roční průměrné koncentrace na těchto dopravních lokalitách překračovaly platný roční imisní limit (překročení bylo zaznamenáno na 11 z 17 lokalit). Podobné úrovně koncentrací lze očekávat i v dalších obdobných oblastech s intenzivní dopravou.

Na projektových městských pozadových lokalitách ve školách a školkách nebyl současný roční imisní limit pro NO₂ překročen. Naměřené koncentrace zde byly více než o polovinu nižší než u blízkých frekventovaných silnic. I přesto se hodnoty pohybovaly na hranici nebo mírně překračovaly budoucí roční imisní limit platný od roku 2030. Doporučená hodnota WHO byla překročena na všech sledovaných lokalitách.

Průměrné roční koncentrace spočtené z korigovaných dat jsou oproti těm z nekorigovaných dat vyšší o 4–6 % a uvedená nejistota tak nemá zásadní vliv na zjištění prezentované v této zprávě. "

Výsledky dále potvrzují silnou vazbu mezi intenzitou dopravy a koncentrací NO₂, přičemž specifické městské uspořádání a omezená plynulost dopravy může koncentrace dále zhoršovat.

Na základě výsledků z provedeného měření v Praze a v Ostravě v roce 2024 zatím nelze tuto měřicí metodu označit jako ekvivalentní k referenční metodě (tj. uznaná metoda podle legislativy), protože design kampaně neumožnil provést kompletní testy ekvivalence. Metoda měření nízkonákladovými pasivními vzorkovači je tedy i nadále považována za indikativní metodu měření. Výsledky ovšem ukázaly velmi dobrou shodu pasivního měření s referenční metodou. Průměrné roční koncentrace NO₂ naměřené pasivními vzorkovači se od těch naměřených referenční metodou na stanici státního imisního monitoringu lišily o 1,2 % (Praha 1 - n. Republiky), 3,7 % (Praha 2 - Legerova) a nejvyšší odchylka 9,1 % byla zaznamenána na stanici Ostrava-Českobratrská.

Při dodržení výrobcem doporučených postupů a vhodného umístění samotných vzorkovačů (viz legislativní požadavky uvedené v kap. 2.3) jsou pasivní vzorkovače Passam vhodné pro identifikaci a monitorovací průzkum kritických oblastí znečištění ovzduší. Pokud je to možné, měl by být alespoň jeden kontrolní vzorek odebírán i na stanici, která má akreditované měření a odpovídá charakteru monitorované lokality. Tato metoda slouží pro indikativní měření a nemůže být použita za účelem úplného nahrazení stacionárního měření kvality ovzduší. Důvodem je potřeba hlídat nejen dlouhodobé imisní limity (roční), ale i ty krátkodobé, což jsou v případě NO₂ dokonce dva limity – denní a hodinový. Tyto krátkodobé hodnoty pasivní metoda vzorkování měřit neumí.

Získané hodnoty z celoročního měření koncentrací NO₂ byly využity jako podklady pro vyhodnocení legislativních požadavků na staniční síť imisního monitoringu, který probíhá jednou za pět let. Vzhledem k vysoké naměřené roční koncentraci NO₂ v ulici V Holešovičkách (57,3 µg.m⁻³) posloužilo toto měření jako jeden z argumentů pro přesun stanice Praha 7-Holešovice do ulice V Holešovičkách. Při plánované optimalizaci státní monitorovací sítě je také navržena nová dopravní stanice na Smíchově. Z měření v Ostravě žádné změny na umístění dopravní stanice zatím nevypluly.

V rámci projektu ARAMIS pokračuje testování metody pasivního měření koncentrací NO₂ i v roce 2025 v čistých lokalitách (venkovských pozadových) pro ověření zda metoda dokáže změřit i nízké koncentrace NO₂, často na pokraji meze detekce. Na takto nízkých koncentracích tato metoda doposud nebyla testována. Měření probíhá na dvou stanicích automatického imisního monitoringu ČHMÚ -

Churáňov a Tušimice. V rámci tohoto souměření bude i dále zkoumána efektivita korekce dat na teplotu a atmosférický tlak.

5 Literatura a zdroje

- EU, 2024.: Směrnice (EU) 2024/2881 Evropského parlamentu a Rady ze dne 23. října 2024 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu (přepracované znění). Evropský parlament, Rada Evropské unie. WWW: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32024L2881>
- Hafkenscheid T. et al. 2009. Review of the Application of Diffusive Samplers for the Measurement of Nitrogen Dioxide in Ambient Air in the European Union. EUR 23793 EN. Luxembourg (Luxembourg): OPOCE; JRC51106.
WWW:<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC51106>
- Passam ag., 2021. Information sheets - Protective filter. [online] WWW: https://www.passam.ch/wp-content/uploads/2022/01/passam-Info_Protective-Filter.pdf
- Passam ag., 2023a. Diffusion tube for nitrogen dioxide. [online] WWW: https://www.passam.ch/wp-content/uploads/2023/02/SP01_NO2_Product-Sheet_2023_EN.pdf
- Passam ag., 2023b. Air measurement using passive samplers. Sampling with tube-type Instructions. [online] WWW: https://www.passam.ch/wp-content/uploads/2023/09/Instructions_tube-type.pdf
- Senzorvzduchu, 2025. Kontrola měření kvality ovzduší v ČR. Výsledky měření koncentrací NO₂ v Praze a Ostravě. Výzkumná zpráva. WWW: https://senzorvzduchu.cz/wp-content/uploads/2025/03/2024_Kontrola_mereni_kvality_ovzdusi_CR.pdf
- TSK, 2024. Intenzity automobilové dopravy na sledované síti, rok 2023, pracovní den, 0-24 h. WWW: <https://www.tsk-praha.cz/wps/portal/root/dopravni-inzenyrstvi/intenzity-dopravy>
- WHO, 2006. Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide. Copenhagen, Denmark: World Health Organization, c2006. [online]. [cit. 16. 10. 2023]. Dostupné z WWW: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/107823/9789289021920-eng.pdf?sequence=1>.
- WHO, 2021. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO [online]. [cit. 16. 10. 2023]. Dostupné z WWW: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>.
- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. In: Sběrka zákonů. 13. června 2012. ISSN 1211-1244. WWW: <https://www.e-sbirka.cz/sb/2012/201?zalozka=text>

6 Přílohy

6.1 Podrobnosti o měřicí kampani

Během měřicí kampaně byly zaznamenány tyto události, které mohly mít vliv na výsledky:

- **Florenc** - výstavba autobusového nádraží ovlivnila celoročně plynulost dopravy v okolí měřicího místa
- **Veletržní / Sochařská** - od července do srpna 2024 probíhala rekonstrukce tramvajového tělesa v ul. Dukelských Hrdinů, která v podstatě odřízla měřicí místo od dopravy
- **Gymnázium Na Zatlance** - v srpnu byla zahájena výstavba tělocvičny přímo pod měřicím bodem. V listopadu byly vykáceny keře na zahradě školy přímo u měřicího bodu. Výstavba tělocvičny pod měřicím bodem pokračovala až do prosince 2024
- **MŠ Jílkova** - ulice byla od října do listopadu 2024 neprůjezdná z důvodu opravy vozovky
- **SSPŠ Ječná** - v listopadu 2024 byly zahájeny práce ve dvoře (zatím bez těžké techniky), v prosinci 2024 byla za pomoci těžké techniky odstraněna skrývka celého dvora

Dále došlo k odcizení senzorů v Ostravě na lokalitách 17. listopadu (Poruba) (duben), Sokolská tř. (soud) (říjen–prosinec 2024) a dále Rudná / Zkrácená (červenec–září 2024). V důsledku odcizení trubiček na lokalitě Rudná / Zkrácená došlo na poslední tři měsíce k přesunutí trubiček na lokalitu Ocelářská. V Praze byla v květnu při dopravní nehodě sražena značka s trubičkou v Plzeňské a dále byly odcizeny trubičku na lokalitách Radlická / Klicperova (březen 2024), Smetanovo nábřeží (duben 2024), Veletržní / Sochařská (březen 2024).

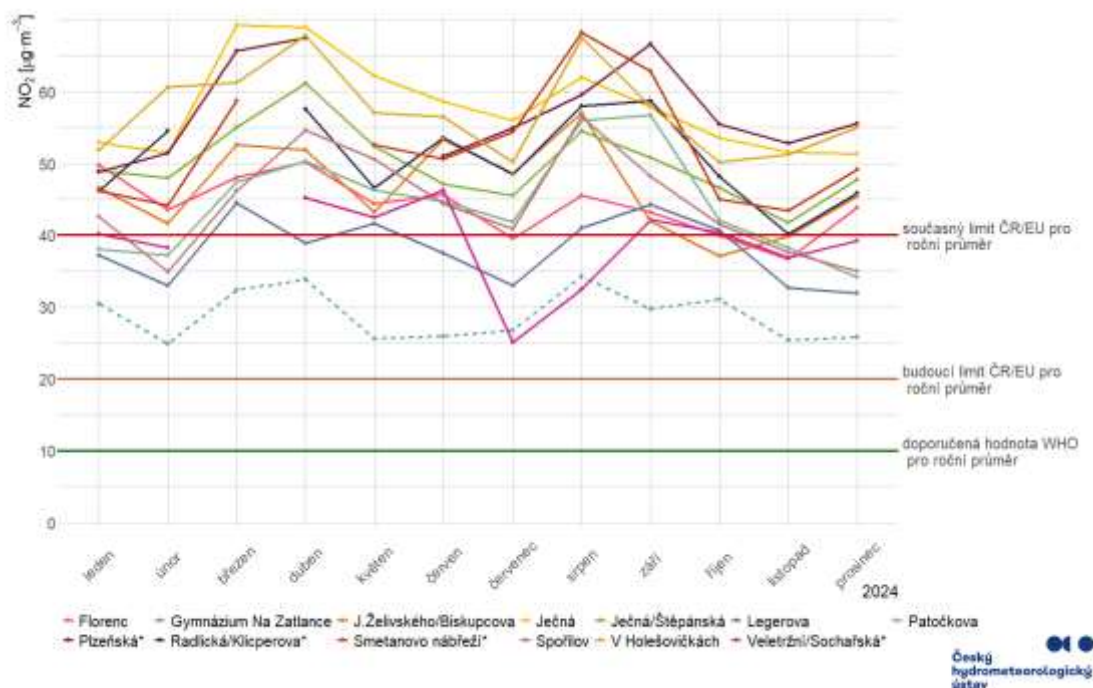
Tabulka 7 Přibližné hodnoty měsíčních průměrů teploty a tlaku použitých pro korekci objemu vzduchu

měsíc	teplota [°C]		tlak [hPa]	
	Ostrava	Praha	Ostrava	Praha
2024-01	0,2	1,0	989,87	989,39
2024-02	7,4	7,3	983,08	982,63
2024-03	8,3	8,2	983,20	982,49
2024-04	11,8	12,6	986,86	984,94
2024-05	15,9	16,4	986,49	984,39
2024-06	19,5	19,4	985,76	984,10
2024-07	21,2	22,3	986,14	984,78
2024-08	20,9	22,6	987,38	985,89
2024-09	17,4	19,0	986,24	985,09
2024-10	9,8	11,4	992,57	987,58
2024-11	3,1	6,4	990,79	992,22
2024-12	1,6	3,9	992,42	990,51

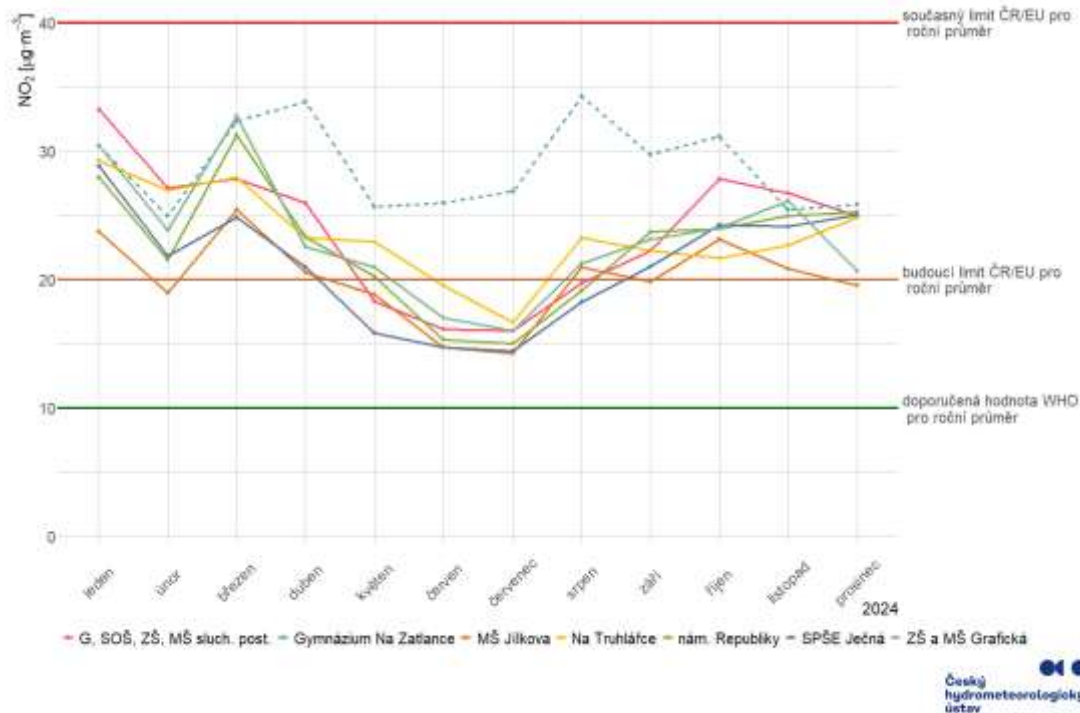
Tabulka 8 Přehled rotujících trubiček a výměn ochranných filtrů

Měsíc	Lokality s umístěním rotujících trubiček a jejich označení v měřicím protokolu		Výměna ochranných filtrů v Praze i Ostravě
	ID	Název	
leden	PRG02_CM	Ječná 39 c	ano
	PRG14_CM	J.Želivského / Biskupcova c	
únor	PRG03_CM	Ječná / Štěpánská c	
	PRG15_CM	Flora-mall c	
březen	PRG04_CM	V Botanice 4 (KÚ) c	ano
	PRG16_CM	Bělocerkevská c	
duben	PRG05_CM	Plzeňská 38a c	
	PRG17_CM	V Holešovičkách 36 c	
květen	PRG06_CM	Radlická / Klicperova c	ano
	PRG18_CM	Na Truhlářce 60 c	
červen	PRG07_CM	Újezd c	
	PRG19_CM	Spořilovská, Prague c	
červenec	PRG08_CM	Smetanovo nábřeží c	ano
	PRG20_CM	ZŠ a MŠ Grafická c	
srpen	PRG10_CM	Florenc c	
	PRG21_CM	Gymnázium Na Zatlance c	
září	PRG11_CM	Veletržní/Sochařská c	ano
	PRG22_CM	SPŠE Ječná c	
říjen	PRG12_CM	Československé armády c	
	PRG23_CM	G, SOŠ, ZŠ, MŠ sluch. post. c	
listopad	PRG13_CM	Patočkova c	ano
	PRG24_CM	MŠ Jílkova c	
prosinec	---	---	

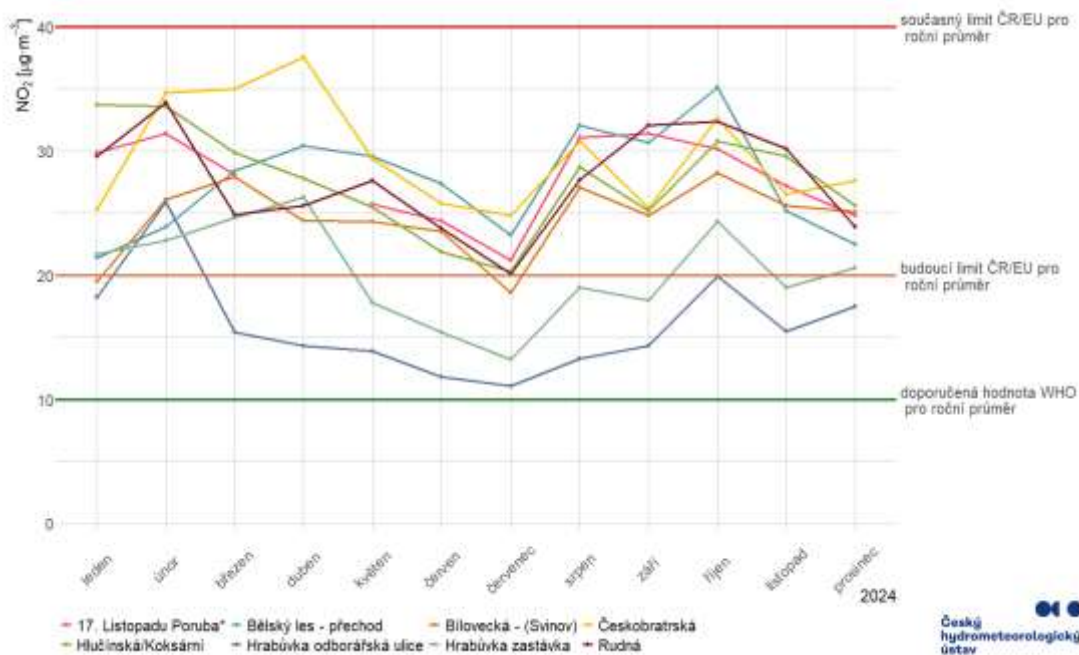
6.2 Časové chody měsíčních koncentrací NO₂



Obrázek 9 Průměrné měsíční koncentrace NO₂ měřené na pasivních vzorkovači na **pražských dopravních** lokalitách v roce 2024. Pro srovnání je uvedena i lokalita Gymnázium na Zatlance.



Obrázek 10 Průměrné měsíční koncentrace NO₂ měřené na pasivních vzorkovači na **pražských pozadových** lokalitách v roce 2024. Pro srovnání je uvedena i lokalita Gymnázium na Zatlance.

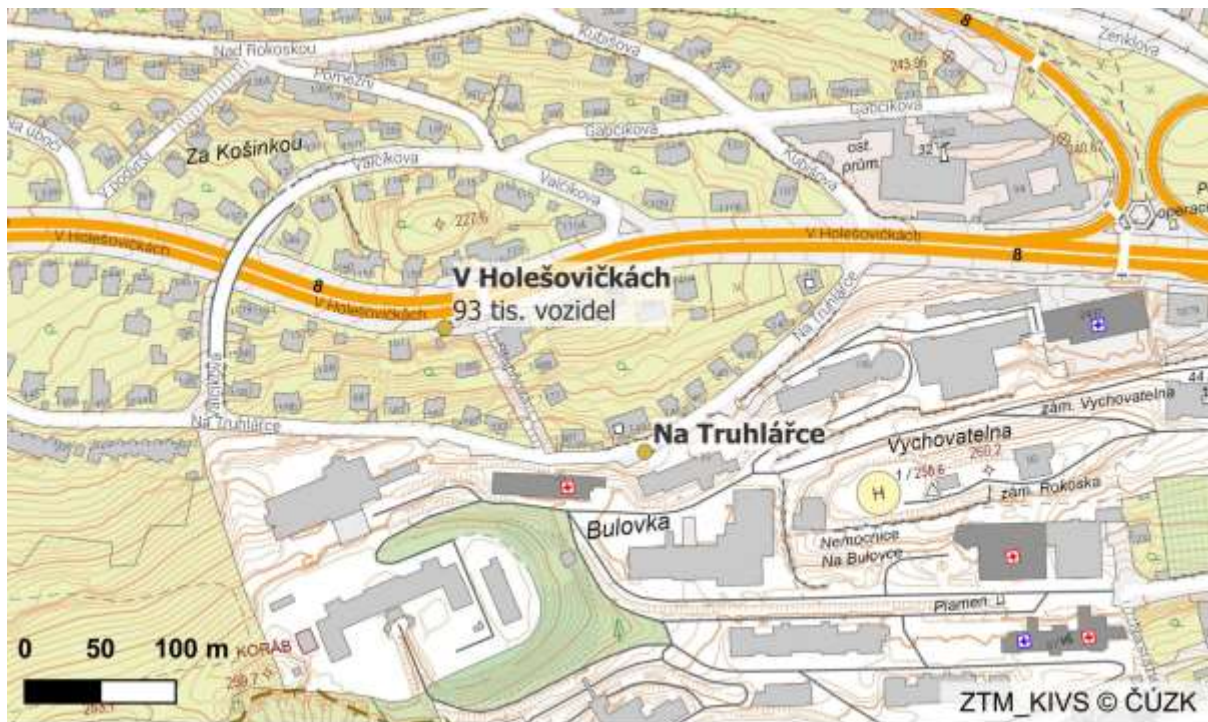


Obrázek 11 Průměrné měsíční koncentrace NO₂ měřené na pasivních vzorkovači na **ostravských lokalitách** v roce 2024.

6.3 Mapy a fotografie měřicích lokalit

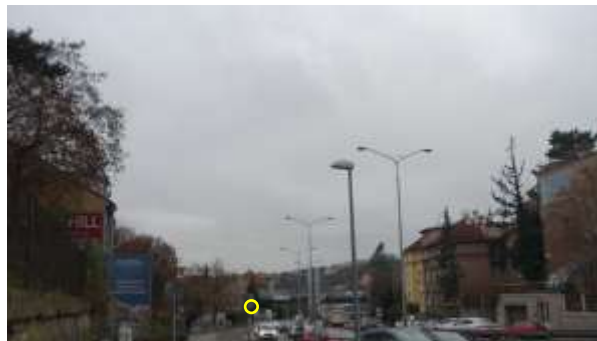
Polohy trubíček jsou na obrázcích vyznačeny kroužky. Písmeno v závorce u pražských lokalit říká, na jakou světovou stranu stranu pohled přibližně směřuje.

6.3.1 Praha





V Holešovičkách (V)



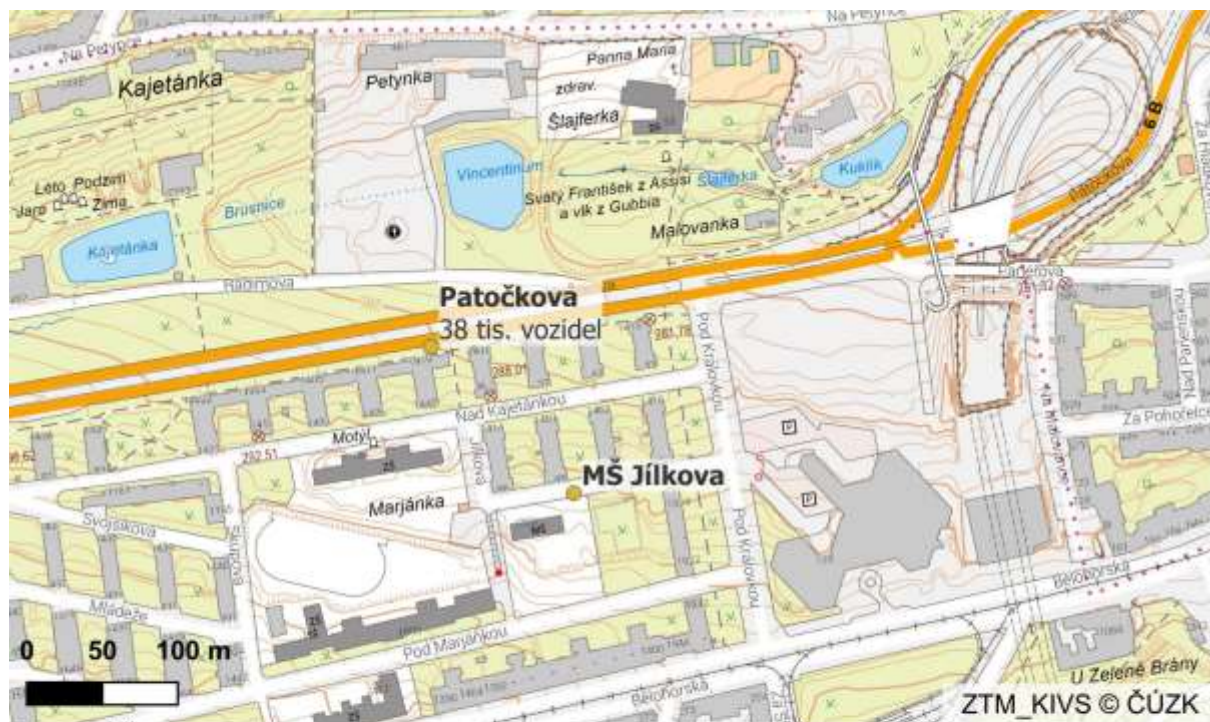
V Holešovičkách (Z)



Na Truhlářce (V)



Na Truhlářce (Z)





Patočkova (Z)



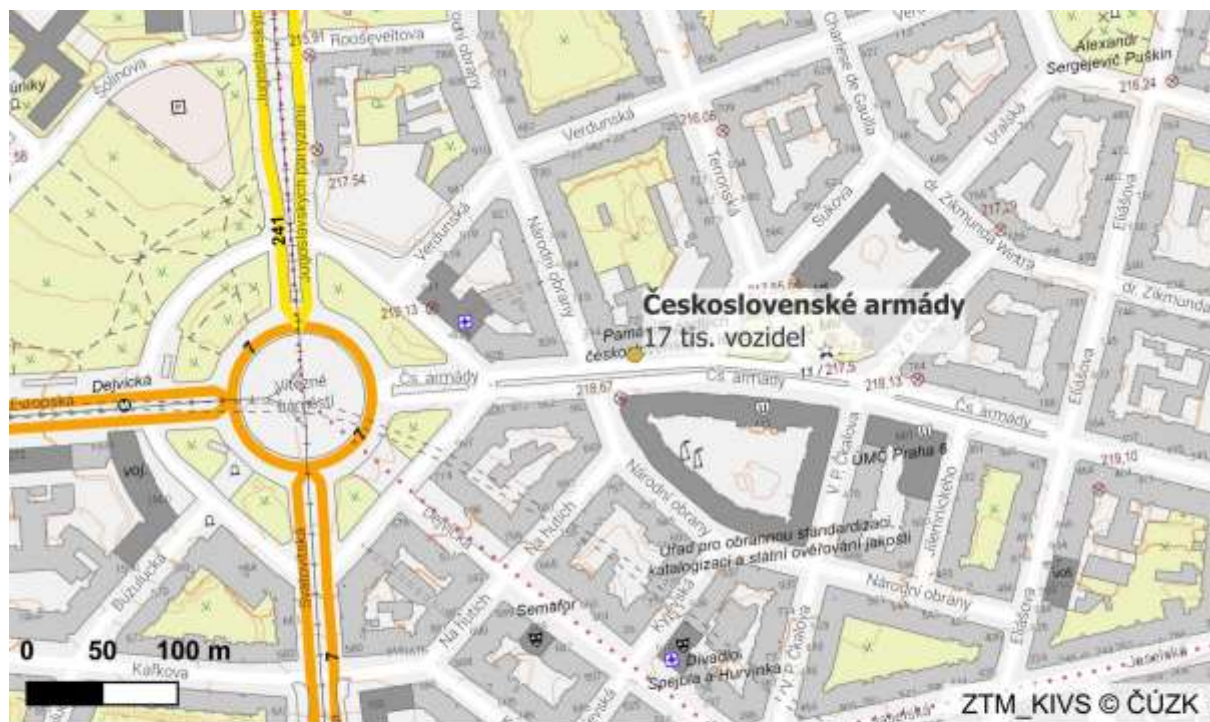
Patočkova (S)



Jílkova (J)



Jílkova (Z)





Československé armády (V)

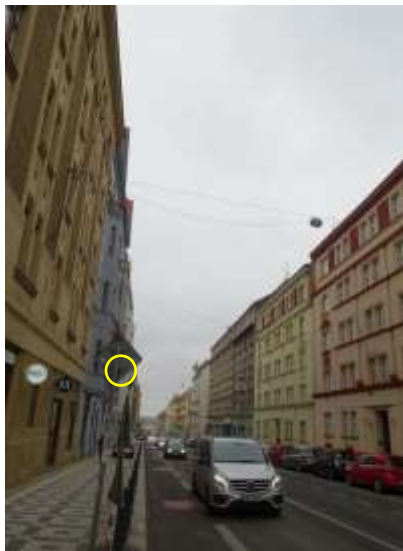


Čs. armády (V)



Čs. armády (Z)





Veletržní / Sochařská (V)



Veletržní / Sochařská (Z)

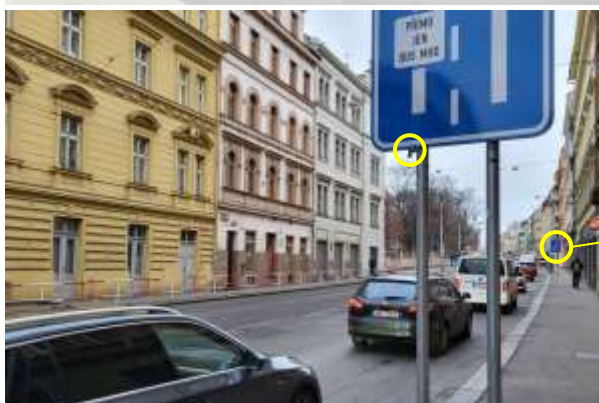




ZŠ a MŠ Grafická



ZŠ a MŠ Grafická



Plzeňská (Z)



Plzeňská (pouze červen, Z)



Radlická / Klicperova (S)



Radlická / Klicperova (J)

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou
Technologické agentury ČR a Ministerstva životního
prostředí v rámci Programu Prosfedí pro život.

www.tacr.cz www.mzp.cz



Gymnázium Na Zatlance (SZ)



Gymnázium Na Zatlance (J)



Gymnázium Na Zatlance (SZ)



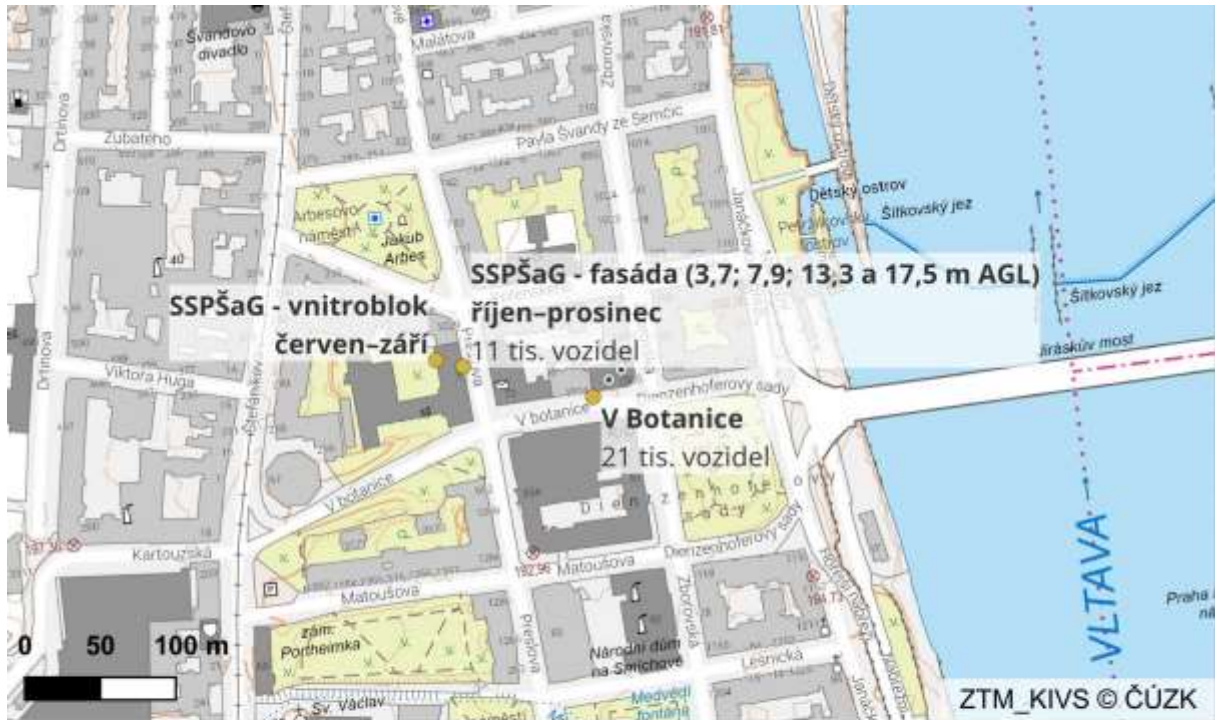
Gymnázium Na Zatlance (SZ)



Gymnázium Na Zatlance (J)



Gymnázium Na Zatlance (J)

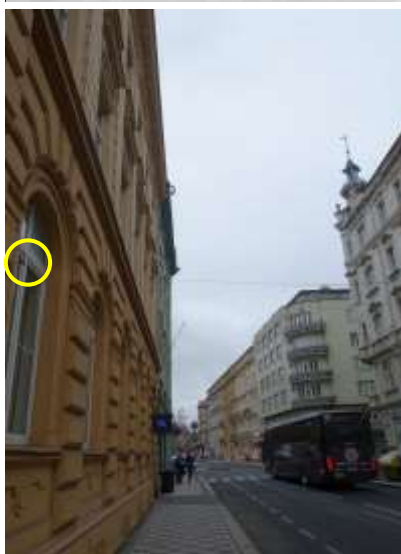




V Botanice (KÚ) (V)



V Botanice (KÚ) (Z)



SSPŠaG (Preslova) (S)



SSPŠaG (Preslova)





Ječná / Štěpánská (Z)



Ječná / Štěpánská (V)



Ječná (Z)



Ječná (V)



Legerova (AIM) (S)



Legerova (AIM)



G, SOŠ, ZŠ, MŠ sluch. post.



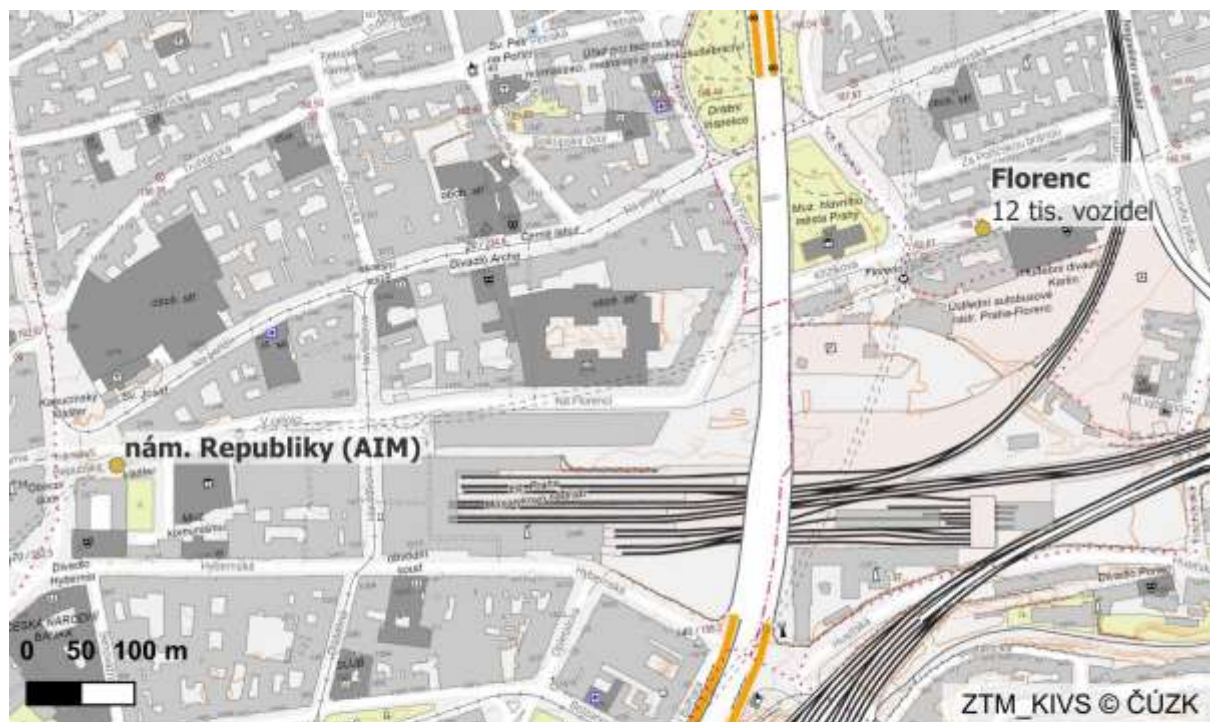
G, SOŠ, ZŠ, MŠ sluch. post.



SPŠE Ječná



SPŠE Ječná





Florenc



Florenc

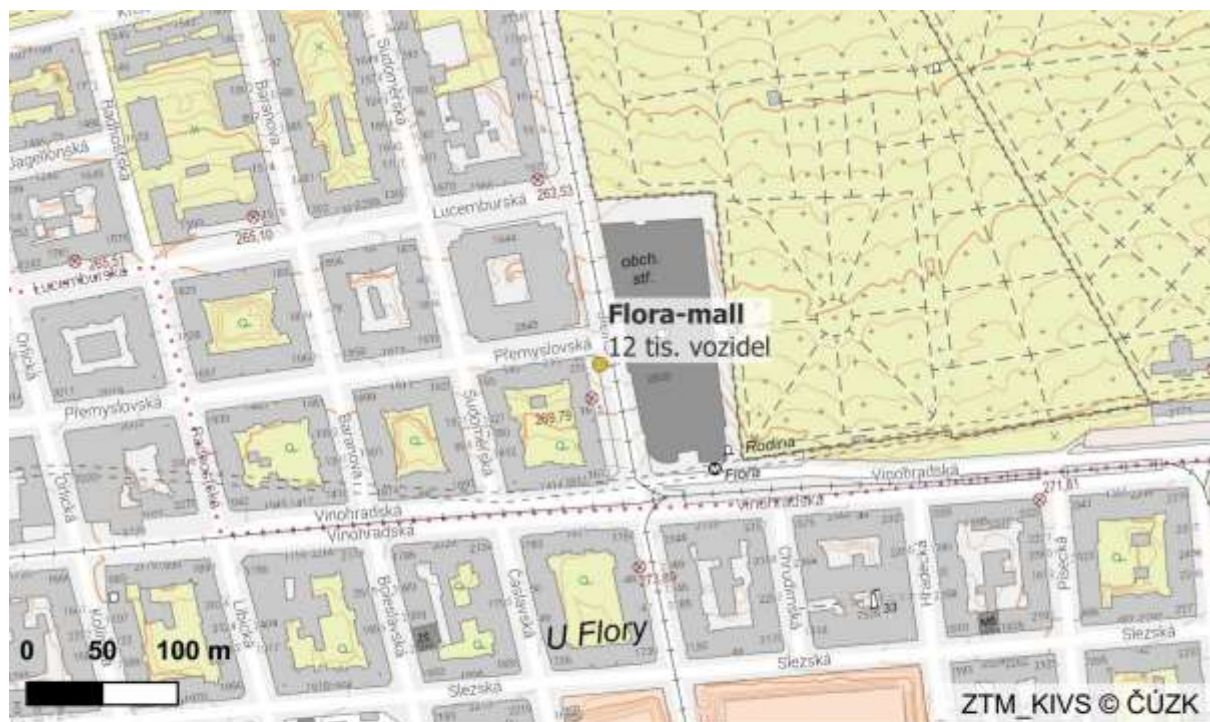


nám. Republiky (AIM)



nám. Republiky (AIM)







Jana Želivského / Biskupcova (J)



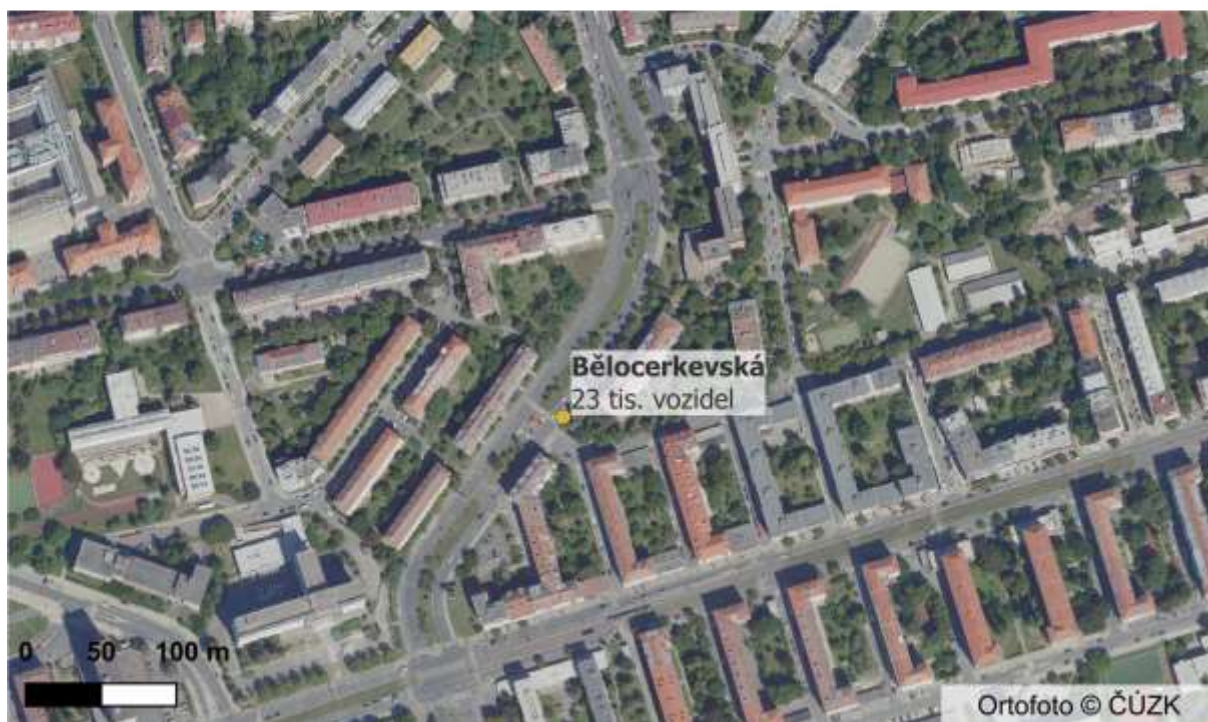
Jana Želivského / Biskupcova (S)



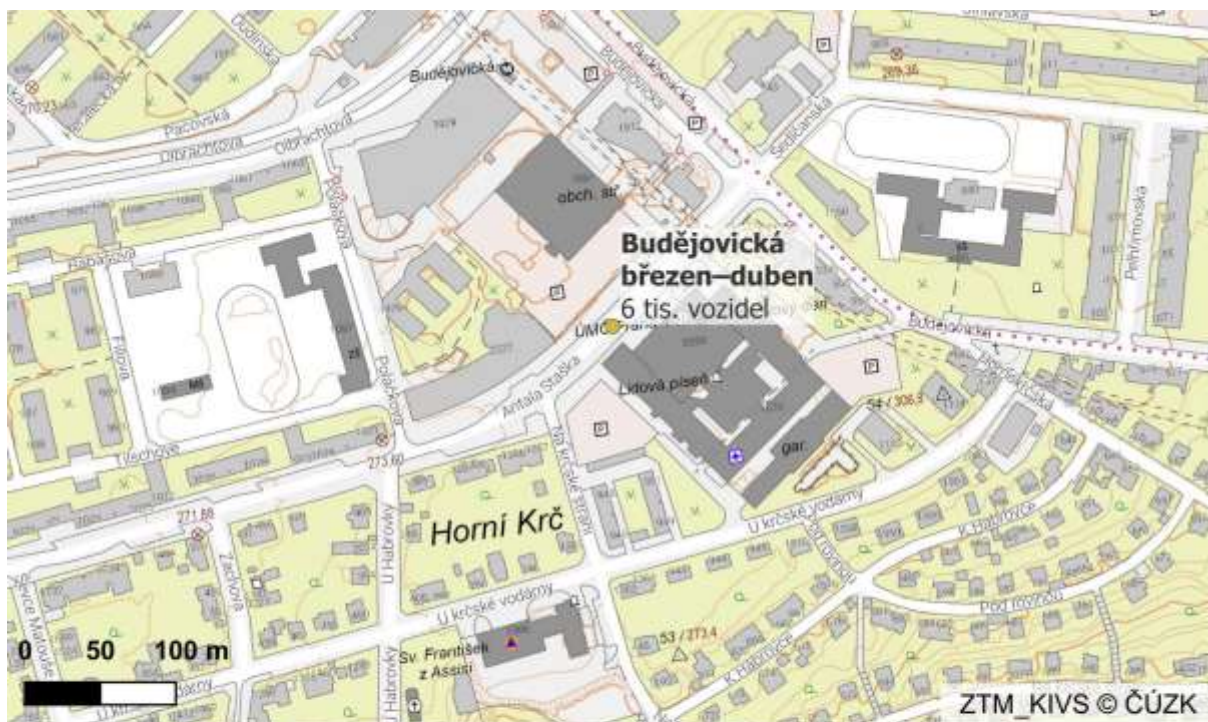
Flora-mall (S)



Flora-mall (J)









Bělocerkevská (JZ)



Bělocerkevská (SV)



Spořilovská (V)



Spořilovská (JV)

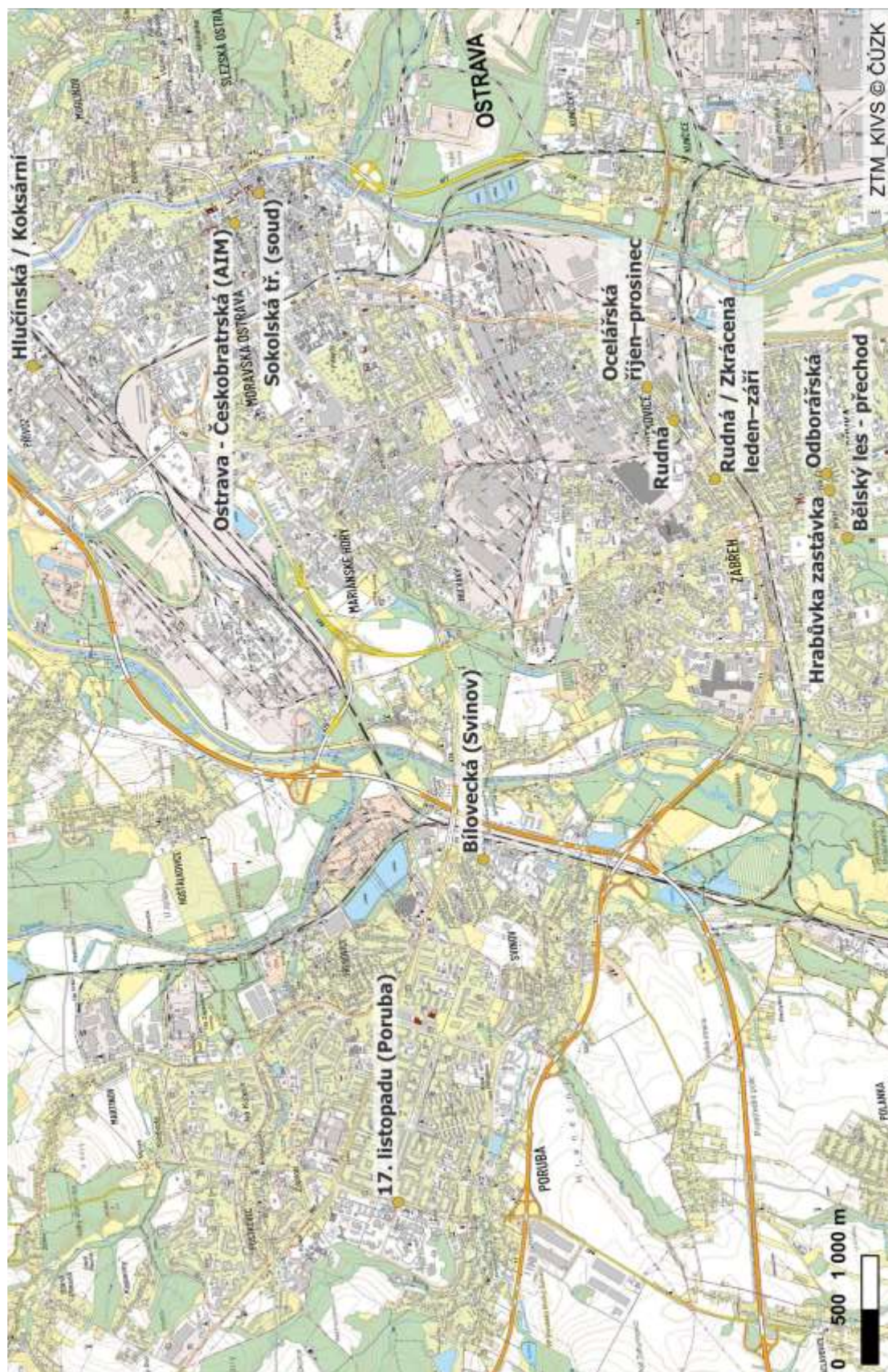


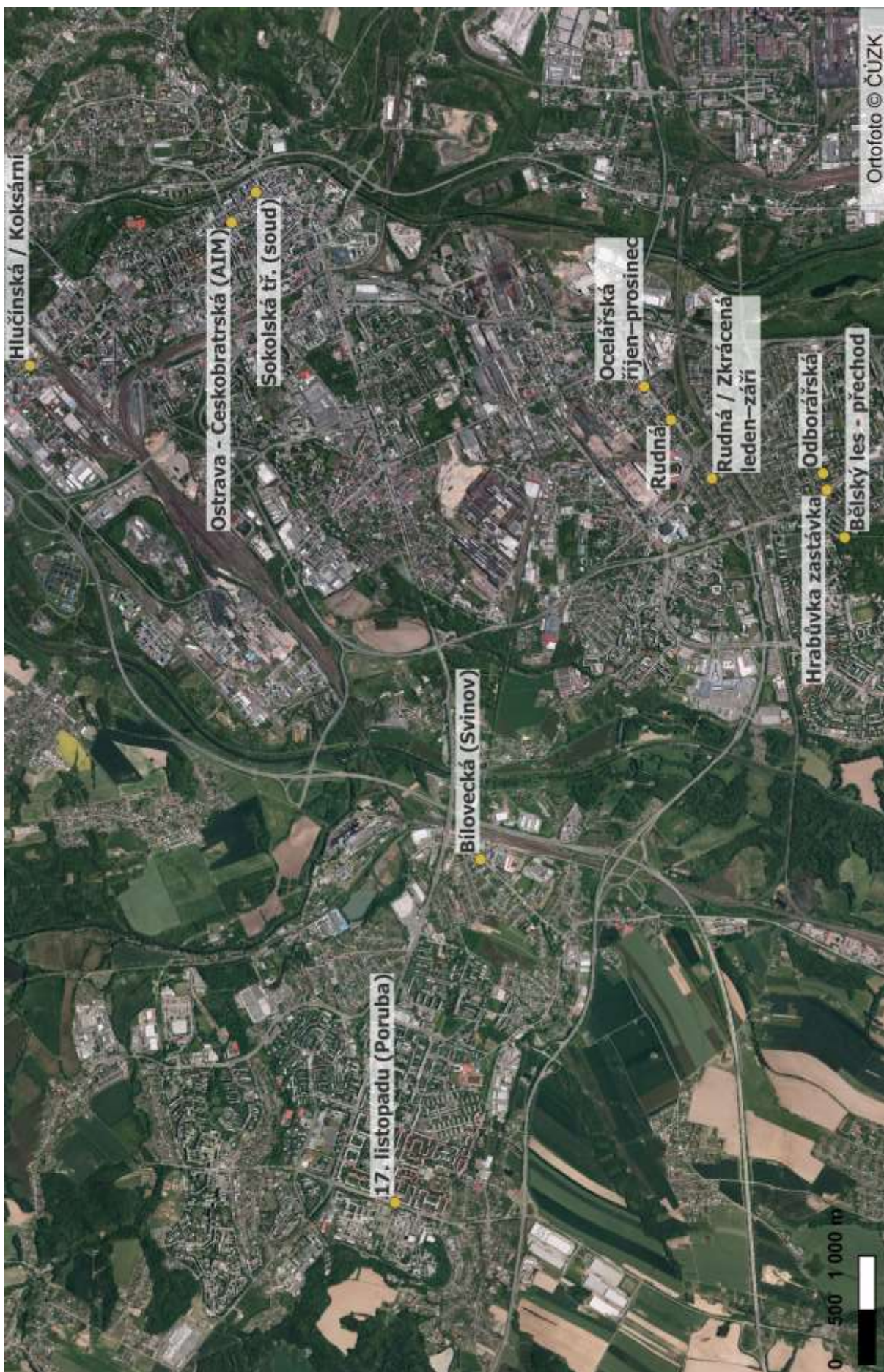
Budějovická (JZ)

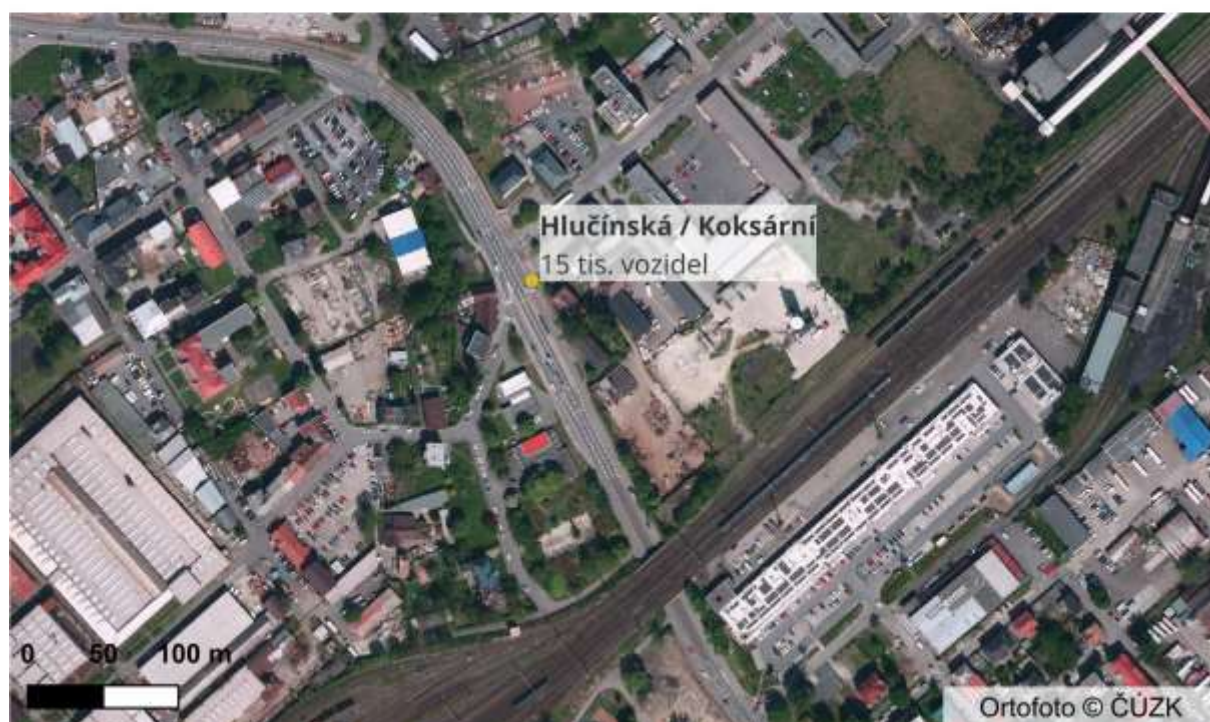
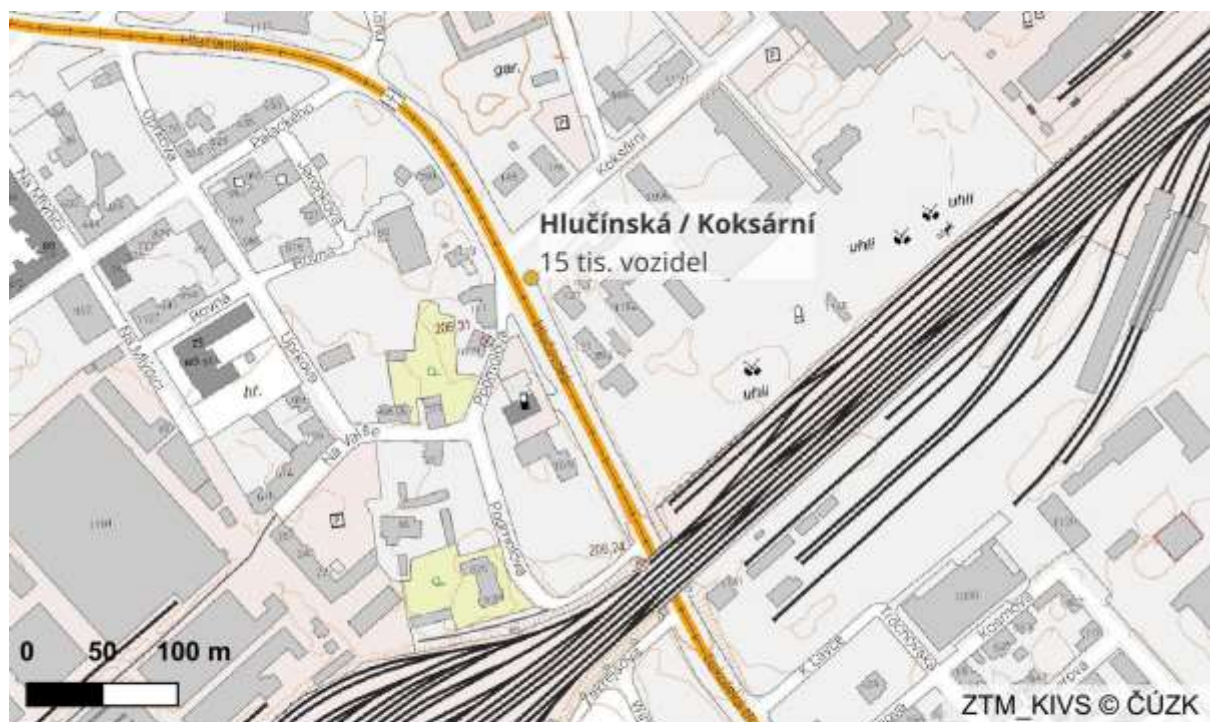


Budějovická (SV)

6.3.2 Ostrava









Hlučinská / Koksární



Hlučinská / Koksární

©Seznam.cz a.s. a další





Ostrava - Českobratrská (AIM)



Ostrava - Českobratrská (AIM)

©Seznam.cz a.s. a další

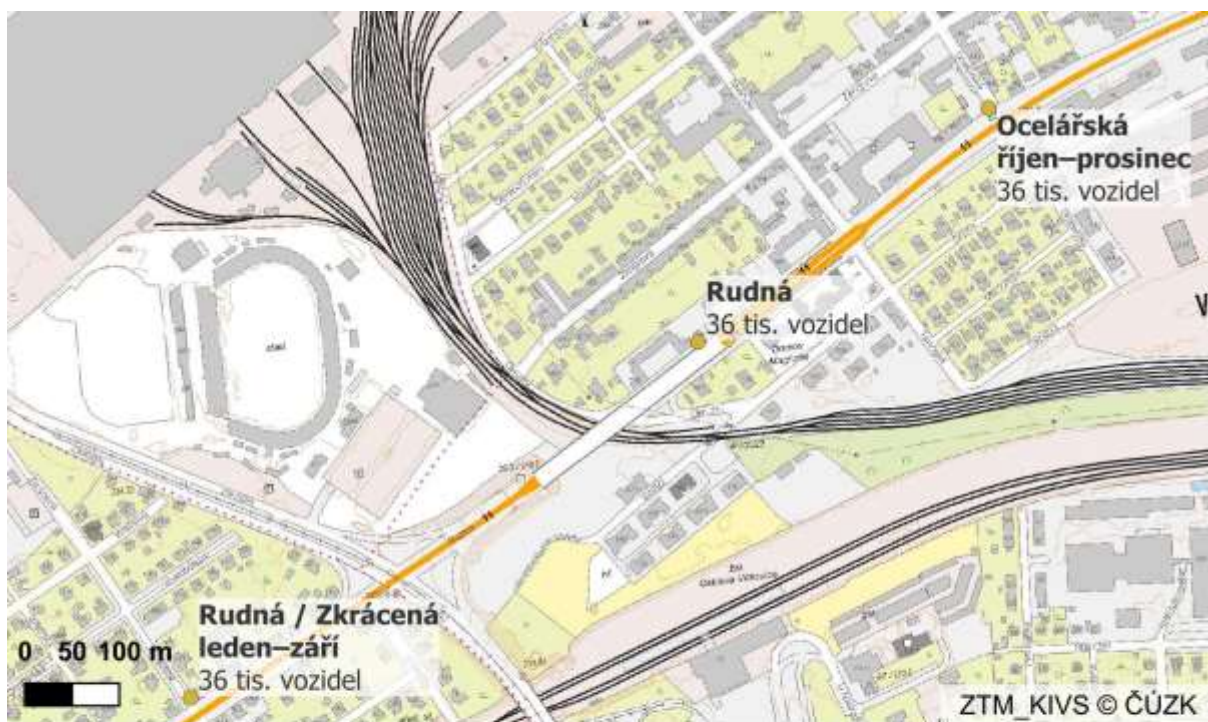


Sokolská tř. (soud)



Sokolská tř. (soud)

©Seznam.cz a.s. a další





Rudná / Zkrácená



Rudná / Zkrácená

©Seznam.cz a.s. a další



Rudná



Rudná

©Seznam.cz a.s. a další

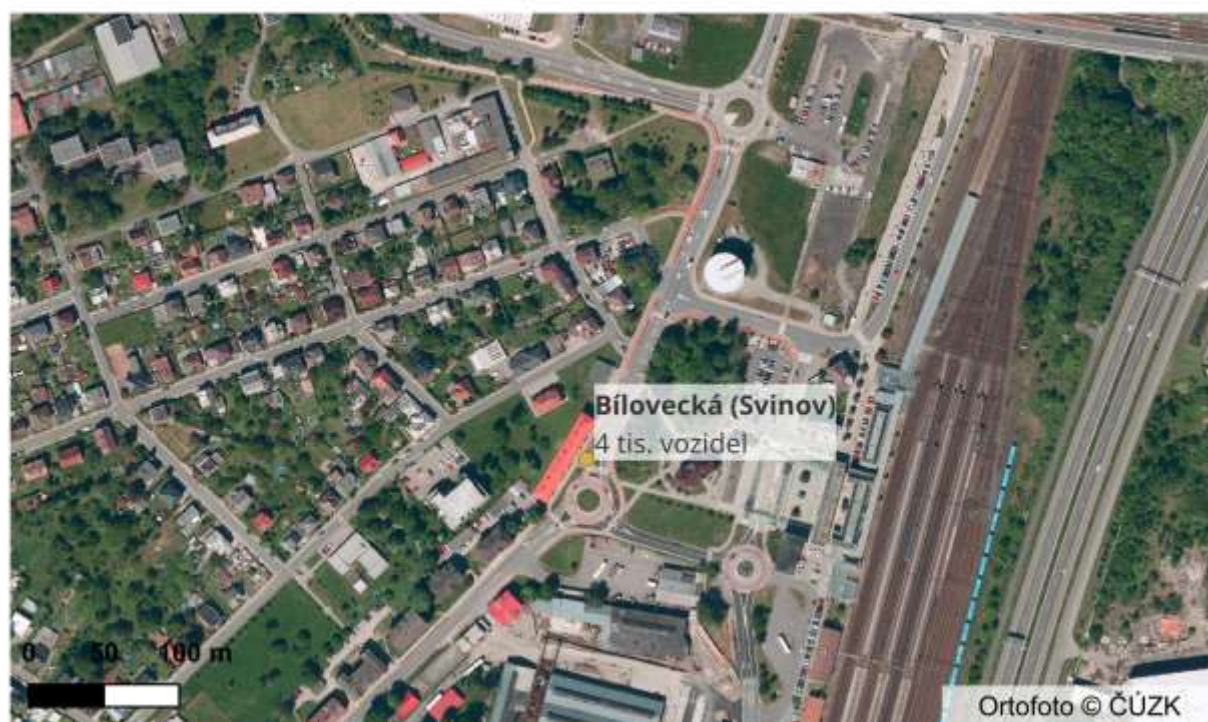
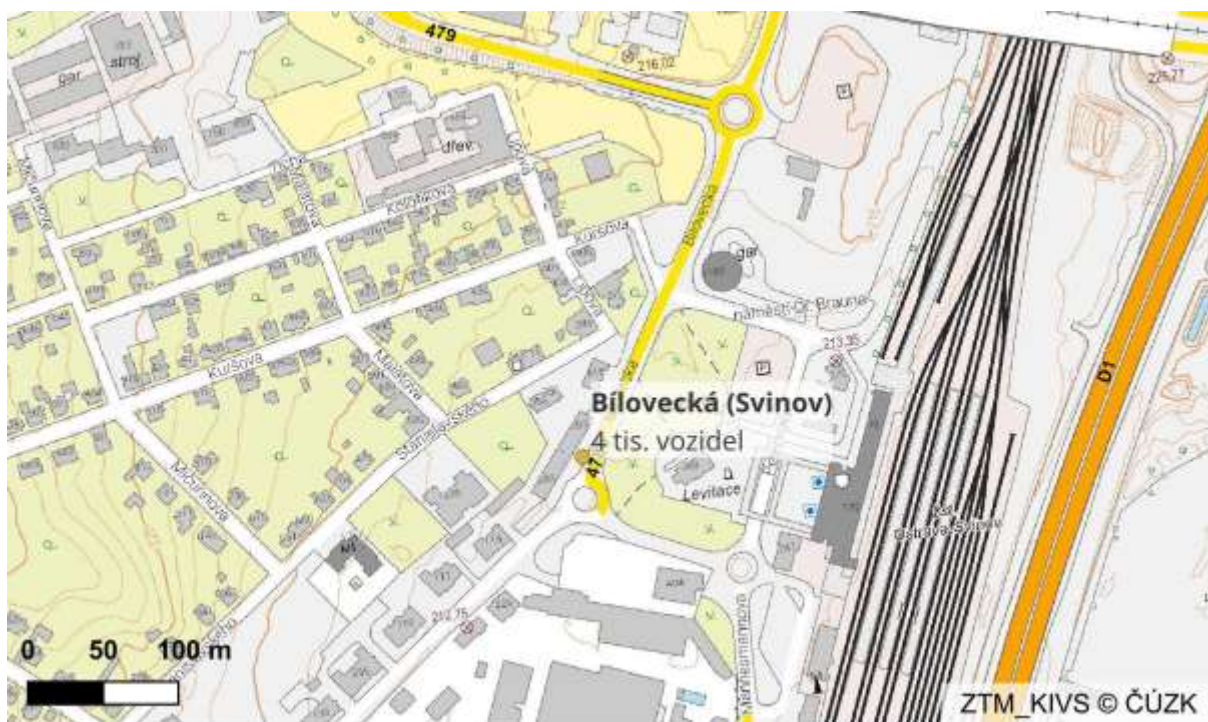


Ocelářská



Ocelářská

©Seznam.cz a.s. a další



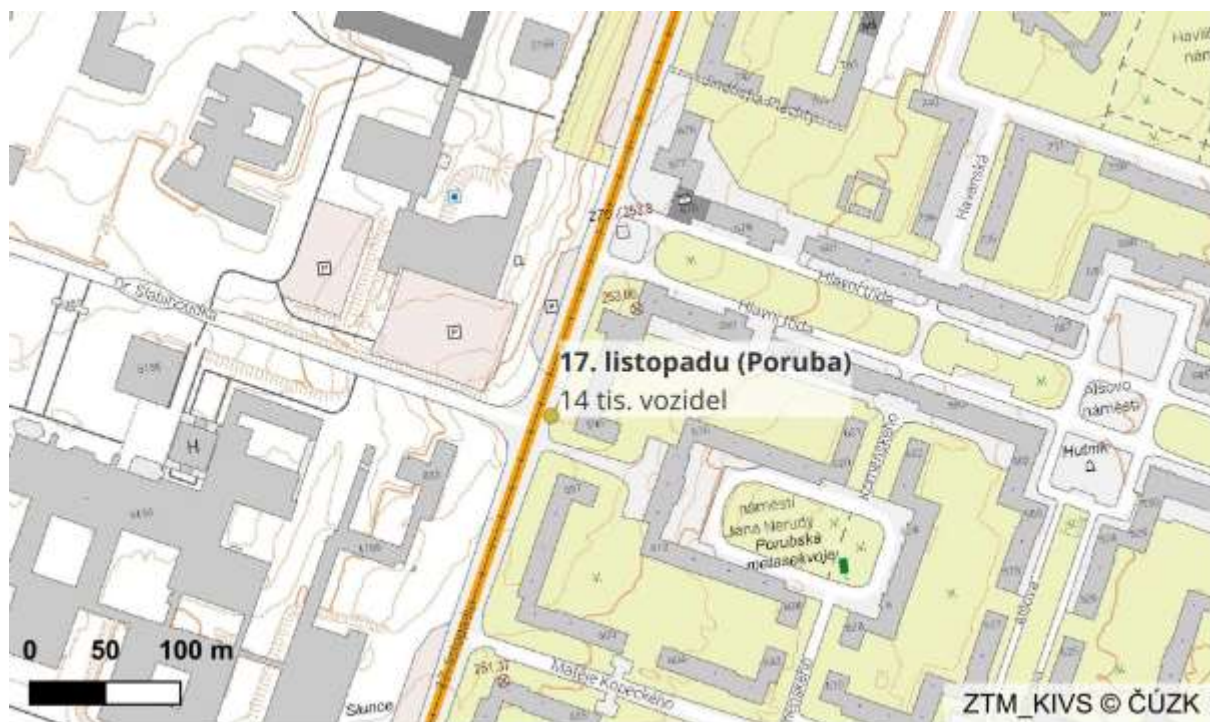


Bílovecká (Svinov)



Bílovecká (Svinov)

©Seznam.cz a.s. a další





17. listopadu (Poruba)



17. listopadu (Poruba)

©Seznam.cz a.s. a další





Bělský les - přechod



Bělský les - přechod

©Seznam.cz a.s. a další



Hrabůvka zastávka



Hrabůvka zastávka

©Seznam.cz a.s. a další



Odborářská



Odborářská

©Seznam.cz a.s. a další