

Česká zemědělská univerzita v Praze

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2019

Bc. Marek HONCŮ

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta



Prašnost v provozních prostorech metra

Diplomová práce

Vedoucí práce: prof. Ing. Pavel Kic, DrSc.

Autor práce: Bc. Marek Honců

PRAHA 2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Marek Honců

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Prašnost v provozních prostorech metra

Název anglicky

Dust pollution in the metro operating areas

Cíle práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit prašnost prostředí v kabině strojvedoucího, v provozních, technických a odpočinkových místnostech metra. Na základě provedených měření, poznatků z literatury i vlastních úvah provést zhodnocení prašnosti v podmínkách metra.

V diplomové práci uvést základní principy měření, zvolit vhodnou metodiku, případně navrhnout vhodná opatření a řešení pro zlepšení současného stavu v praxi.

Metodika

Úvod

Cíl práce

Metodika práce

Současný stav sledované problematiky

Vlastní řešení

Výsledky a diskuse

Závěr a doporučení

Seznam použitých zdrojů

Přílohy

Doporučený rozsah práce

50 až 60 stran textu

Klíčová slova

Čistota vzduchu; kabina; mikroklima; pohoda prostředí; stanice metra

Doporučené zdroje informací

Časopisy: Vytápění, větrání, instalace. Klimatizace

ČSN EN 14750-1 Železniční aplikace – Klimatizace pro městská a příměstská kolejová vozidla – Část 1: Parametry pohodlí. Prosinec 2006

ČSN EN 14813-1. Železniční aplikace – Klimatizace stanoviště strojvedoucího/řidiče – Část 1: Parametry pohodlí. Prosinec 2006

ČSN 28 1300. Tramvajová vozidla – Technické požadavky a zkoušky. Červen 1998.

Nový, R. et al: Technika prostředí. ČVUT, Praha, 2000, 265 s.

Székyová, M. Ferstl, K. Nový, R.: Větrání a klimatizace. JAGA, Bratislava 2006, 359 s.

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – TF

Vedoucí práce

prof. Ing. Pavel Kic, DrSc.

Garantující pracoviště

Katedra technologických zařízení staveb

Elektronicky schváleno dne 29. 1. 2018

doc. Ing. Jan Malaťák, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 1. 2018

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 03. 02. 2019

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Prašnost v provozních prostorech metra vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědom, že moje diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

V Praze dne 15. 3. 2019

Bc. Marek Honců

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu práce prof. Ing. Pavlu Kicovi, DrSc., za podporu a pomoc při zpracování této diplomové práce a dále svému zaměstnavateli DP hl. m. Prahy, a. s. za umožnění odměření potřebných hodnot v prostorech metra.

Prašnost v provozních prostorech metra

Abstrakt: Cílem této práce bylo získat poznatky o prašnosti v prostorech metra, a to jak v místech přístupných cestujícím, jako je nástupiště nebo přímo vagon soupravy metra, tak i v technických částech, kabině strojvedoucího a zázemí strojvedoucích.

V první části práce je obecně rozebrána prašnost, uvedeny příslušné dokumenty vztahující se k dané problematice a nastíněn vliv na lidské zdraví. Zároveň je zmíněno několik studií z podzemních prostor metra, které na dané téma proběhly, ať již u nás, nebo v zahraničí, a shrnuty jejich závěry.

Dále je zde zpracována metodika formou popisu míst, ve kterých probíhala praktická část, a podrobné zpracování podmínek během samotného měření. Součástí je i krátký popis pražského metra, historie jeho výstavby s důrazem na trasu A, kde následně probíhalo měření prachu obsaženého ve vzduchu.

Praktická část rozděluje získané hodnoty na několik částí podle průběhu měření a následného způsobu zpracování. Zvláště jsou zpracovávána data ze „salónu“ – vnitřku vozu určenému pro cestující zaznamenané za jízdy po trase A, a zvláště z prostor, kde bylo měřeno bez vlivu změny místa měření jízdou vlaku. Z dat získaných za jízdy soupravy byly vyvozeny především závěry, týkající se vlivu pozice vlaku metra na trati a množství cestujících na víření prachu a prašnost, na rozdíl od míst jako obrotové koleje nebo odpočinkové místnosti strojvedoucích, kde byl kladen důraz na celkové množství prachu a jeho složení z hlediska aerodynamického průměru částic. Dostatek grafických výstupů usnadňuje porovnání a orientaci v množství hodnot, které byly shromážděny.

V závěru práce jsou získané poznatky diskutovány a navrženy možné změny za účelem zlepšení současného stavu, a to zejména směrem k pracovním podmínkám strojvedoucích.

Klíčová slova: prašnost, metro, PM, kabina strojvedoucího, odpočinkové místnosti, ventilace

Dust pollution in the metro operating areas

Summary: The main goal of this thesis is to gather information on dustiness on the Metro premises, both in the areas accessible to the passengers (i.e. platforms or metro train cars) and the areas for the staff (i.e. train drivers' cabins and their staff areas).

The first part of the text deals with the topic of dustiness on a general level, lists documents relevant to the issue and outlines the effects on human health. It also mentions several studies conducted in the underground premises of metro system both in this country and abroad and summarizes their conclusions.

In addition, it elaborates on the methodology by describing the locations selected for the practical part of the thesis and processing of the conditions during the in-site measurements. It also includes a short description of the Prague Metro and history of its construction with special focus on the line A, where the dust levels in the air were measured.

The practical part divides the measured values into several groups based on the way they were measured and processed. The data from the "salon" (i.e. the passenger compartment of the train) measured during the train's operation on the line A are separate from the location where the measurement was not affected by the movement of the train. The data measured during the train's operation served primarily to draw conclusion about the influence of the train's position on the analysis of the data from locations such as turning loops or rest areas for engine drivers focused on the total dust levels and its composition from the point of view of the aerodynamic diameter of the particles. Thanks to the abundance of visual representation, it is easier to navigate through the large amount of the measured values.

The conclusion discusses the findings and suggests possible changes to improve the present conditions, mainly the working conditions of engine drivers.

Key words: dustiness, metro, PM, engine driver cabin, rest areas, ventilation

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce.....	2
3. Prašnost a její aspekty.....	3
3.1. Prach.....	3
3.2. PM - Particulate matter.....	4
3.3. Vliv na zdraví	5
3.3.1. Zdravotní rizika.....	5
3.3.2. Nemoci z povolání	5
3.3.3. Ochrana zdraví	6
4. Pražské metro.....	6
4.1. Trasa A pražského metra.....	7
4.2. Pracovní prostředí zaměstnanců v metru	8
4.3. Vzduchotechnika v metru	9
4.4. Předpokládané zdroje prachu a mytí tunelů.....	12
4.5. Místa vytipovaná pro sledování prašnosti	14
4.5.1. Kabina strojvedoucího.....	14
4.5.2. Střídací místnost Dejvická	15
4.5.3. Obratové koleje Nemocnice Motol	17
4.5.4. Nástupiště metra ve stanici Dejvická	17
4.5.5. Vnitřní prostory vozu metra	18
5. Rešerše literatury	19
6. Metodika měření.....	22
6.1. Způsob měření	22
6.2. Měření v jedoucí soupravě metra	23
6.3. Měření na stálém místě	26
7. Výsledky měření	27

7.1.	Měření v jedoucí soupravě metra	29
7.2.	Měření v provozních prostorech	34
7.2.1.	Odpočinková místnost strojvedoucích	35
7.2.2.	Kabina strojvedoucího	37
7.2.3.	Obrat Motol	38
7.2.4.	Nástupiště Dejvická	39
7.2.5.	Vzájemné porovnání	41
7.3.	Souvislosti prašnosti s dalšími měřenými veličinami	42
7.4.	Zhodnocení filtrace přiváděného vzduchu do místností strojvedoucích	45
8.	Vyvozené závěry	47
9.	Literatura	51
10.	Seznam obrázků	54
11.	Seznam tabulek	55
	Příloha 1: Společný graf všech naměřených hodnot	56
	Příloha 2: Kompletní tabulka naměřených hodnot	57

1. Úvod

Úroveň pracovního prostředí je důležitou součástí pracovní pohody každého zaměstnance. Má vliv na zdraví, pohodlí, spokojenost, náladu, koncentraci a v důsledku toho i na odvedenou práci. Proto je důležité dbát na kvalitu prostředí, jehož součástí je samozřejmě i prašnost, o které pojednává tato práce.

Téma prašnosti v metru jsem si pro svou práci zvolil proto, že se jakožto zaměstnanec Dopravního podniku hl. m. Prahy v tomto prostředí pohybuji a zajímala mne situace ohledně pracovních podmínek. Již ve své předchozí práci [1] jsem zkoumal mikroklima v kabině strojvedoucího metra a nyní jsem poznatky doplnil o prašnost. Motivací bylo subjektivní vnímání zhoršeného prostředí v oblasti prachu v kabině strojvedoucího jak mnou, tak mými kolegy. Především v zimním období byly často zmiňovány i konkrétní příznaky, například v podobě chronického kašle, s podezřením na vliv pracovního prostředí. Prokázání přímé souvislosti samozřejmě není cílem této práce, ale získání konkrétních poznatků z této oblasti může přispět k podpoře či vyvrácení tohoto podezření a případně tlaku na zlepšení situace.

Kromě původně zamýšleného měření pouze v technických prostorách, odpočinkových místnostech a kabině strojvedoucího byla práce rozšířena i na prostory pro cestující – vnitřek vozu metra a nástupiště. Naskytla se tak možnost srovnávat prostředí zaměstnanců a cestujících.

V práci je kladen důraz především na praktickou část a její vyhodnocení. Po krátkém seznámení s problematikou prašnosti a jejím vlivu na zdraví je tak přistoupeno k rozebrání problematiky pražského metra s důrazem na místa, kde následně probíhalo měření. Je zmíněna a zohledněna možnost vlivu větrání a ventilace v jednotlivých prostorách na výsledná data.

Náročnou částí bylo zpracování výsledků, především z měření za jízdy soupravy, s ohledem na přiřazení dat ke konkrétnímu času a místu na trati, kde bylo nutné údaje navázat na konkrétní GVD (grafikon vlakové dopravy). K naměřeným hodnotám se tak přidaly významné souvislosti a mohly být vyvozeny patřičné závěry. Výsledky jsou poté diskutovány s ohledem na předpoklady a porovnány s poznatky z jiných zemí.

2. Cíl práce

Cílem této práce je zmonitorování situace ohledně prachu v prostorách pražského metra. Základem je seznámení se s prašností a jejím hodnocením. V první části je tak nutné obecně rozebrat prašnost, uvést příslušné dokumenty vztahující se k dané problematice a uvážit vliv na lidské zdraví. Jako součást podkladů je zmíněno několik studií z podzemních prostor metra, které na dané téma proběhly, ať již u nás, nebo v zahraničí, a jsou shrnuty jejich závěry.

Dalším postupným cílem je stanovení metodiky měření spolu s vytipováním vhodných míst pro realizaci praktické části. Pro tyto prostory je třeba zpracovat informace ohledně využití, pohybu osob, ventilace a větrání případně další relevantní skutečnosti.

Jelikož v prostoru metra je prostředí poměrně proměnlivé ohledně proudění vzduchu, nedá se příliš očekávat, že zaznamenané hodnoty budou nějak výrazně vybočovat nebo dokonce překračovat stanovené limity. Naopak stabilita, s ohledem na klima, na odpočinkových místnostech a kabině strojvedoucího by měla dát jasnou představu o pracovních podmínkách strojvedoucích, kteří se během pracovní doby pohybují téměř výhradně v těchto prostorách. Pro mne osobně tak jsou tato data velmi očekávanou částí a hlavním motivem k práci na toto téma.

Zpracování získaných hodnot a jejich interpretace by měla přinést ucelený pohled na prachové podmínky v pražském metru a při samotné práci strojvedoucích. Dostatek grafických výstupů usnadní porovnání a orientaci v množství hodnot a především zpřehlednit situaci při zkoumání z různých úhlů pohledu.

Z výše uvedeného je patrné, že cílem není získání co nejpřesnějších hodnot, ale ucelené představy o prašnosti v pražském metru v patřičných souvislostech.

V závěru práce je nutné získané poznatky diskutovat a navrhnout, pokud to bude potřeba, možné změny za účelem zlepšení současného stavu, zejména směrem k pracovním podmínkám strojvedoucích (a ostatních zaměstnanců), kteří zde, na rozdíl od cestujících, tráví mnohem více času.

3. Prašnost a její aspekty

3.1. Prach

Rozptýlením tuhých nebo kapalných látek ve vzduchu (obecně v plynu) vzniká homogenní směs zvaná aerosol. Podle toho, jaké látky jsou v plynu rozptýleny, mluvíme o mlze, kde je rozptýlenou látkou kapalina nebo o dýmu, kde aerosol obsahuje pevné látky. Jedná-li se o směs obou (kapalina i pevné částice rozptýleny v plynu) označujeme tento aerosol jako kouř. Jeho specifickou variantou je smog, což je směs průmyslového znečištění s mlhou. Chceme-li mluvit o prachu, pak se z tohoto pohledu jedná o pevné částice o průměru větším než 30 μm . Vzhledem k jejich velikosti se velmi rychle usazují, avšak prouděním vzduchu se opět dostávají vzhůru a znovu tvoří aerosol.

Vezmeme-li však náhled na toto rozdělení ze strany znečištění a jeho vlivu na zdraví, pak za prašnost je možné považovat každé znečištění způsobené rozptýlením tuhých látek ve vzduchu bez rozdílu jejich velikosti a složení.

Dělení je možné podle složení prachu a jeho účinků na organismus na:

- Fibrogenní prach – může vyvolávat plicní fibrózy (bujení vaziva)
- Dráždivý prach – mechanické dráždění dýchacích cest, očí, pokožky
- Infekční prach – obsahuje choroboplodné zárodky (bakterie, plísně)
- Toxický prach – obsahuje toxické látky, může způsobovat i celkovou intoxikaci
- Karcinogenní prach – vyvolává nádorová onemocnění

U všech těchto kategorií je podstatný zdroj prašnosti, případně další vlivy, kterým byl prach vystaven. Z tohoto pohledu není důležité množství prachu, ale jeho vlastnosti. [2]

Naproti tomu rozdělení čistě podle velikosti (aerodynamického průměru D) složení prachu v potaz nebere. Prachové částice, které rychleji sedimentují (hrubý prach), nejsou takovým problémem jako ty malé, které ve vzduchu vydrží velmi dlouho a pronikají i hlouběji do dýchacích cest. Proto jsou definovány pojmy rozlišující tyto částice podle jejich velikosti a hloubky jejich průniku do dýchacího ústrojí. Rozlišujeme tak:

- Vdechovatelnou frakci – hmotnostní část polévatého prachu vdechnutá nosem nebo ústy. Jde prakticky o všechny prachové částice obsažené ve vzduchu. Pokud jsou větší než 10 μm , jsou z velké části zachycovány v horních cestách dýchacích.

- Thorakální frakci - hmotnostní část vdechovaných částic pronikající až za hrtan. Jedná se o prachové částice s aerodynamickým průměrem přibližně mezi 4 μm a 10 μm , které jsou při vdechnutí zachyceny až v dolních cestách dýchacích.
- Respirabilní frakci - hmotnostní část vdechovaných částic pronikající do části dýchacího ústrojí, kde již není řasinkový epitel. Tyto nejmenší částice menší než 4 μm pronikají až do plicních sklípků a jsou nejvíce nebezpečné.

Toto rozdělení je stěžejní pro posouzení vlivu prachu z hlediska velikosti jeho částic na lidské zdraví. Právě měřením množství jednotlivých velikostních frakcí v prostorech metra se tato práce zabývá. [2]

3.2. PM - Particulate matter

PM (pevné částice) jsou běžným ukazatelem znečištění ovzduší. Ovlivňují více lidí, než jakákoli jiná znečišťující látka. Hlavními složkami PM jsou sírany, dusičnany, amoniak, chlorid sodný, uhlík, minerální prach a voda. Skládá se z komplexní směsi pevných a kapalných částic organických a anorganických látek, suspendovaných ve vzduchu. Měření kvality ovzduší se obvykle uvádí v denní nebo roční průměrné koncentraci částic PM na m^3 . Podle Agentury pro životní prostředí (EPA), WHO a EU je frakce PM_{10} definována jako aerosolové částice, které projdou velikostně-selektivním vstupem s účinností odloučení 50 % pro částici aerodynamického průměru 10 μm . Dle jednodušší obecně používané definice jsou PM_{10} částice menší nebo rovné 10 μm . Obdobné jsou definice i pro PM_4 , $\text{PM}_{2,5}$, PM_1 . [3]

Zatímco částice o průměru 10 μm a menší mohou proniknout hluboko do plic, ještě větší poškození zdraví způsobují částice o průměru menším než 2,5 μm . $\text{PM}_{2,5}$ pronikají skrz plicní bariéru a jsou schopny vstoupit až do krevního systému. Chronické vystavení účinkům těchto částic přispívá k riziku vývoje kardiovaskulárních a respiračních onemocnění, stejně jako k rakovině plic. [4]

Podle doporučení Světové zdravotnické organizace ve Směrnici WHO pro kvalitu ovzduší z roku 2005 jsou přípustné hodnoty u 24hodinového průměru PM_{10} 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a pro $\text{PM}_{2,5}$ 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. [4]

Tato měření provádí ČHMÚ (Český hydrometeorologický ústav), který provádí měření PM_{10} v jednohodinových a čtyřiaadvacetihodinových průměrech a $\text{PM}_{2,5}$ zhruba na polovině měřících stanic v jednohodinových průměrech. Počty měřících stanic pro PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ jsou pro jednotlivé lokality dány Vyhláškou 330/2012 Sb. [5]. Kvalita ovzduší je dána denními průměry PM_{10} a je možné překročit limit 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 35 krát za rok (Zákon 201/2012 Sb.) [6]. Dle údajů ČHMÚ z roku

2018 bylo 36 měřících stanic, kde byly tyto hodnoty překročeny více než 35 krát (nejvíce 94x Věřňovice). Minimálně v jednom případě byly limity překročeny na 126 stanovištích. [7]

Smogová situace se v souvislosti s PM_{10} vyhláší ve fázi informativní při překročení $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dvacetičtyřhodinového klouzavého průměru ve dvou po sobě následujících dnech v oblasti minimálně 100 km^2 . Jako regulační prahová hodnota je považováno $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za stejných podmínek. (Zákon 201/2012 Sb.) [6]

3.3. Vliv na zdraví

3.3.1. Zdravotní rizika

Prach přináší zdravotní rizika v jakémkoliv množství. Zatím nebyla zjištěna koncentrace, která by neměla žádný vliv na lidské zdraví. Odhaduje se, že je blízká přírodnímu pozadí o hodnotách $PM_{2,5}$ 3 - $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a pro PM_{10} $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. [8]

Běžné prachové částice, nebereme-li v potaz infekční, toxické, atp., převážně, úměrně svému množství, dráždí dýchací cesty a tím vyvolávají jejich reakci. Následují příznaky jako kašel, tvorba hlenu (samočistící funkce), vysoušení sliznic, chronické problémy, astma, aj. Dalšími problémy, které mohou nastat jako důsledek zhoršených prachových podmínek, jsou kardiovaskulární onemocnění, zhoršení plicních funkcí, srážlivost krve, vyšší úmrtnost. [8]

Existuje úzký vztah mezi vystavením vysokým koncentracím malých pevných částic (PM_{10} resp. $PM_{2,5}$) a zvýšené úmrtnosti nebo nemocnosti, a to jak denně, tak v průběhu času. Naopak, když se sníží koncentrace malých a jemných částic, související úmrtnost také klesne (předpokládá se, že ostatní faktory zůstanou stejné). Znečištění malými částicemi má zdravotní dopady i při velmi nízkých koncentracích [4].

3.3.2. Nemoci z povolání

Nemoci z povolání zapříčiněné působením prachu se nazývají pneumokoniózy. Vznikají dlouhodobou inhalací vzduchu obsahujícího anorganické částičky. Reakce plicních buněk na tyto částičky vede k jejich poškození. Typů a variant onemocnění je mnoho (silikóza, azbestóza, berylioza, ...) podle druhu prachu, který ji způsobuje. [9]

Všechny tyto nemoci, pokud se vůbec vyskytnou, vznikají na pracovištích velmi zatížených expozicí prachu, jako jsou uhelné doly, sklárny, brusírny a podobně, při dlouhodobé pracovní činnosti v těchto podmínkách. V dnešní době se však většinou používají kvalitní ventilační systémy a ochranné pomůcky, takže se s těmito onemocněními setkáváme spíše zřídka.

Běžná prašnost je sice z dlouhodobého hlediska rovněž velmi škodlivá, nedá se zde však mluvit o nemoci z povolání, ale spíše o civilizačních chorobách.

3.3.3. Ochrana zdraví

Ochrana zdraví při práci z hlediska prašnosti plně souvisí s vykonávanou činností. U náročných profesí s vysokou mírou prašnosti je nutné dbát na mnoho oblastí prevence, aby se co nejvíce zmenšily dopady prostředí na lidské zdraví. Mezi tyto oblasti patří změna technologií, oddělení prachu od pracovníků (kabiny, clony), kvalitní ventilace prostředí (odsávání, přívod čistého vzduchu), zkrápění, pracovní pomůcky (respirátory, ochranné brýle, ochranné obleky, atd.), čistota (pravidelný úklid), hygiena (možnost důkladné očisty těla). Důležitou součástí jsou také pravidelné lékařské prohlídky.

U běžných činností bez zvýšené hladiny prachu postačuje například pravidelný úklid, časté větrání, filtrace klimatizací.

Všechna tato řešení závisí na konkrétních podmínkách a musí se jim přizpůsobit. Podmínky zdraví při práci stanovuje Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. [10].

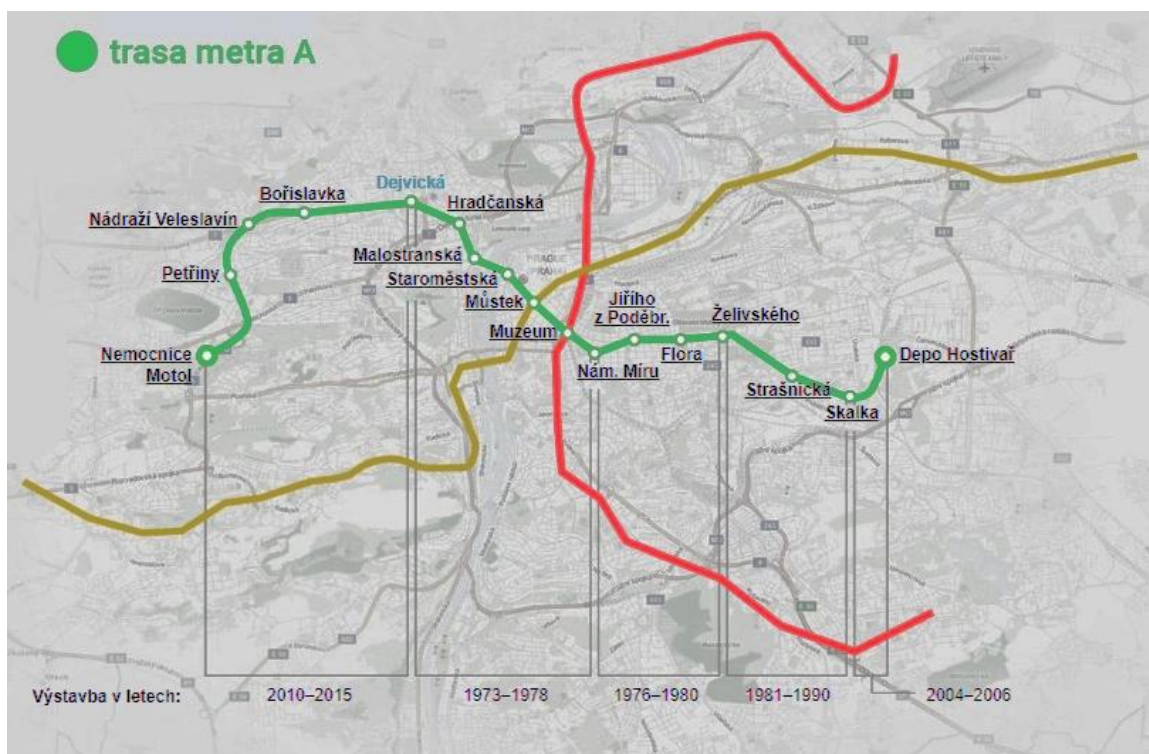
4. Pražské metro

Historie provozu pražského metra sahá do roku 1974, kdy byl zprovozněn první úsek I. C Florenc – Kačerov. Od té doby se v menších či větších intervalech pokračovalo ve výstavbě a otevírání dalších úseků. K dnešnímu dni je celková délka všech tří provozovaných tras 65,2 km s počtem 61 stanic (A – 17 stanic, B – 24 stanic, C – 20 stanic), z nichž tři páry jsou přestupní. Každá trasa má svoje vlastní depo (Hostivař, Zličín, Kačerov) které slouží k deponování a údržbě souprav metra. Provoz metra je realizován každý den v čase od 5 hodin ráno do 24 hodin večer. Intervaly se pohybují od dvou minut ve špičce až po desetiminutové rozestupy ve večerních hodinách. Celkový počet přepravených cestujících za rok 2017 (rok 2018 ještě nebyl zveřejněn) je 435,5 mil. na všech linkách. Provoz zajišťují dva druhy souprav – M1 firmy Siemens na trase C a rekonstruované vozy 81-71M od Škody Transportation na linkách A a B. [11]

Pro tuto práci byla vybrána trasa A (Nemocnice Motol – Depo Hostivař) a její technické prostory a místnosti strojvedoucích.

4.1. Trasa A pražského metra

Linka A, která byla vybrána pro tuto práci, zahájila svůj provoz v srpnu 1978 na úseku Náměstí Míru – Dejvická. Vedení trasy, doba výstavby jednotlivých úseků a rok zprovoznění jsou vidět na plánu vedení linky Obr. 1. Nejnovějším úsekem trasy A a celé sítě metra je v současnosti část Dejvická – Nemocnice Motol, která byla uvedena do provozu v roce 2015. Celkem má trasa A k dnešnímu dni 17 stanic na délce 17 km. Doba jízdy mezi konečnými stanicemi je přibližně 30 minut (podle GVD).



Obr. 1 - Vedení trasy A a roky výstavby jednotlivých úseků [12].



Obr. 2 - Výškový profil trasy A pražského metra

Ohledně sklonových poměrů na lince A, *Tab. 1*, jde o typické velmi hluboké vedení pod centrem města, kde starší zástavba spolu s křížením linek nedovoluje mělčí uložení tunelů metra. Nejnižší zde položenou stanicí je Náměstí Míru. S hloubkou středu nástupiště 52 m pod povrchem je tak nejhlubší stanicí pražského metra vůbec.

Naopak koncové stanice jsou povrchové, s přímým výstupem do venkovního prostoru. Rovněž u stanic Skalka, Strašnická a Dejvická je jejich zahloubení velmi malé a venkovní prostředí má tak stěžejní vliv na klima v celém staničním prostoru.

Grafické znázornění výškového profilu celé trasy A můžeme názorně vidět na *Obr. 2*.

Tab. 1 - Hloubka nástupišť jednotlivých stanic [13]

Stanice	Hloubka [m]
Depo Hostivař	0
Skalka	9,25
Strašnická	7,5
Želivského	26,6
Flora	25,4
Jiřího z Poděbrad	45
Náměstí Míru	52
Muzeum	34
Můstek	29,3
Staroměstská	28
Malostranská	32
Hradčanská	43
Dejvická	11
Bořislavka	27,1
Nádraží Veveslavín	19,4
Petřiny	37
Nemocnice Motol	5,6

Trasa A byla vybrána jako příhodná pro zkoumání prašnosti v prostorách metra z důvodů znalosti místních poměrů a možnosti vstupu do technických a služebních prostor, kam běžně cestující nemají přístup. Základem bylo vytipování vhodných míst k měření z hlediska prostředí zaměstnanců v metru. Následným upřesněním cílů a metodiky byly vybrány ty nejvhodnější, kde se sběr dat později prováděl.

4.2. Pracovní prostředí zaměstnanců v metru

Práce v metru je prací velmi specifickou z hlediska pracovního prostředí. To, že se pro většinu zastoupených profesí jedná o práci v podzemí, asi není třeba zdůrazňovat. Ale i v tomto ohledu jsou zde rozdíly. Uvedu jen několik málo oborů z jejich nepřeberného množství, které jsou pro provoz metra nezbytné. To, co vidí každý, je práce strojvedoucích, jejichž pracovní prostředí jsem zpracoval ve své bakalářské práci „Mikroklima v kabině strojvedoucího metra“, a z hlediska prašnosti zde leží i těžiště této práce. Strojvedoucí nemá své pracovní místo pouze v kabině vlaku metra, jak by se mohlo na první pohled zdát, ale patří sem i odpočinkové místnosti, obrátové koleje, depo atd. Všem těmto prostorám budou patřit následující kapitoly a praktické měření.

Další profesí spojenou s metrem, kterou běžný cestující zaznamenává, je dozorčí stanice. Jeho pracovní prostředí je prakticky nepřetržitě uvnitř „budky“, ať již ve vestibulu stanice, nebo na peróně. Občas se pohybuje po stanici v rámci různých kontrol, obsluhy eskalátorů,

uzavírání/otevírání stanice a dalších prací. Tato činnost mimo stanoviště je však, co se času týká, zanedbatelná.

Podobné prostředí mají i SPT, dozorčí SPO (*Obr. 35*), dozorčí depa. Ti jsou nepřetržitě uzavřeni v podzemní kanceláři (většinou v úrovni kolejiště) bez oken a s větráním pouze pomocí odsávání nebo klimatizace. Stejný typ prostoru slouží i strojvedoucím jako odpočinkové místnosti (*Obr. 8*).

Technické služby. Tak se dají shrnout všechny profese starající se o hladký chod všech součástí metra. Jde o různé pracovníky - elektrikáře, eskalátorníky, údržbáře a různé jiné profese. Někteří z nich mají klasické denní směny v pracovní dny, další musí být k zastížení nonstop a jiní třeba pracují jen v noci o přepravních výlukách. Každá tato práce má svá specifika a pracovní prostředí.

Poslední profesí, o které se zde zmíním, jsou dispečerské funkce. Jde o dohled nad různými částmi provozu. Vlakový dispečink, technologický dispečink, elektro dispečink a obdobné další funkce. Tyto činnosti již nemají své zázemí v podzemí, ale jde z hlediska prostředí o „standartní“ kancelářskou práci, i když většinou v nepřetržitém provozu.

Samozřejmě je zde ještě mnoho dalších profesí, které jsou pro bezproblémový provoz podzemní dráhy nezbytné, ale jak již bylo řečeno výše, tato práce má za cíl věnovat se prostředí, v němž se pohybuje především provozní personál, zvláště pak strojvedoucí.

4.3. Vzduchotechnika v metru

Pokud budeme uvažovat vzduchotechniku a větrání vůbec pro celé prostory metra, dá se tento problém rozdělit na hlavní větrání a staniční vzduchotechniku.

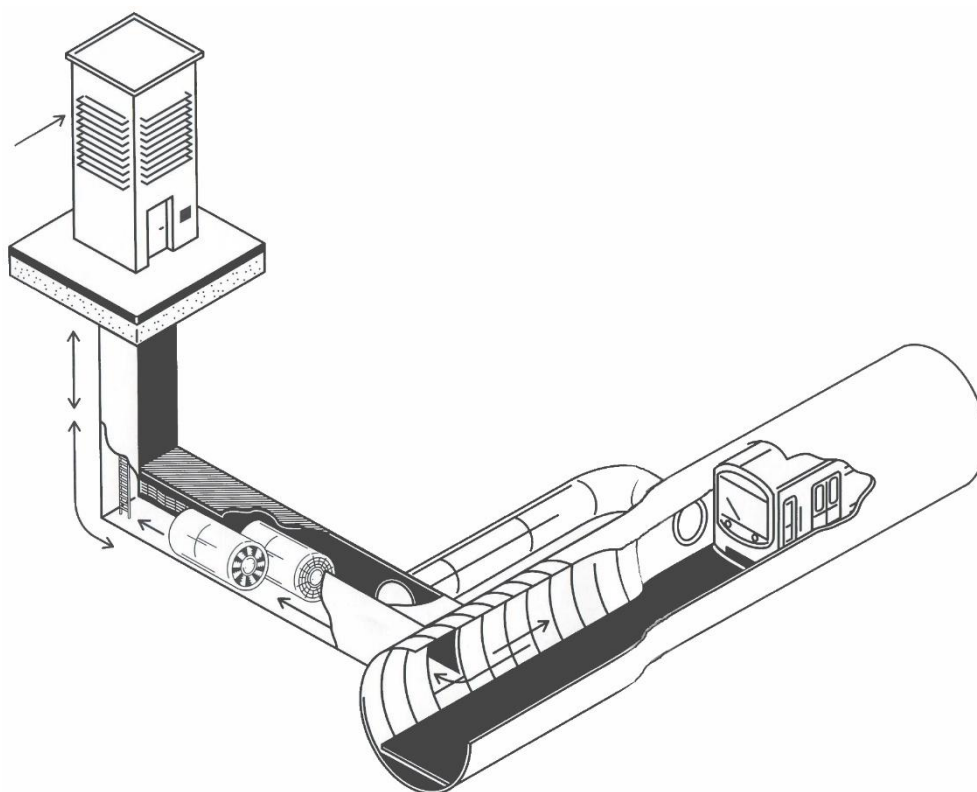
Hlavní větrání má za úkol obstarat odvětrání a odvod tepla z provozu vlaků a technických zařízení z prostorů pod povrchem. Teplotně-vlhkostní výpočet zajistí potřebu dostatečného přísunu čerstvého vzduchu k udržení vnitřního klimatu v potřebných mezích (5 – 30 °C). [14] Příklad přísunu vzduchu do prostor tunelů metra zajišťují ventilátory. Většina z nich jsou axiální ventilátory APE 1800 (případně APC 1800 s natáčecími lopatkami za chodu, méně teplotně odolný) společnosti ZVVZ MACHINERY, a. s. Milevsko. Jsou plně reverzibilní, čehož se využívá pro různá roční období nebo u mimořádných situací, kdy je potřeba zajistit opačný tok vzduchu, než je aktuálně nastaven. Objemový průtok vzduchu jedním ventilátorem je 55 m³/s. V současné době se do nejnovějších úseků metra instalují ventilátory APWR, které mají s ohledem na bezpečnost větší teplotní odolnost než předchozí typy (400 °C po dobu 120 minut). [15]

Přívod vzduchu k ventilátoru je realizován přes soustavu vzduchotechnických chodeb a tunelů z povrchu, kde je povrchová část nazývaná výduch. Tento objekt zakrývající vzduchotechnickou šachtu do podzemí bývá často hodnotně architektonicky ztvárněn. Velmi poutavě se jim věnuje Jan Charvát v knize *Nádech výdech* [16]. Ukázka dvou takových výdechů patřících ke stanici Dejvická, kde probíhalo měření prašnosti je na *Obr. 3*.



Obr. 3 - Dva výduchy vzduchotechniky stanice metra Dejvická

Existují dva možné režimy práce hlavní vzduchotechniky, a to podle ročního období, kdy je provozována. Během zimního období je do podzemních prostor vháněn studený vzduch z povrchu, a to převážně do míst v mezistaničních úsecích, kde se stihne částečně ohřát, než doputuje do staniční části s cestujícími a odtud zpět na povrch. Zde by se hodilo odporové brzdění (přeměna na teplo) starých typů souprav ruské výroby 81-71. Dnešní soupravy metra jsou všechny vybaveny rekuperací energie a snižují tak nejen spotřebu elektrické energie, ale i tepelnou zátěž. Teplota ve staničním prostoru musí být minimálně $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Toho lze docílit směřováním chladného přiváděného vzduchu zvenku a vnitřního cirkulujícího vzduchu z tunelů. Rovněž omezení výkonu ventilátorů napomáhá k udržení potřebné minimální teploty. Naproti tomu s letním obdobím je potřeba vhánět do prostor pro cestující vzduch chladnější. Zajistí se to obrácením směru proudění vzduchu natočením lopatek ventilátoru. Tím je vzduch z venkovních prostor nasáván nejprve do prostoru stanice a teprve posléze do tunelové části a šachtou v mezistaniční části na povrch. Teplota vzduchu ve stanicích by měla být maximálně o $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ vyšší než venkovní teplota a neměla by překročit $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ovládání a kontrola vzduchotechnických zařízení probíhá z centrálního technologického dispečinku. [13] Celý systém hlavní vzduchotechniky je přehledně znázorněn na ilustraci Kristiny Ambrozové (*Obr. 4*) v knize Jana Charváta *Nádech výdech* [16].



Obr. 4 - Orientační schéma hlavního větrání metra [16]

Staniční vzduchotechnikou se rozumí všechna zařízení, která mají na starosti větrání v neveřejných částech metra, jako jsou technické prostory, strojovny, místnosti pro zaměstnance. Zajišťují vhodné prostředí pro zaměstnance a bezproblémový provoz technologických zařízení. Většina místností je odvětrávána centrálně pomocí vzduchotechnického potrubí. Jedná se o dvojici ventilačních potrubí, kdy jednou částí je vháněn vzduch do místností a druhým naopak odsáván. Přiváděný vzduch je v tomto případě filtrován. V nových stanicích je navíc centrálně řízen, včetně teploty podle ročního období. Místnosti určené k obsazení personálem jsou dále vybaveny vytápěním (ústřední teplovodní, elektrické přímotopy) a v některých případech rovněž vlastní klimatizační jednotkou. Takovým případem jsou i všechny místnosti pro strojvedoucí.

Některé místnosti s technologickým vybavením stanic je zapotřebí odvětrávat důkladněji z důvodu udržení potřebné teploty pro provoz zařízení. Takové místnosti jsou většinou vybaveny vlastním nasáváním chladného vzduchu přes filtr přímo z traťového tunelu a rovněž zpětným odvodem vzduchu zpět do tunelového prostoru. Místnosti se zdraví škodlivými látkami jsou odvětrávány místo zpět do tunelů přímo na povrch.

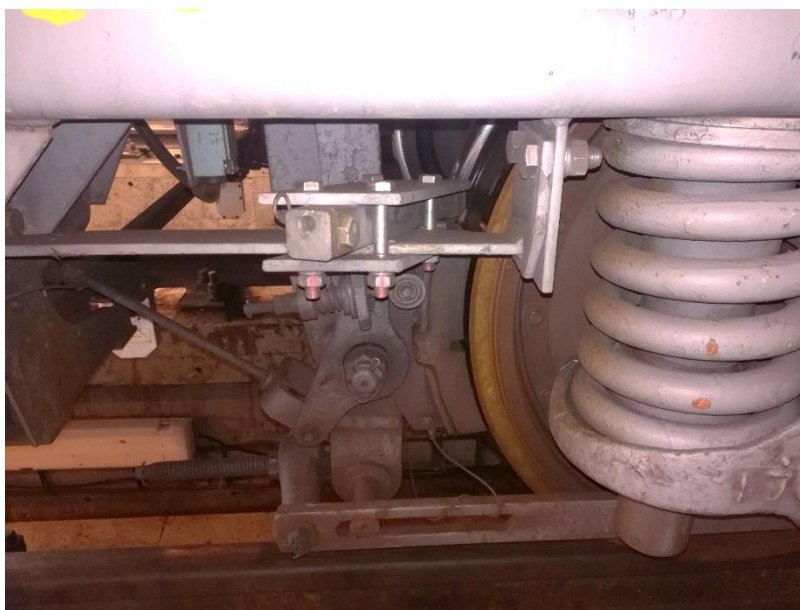
4.4. Předpokládané zdroje prachu a mytí tunelů

- Zdroje prachu

Zdroje prachu v prostorách metra mohou být různé povahy a je mnoho způsobů, jak se prach do těchto prostor dostává, nebo jak zde vzniká.

Patrně základním prachem, který se v podzemí vyskytuje, je ten z povrchu. Dostává se sem ventilačním systémem nasávan ventilátory a proudí do celého tunelového komplexu. Zároveň je sem přiváděn i přes staniční prostory za působení přetlaku či podtlaku, který vyvolávají svým pohybem vlakové soupravy (pístový efekt). Vzduch tak proudí eskalátorovými tunely a vzniká „průvan“, obecně známý ze stanic metra. U novějších částí se tento efekt snižuje budováním tunelových propojek. Jejich budování je však nákladné a ne všechny názory jsou jednotné v jejich přínosu pro provoz metra.

Dalším příspěvkem k celkové prašnosti je samotný provoz vlaků. Mechanickým pohybem kol po kolejnicích vzniká tření a jak kola soupravy, tak kolejnice jsou opotřebovávány, což je obecný problém všech kolejových drah. Vzniká tím nejen potřeba kontroly a údržby, ale případně i včasné výměny kolejnic. V podzemí, jelikož jde o uzavřený prostor, je toto opotřebení zcela jistě i zdrojem pevných částic, které se dostávají do ovzduší. Ke snižování tohoto opotřebení je využíváno mazání kolejnic grafitovou tyčinkou. Tam, kde je již opotřebení kolejnic vysoké, musí dojít k jejich přebroušení. I to je samozřejmě spojeno se zvýšenou prašností.



Obr. 5 - Brzdové ústrojí a mazání kolejnic

Dalším mechanismem, kde dochází ke vzniku prachových částic, je brzdové ústrojí, konkrétně styk kola s brzdovými zdržemi během zastavování ve stanicích (běžné brždění je elektrodynamickou brzdou). Na Obr. 5 je vidět kolo první nápravy, brzdová zdrž, brzdové pákové a v horní části uchycená grafitová tyčinka určená

k mazání kolejnic. Grafit se nanáší na okolek a z něj přechází na těleso kolejí. Tato maznice je instalována vždy na první a poslední nápravě každé vlakové soupravy.

Proudění vzduchu spolu s pohybem cestujících, kteří jsou také nesporně zdrojem prachových částic, které vnášejí do podzemí, víří usazovaný prach ze všech zmíněných zdrojů zpět do ovzduší. Předpokladem tak je, že částice ve stanicích budou spíše menších rozměrů, tedy takové, které je po usazení pohyb vzduchu schopen opět zvednout a rozptýlit do okolí. Větší částice, které se usadí dříve než malé, jsou pak částečně odstraňovány během každodenního nočního úklidu všech prostor pro cestující ve všech stanicích metra.

Je zřejmé, že nejlepším způsobem, jak omezit prašnost je zabránit vůbec vzniku tohoto znečištění. Tato práce však nedává odpovědi, odkud se prach v podzemí bere a tím ani nemůže navrhnout řešení, týkající se omezení prašnosti už v samém počátku. K tomu by bylo nutné provést analýzu složení prachových částic a dobrat se tím k jejich zdrojům. To však nebylo cílem této práce, a proto se zde budeme zabývat až důsledky, posuzovat míru znečištění prachem a navrhnout následná řešení.

- Mytí tunelů metra

Cílem mytí prostoru tunelů metra a tím zvýšení čistoty je především snížení prašnosti. Prach v tunelech metra je problémem především kvůli jeho usazování na zde používaných technologiích a provozních součástech vlaků. Největší problém zapříčiněný usazováním prachu, který se i přímo dotkl provozu metra, vznikl v roce 2011. Nánosy prachu, usazeného v chladicích otvorech trakčních motorů souprav M1 firmy Siemens na lince C způsobovaly vibrace, které vyvolávaly praskání příčníků rámu podvozků těchto vozů. Po zjištění závady muselo být okamžitě odstaveno



Obr. 6 - Mycí stroj pro tunely metra [23]

19 souprav metra, což tvoří téměř polovinu vozového parku. Řešení tohoto problému trvalo několik let a jedním z prvních opatření bylo i zvýšení frekvence oplachu tunelů metra. [17]

JDCM (Jednotka dopravní cesta metro) provádí v současné době pravidelné oplachy všech tunelů v síti pražského metra. Dopravní podnik vlastní dvě soupravy pro oplach tunelů metra Obr. 6.

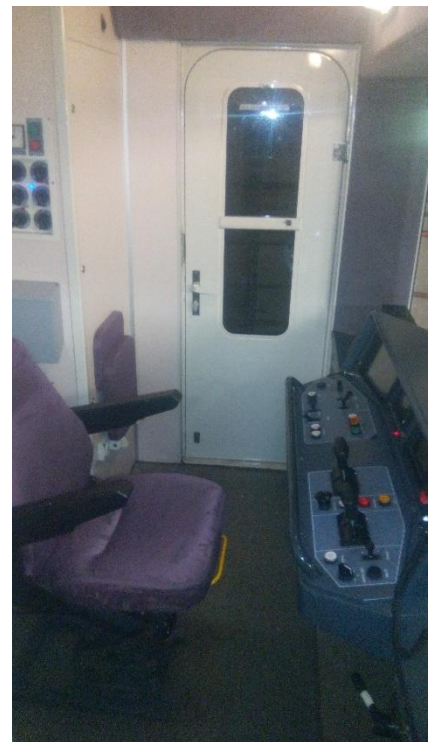
Při provozní délce zhruba 130 km a možnosti práce pouze v nočních výlukách je možno mytí provádět zhruba v intervalu dvakrát ročně.

4.5. Místa vytipovaná pro sledování prašnosti

Pro odměření a zhodnocení prašnosti jsem vybral několik vhodných míst, kde se nejčastěji strojvedoucí a cestující pohybují a kde tráví nejvíce času. Volba umístění přístroje je vždy v příhodných místech v prostoru v době běžného provozu. Popis jednotlivých míst a fotodokumentace umístění přístroje následuje.

4.5.1. Kabina strojvedoucího

Kabina strojvedoucího metra *Obr. 7* je velmi specifický pracovní prostor o objemu jen několika (cca 6,5) metrů krychlových. Není trvale obsazena pouze jedním strojvedoucím, ale obsluha se zde střídá po různých časových intervalech. Úklid prostoru kabiny strojvedoucího probíhá během odstavení soupravy v hale depa, což není každý den. Navíc jde většinou jen o uklizení zjevného nepořádku a vysypání koše na odpadky. Kvalitní otření všech ploch od prachu probíhá pouze při větších údržbových pracích nebo při konkrétní žádosti o tento úklid. Může tak docházet při jízdě soupravy i k víření prachu usazeného v prostorách kabiny strojvedoucího.



Obr. 7 - Kabina strojvedoucího vozu metra 81-71M

Výměna vzduchu během provozu soupravy zde probíhá dvěma způsoby. Buď pomocí ventilátoru, který vhání vzduch průduchy do kabiny, a to v kombinaci z prostoru pod vozidlem a přímo z kabiny nasátím skrz mřížku u podlahy. Je zřejmé, že tímto způsobem se zvedá prach, který už v kabině strojvedoucího je a usazuje se společně s prachem vznikajícím a vířícím se při jízdě soupravy vně vozu (pod ním) a následně je nasávám dovnitř. Na tento typ větrání bych se rád zaměřil při měření prachových částic v kabině strojvedoucího.

Druhým možným způsobem obměny vzduchu v kabině je otevření bočních okének, což způsobuje za jízdy značný průvan. O víření prachu uvnitř tak rovněž nemůže být pochyb.

Toto platí obecně i pro soupravy na jiných trasách.

4.5.2. Střídací místnost Dejvická

Zázemí pro strojvedoucí ve stanici Dejvická je situováno do podzemních prostor stanice, a to do mezipatra mezi nástupištěm a úrovní vestibulu stanice. Jedná se o místnost dozorčího SPO, nástupní místnost, střídací a odpočinkovou místnost Obr. 8, kuchyňku, šatny, umývárnu a WC. Všechny tyto místnosti jsou využívány v nepřetržitém provozu

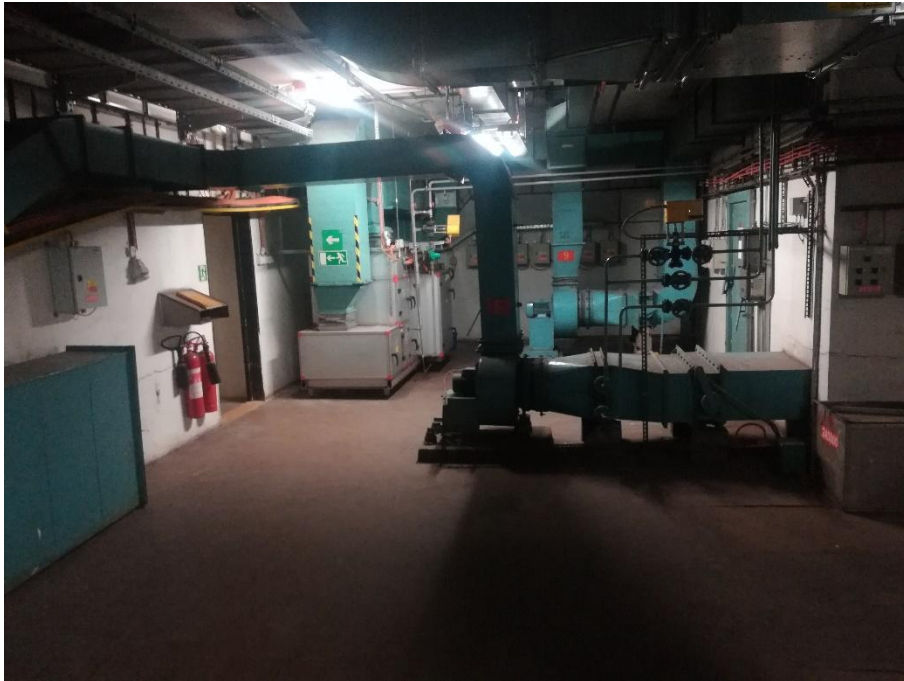


Obr. 8 - Odpočinková místnost strojvedoucích ve stanici Dejvická

24 hodin denně. Nejvíce času tráví strojvedoucí na střídací místnosti, kde se zdržují o přestávkách mezi jednotlivými jízdami výkony. Jsou zde umístěny lavice se stoly a křesla k odpočinku, dále rozpisy jednotlivých směn, lze tam sledovat televizi a obecně se tady odehrává většina společenského ruchu mezi kolegy. Jde o nejvíce vytíženou místnost určenou pro strojvedoucí ve stanici Dejvická, a proto byla střídací místnost vybrána jako nejvhodnější pro následné měření.

Úklid ve všech těchto místnostech probíhá každý den. Spočívá ve vytření všech prostor a vysypání košů. Větší úklid by měl probíhat vždy v týdenním intervalu (o víkendu), kdy by měla být setřena od prachu všechna místa. V praxi to však příliš nefunguje. Reálný interval kompletního úklidu je tak většinou delší než měsíc. Toto vychází z mé osobní zkušenosti a nelze to kategorizovat i na ostatní trasy metra, kde může být praxe úklidu zcela odlišná i s přihlédnutím na rozdílné dodavatele těchto služeb.

Větrání v místnostech, které jsou nepřetržitě využívány strojvedoucími, zajišťuje centrální přívod a odsávání vzduchu. Ty jsou realizovány obdélníkovým vzduchotechnickým potrubím o rozměrech 25 x 20 cm vedené pod stropem z místnosti vzduchotechniky a zásobující vzduchem postupně všechny místnosti, kterými prochází.



Obr. 9 - Technická místnost pro vzduchotechnické zařízení

Technická místnost pro vzduchotechniku *Obr. 9* je umístěna v mezipatře v technických prostorách mezi perónem a vestibulem. Na stejném podlaží jsou i provozní místnosti pro strojvedoucí. Vzduch je sem přiváděn přes soustavu textilních filtrů umístěnými ve filtrační stěně *Obr. 10*. K té je veden vzduchotechnickými chodbami přímo z prostoru tunelů metra. Interval výměny těchto filtrů je dle Knihy VZT, umístěné v místnosti vzduchotechniky, jedenkrát za měsíc. Již čistota v místnosti s filtry naznačuje, že tento způsob úpravy vzduchu nebude zcela dostačující.



Obr. 10 - Filtrační stěna přívodu vzduchu

Všechny místnosti pro strojvedoucí jsou rovněž vybaveny klimatizačními jednotkami. Jde o klimatizace firmy Acond model ASF-181. Jsou využívány především k regulaci teploty v místnostech, a to jak k chlazení v letních měsících, tak i přídavnému vytápění v zimě. Rovněž tyto jednotky jsou osazeny filtry, které však po změně dodavatele těchto služeb nikdo pravidelně nečistí ani nevyměňuje.

4.5.3. Obratové koleje Nemocnice Motol

Obratové koleje ve stanici Nemocnice Motol, *Obr. 11*, byly vybrány z důvodů předpokládané zvýšené prašnosti v těchto prostorech. Strojvedoucí zde při vykonávání své práce sice netraví příliš mnoho času, ale i tak je toto z hlediska prašnosti nezanedbatelné.



Obr. 11 - Pohled na obratové koleje stanice Nemocnice Motol [24]

Během obratu vlaku zajede strojvedoucí se soupravou na určené místo, zprovozní stanoviště, vystoupí z kabiny na obratovou lávku a přechází venkem podél soupravy na opačné stanoviště. Tam opět nastoupí do kabiny, zprovozní stanoviště a dokončí obrat vyjetím zpět k nástupišti. Ve všední dny,

kdy jsou zde obraty s vystřídáním strojvedoucího, nechává vlak, se kterým na obrat přijel, odjet a čeká na obratové lávce na příjezd vlaku následujícího, u kterého teprve nastupuje do kabiny a po zprovoznění odjíždí. Tráví tak na obratové koleji několik minut, během nichž jeden vlak odjíždí a druhý následně přijíždí.

Tento pohyb strojvedoucích v prostorech, kde se prakticky neuklízí, vše je viditelně pokryto prachem a jízda souprav usazený prach víří, je i v takto krátkých časových úsecích vnímán negativně. Proto bylo toto místo zvoleno pro měření, aby subjektivní dojmy byly podpořeny naměřenými daty.

4.5.4. Nástupiště metra ve stanici Dejvická

Nástupiště metra není až tolik stěžejním prostorem pro strojvedoucí, jako spíš přímo pro cestující a staniční personál, který se zde zdržuje a pracuje. Jejich pracoviště je sice většinou od prostoru pro cestující odděleno (místnost dozorčího stanice, stanoviště SPT a další), ale jediná možnost větrání bývá právě přímo z nástupiště nebo vestibulu - podle umístění provozovny. Tito pracovníci se v daném prostoru pohybují pravidelně v dlouhém časovém intervalu a vliv prostředí je tak výrazně větší než u cestujících, kteří zde tráví řádově pouze minuty.

Výběr stanice byl směřován stejně jako ostatní měření na trasu A. Volba padla na jednu ze starších (r. 1978) stanic, a to Dejvická, kde již byla prováděna další měření v zázemí.

Stanice se nachází v nízké hloubce a je zde tak větší výměna vzduchu přímo z venkovního prostředí. Jedná se o hloubenou stanici s nástupištěm v hloubce 11 m pod povrchem a dvěma vestibuly. Na nástupiště přímo navazují obrátové koleje, takže otevřený prostor stanice je více než dvojnásobný proti prostoru určenému cestujícím. Jízdy vlaků zde výrazně ovlivňují proudění vzduchu a víření prachových částic.

4.5.5. Vnitřní prostory vozu metra

Měření uvnitř vagonu metra, tzv. salónu, je zaměřeno na prostor přímo určený cestujícím. Žádní zaměstnanci (kabinou strojvedoucího se zabýváme samostatně) se zde trvale ve své pracovní době nenacházejí.



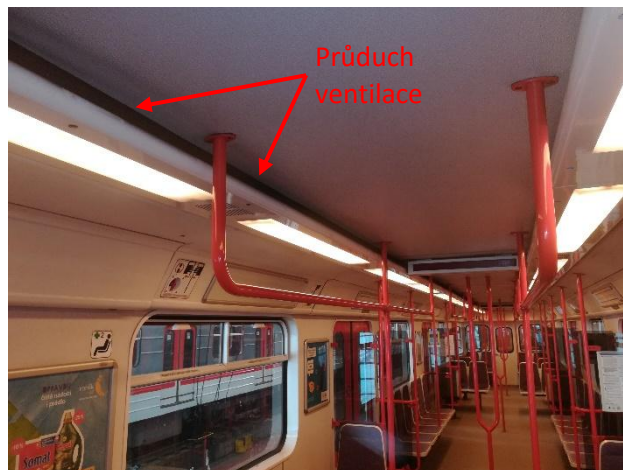
Obr. 12 - Průduchy náporové ventilace na střeše vozu 81-71M

Ventilace vnitřku vozů 81-71M, jezdících na linkách A a B, je náporová a větrání tak probíhá za jízdy vlaku vzduchem z tunelu metra. Vzduch je pohybem vlaku vháněn průduchy na střeše soupravy (Obr. 12) do prostoru pro cestující bez jakékoliv další filtrace. Vzduch dovnitř přichází prostorem nad osvětlením vozu a to po celé jeho délce Obr. 13. Při zastavení

a otevření dveří se vlivem mírného přetlaku uvnitř vozu mísí vnitřní vzduch s tím v prostoru stanice.

Vozy Siemens M1 jezdící na trase C nemají klimatizaci řešenou náporově, ale je zde větrání nucené pomocí ventilátorů. Výhodou je možnost ventilace i při stání vlaku, ale kapacitně není tak výkonná. Při jízdě nevzniká průvan a v letních měsících je v těchto vozech znatelně horší klima než u souprav 81-71M.

Podmínky uvnitř vozu ovlivňuje množství faktorů, mezi které patří především počet a pohyb cestujících, otevření či neotevření dveří ve stanici, a tím výměna vzduchu, a rovněž aktuální poloha vlaku na trati. Z toho vyplývá, že všechny tyto faktory nelze udržet na konstantní úrovni po celou dobu měření a budou tak výsledky v čase ovlivňovat. Cílem tak bude některé tyto souvislosti vysledovat a zhodnotit jejich vliv.



Obr. 13 - Přívod vzduchu dovnitř vozu metra 81-71M

Jak je vidět z předcházejících kapitol, v rámci této práce o prašnosti v pražském metru bude upřena pozornost pouze na malou část přepravních a služebních prostor. Je samozřejmé, že výsledky nebudou univerzální z hlediska rozmanitosti těchto prostor, vozů, technických prostředků a dalších faktorů, ovlivňujících prostředí podzemní dráhy. Můžou však poskytnout jakýsi přehled a určit směr, kterým by se měl ubírat případný další výzkum.

5. Rešerše literatury

Tématem prašnosti v prostorech metra se zabývají různé studie z mnoha světových měst. Jejich zaměření je velmi rozličné a jejich autoři sledují problematiku z mnoha různých úhlů. Některé studie se zaměřují na složení prachových částic, jiné na jejich šíření nebo působení na lidský organismus. Několik takových prací zde uvádím a v závěru budou mé výsledky diskutovány v souvislosti s těmito studiemi.

Vliv frekvence jízd vlaků a rychlosti vlaku na prašnost v tunelech metra zkoumá studie Sang-Hee Woo z roku 2018 [18]. Jedná se o výzkum v Soulu v Korejské Republice. Cílem bylo zjistit, jaké částice a jakým způsobem průjezd vlaku ovlivňuje. Měření probíhalo uvnitř tunelu. Zatímco menší částice PM_1 byly ovlivňovány vnějšími vlivy a průjezd vlaků na ně příliš nepůsobil, na větší částice $PM_{2,5} - PM_{10}$ měl vliv počet průjezdů vlaků za hodinu. Byla zjištěna lineární závislost koncentrace částic na počtu projíždějících vlaků. Z toho je vyvozeno uvolňování částic provozem metra a jejich následné

usazování, pokud souprava neprojíždí. Zároveň je zde zmíněna spojitost mezi pozorovanou prašností v tunelu a přímo na nástupišti.

Článek Winnie Kam et al. (2011) [19] se zabývá porovnáním koncentrací PM v podzemní dráze Los Angeles a na lince lehké železnice (nadzemka). Studie uvádí, že přítomnost PM ve vozech metra je přímo spojen s jejich výskytem ve stanicích a nezáleží příliš na okolních podmínkách (venkovních). Jejich výskyt je přímo spojen s každodenním provozem vlaků.

Velmi zajímavým prvkem je zde rovněž tabulka, *Tab. 2*, porovnávací údaje o PM_{2,5} a PM₁₀ získané z různých studií v mnoha městech světa. Je zde patrné srovnání a vliv stáří systému metra na prašnost. Města s letitým provozem podzemní dráhy mají ve výsledcích podstatně vyšší čísla, pokud se týká prašnosti, nežli novější trasy metra. Také srovnání s nadzemní dráhou (železnicí) vyznívá jednoznačně v neprospěch podzemky, což však nemůže být překvapením.

V případě výzkumů přímo v pražském metru je zde práce prof. Martina Braniše [20] z března 2005, kde se zabývá porovnáním prašnosti (pouze PM₁₀) v různých prostředích cestou do práce. Jedná se o cestu venkovním prostředím, následně prostorami metra (vestibul, eskalátory, nástupiště) a nakonec uvnitř vagonu metra. Tyto poznatky ještě rozšiřuje o zimní a letní období a cestu ráno nebo odpoledne. Následně zkoumá vazby mezi takto získanými údaji a také porovnává s údaji Českého hydrometeorologického ústavu ohledně venkovního prostředí. Výsledky ukazují, že PM₁₀ se vstupem do podzemí postupně roste (průměrné hodnoty: venkovní prostředí 74,3 µg/m³, vestibul 102,7 µg/m³, vnitřek vagonu 113,7 µg/m³). Rovněž je rozdíl mezi zimním a letním obdobím, a to nárůst v případě zimního období přibližně o 65 % venku a ve vestibula a o 50 % uvnitř vagonu metra. Také zde byl prokázán silný vliv venkovního znečištění na kvalitu vzduchu uvnitř prostor metra.

Údaje z této práce mohou přímo posloužit pro porovnání s naměřenými daty v praktické části.

Obecně lze říci, že prachem v prostorách podzemních drah se ve světě zabývá velké množství prací. Jejich zaměření je různorodé, od vlivu jízdy vlaků, tvaru a charakterů stanic, až po pohyb cestujících, roční dobu a mnoho dalších faktorů. Podle toho se také liší výsledky a závěry z nich vyplývající.

Tab. 2 – Převezatá tabulka naměřených PM ze studií v různých městech světa [19]

City (study year)	Measurement location	PM _{2.5} (µg/m ³)		PM ₁₀ (µg/m ³)		Reference
		Average	Range (min–max)	Average	Range (min–max)	
Los Angeles (2010)	in train (red line - underground)	24	11–62	31	14–107	Kam et al. (2011)
	ground-level station platforms (all stations)	29	4–77	38	8–184	
	underground station platforms (all stations)	57	9–130	78	14–197	
Taipei (2007)	in train (underground)	31	19–51	40	22–71	Cheng et al. (2008)
	underground station platform	44	22–91	66	29–130	
	ground-level station platform	33	7–94	44	11–131	
Paris (2006)	underground station platform (rush hours)	93	–	320	–	Raut et al. (2009)
	underground station platform (normal hours)	61	–	200	–	
Helsinki (2004)	in train (underground)	21	17–45	–	–	Aarnio et al. (2005)
	underground station platform	50	37–87	–	–	
Seoul (2004)	underground station platform	129	82–176	359	238–480	Kim et al. (2008)
	in train (underground)	126	115–136	312	29–356	
	urban ambient site	102	41–174	155	79–254	
Stockholm (2000)	underground station platform	258	105–388	469	212–722	Johansson and Johansson (2003)
	urban ambient site	23	3–89	98	6–454	
New York City (1999)	integration of 5h at station platform and 3h in train	62	–	–	–	Chillrud et al. (2004)
Hong Kong (1999)	in train (mostly underground)	33	21–48	44	23–85	Chan et al. (2002)
	in train (mostly ground-level)	46	29–68	60	41–89	
London (1999)	in train (underground line)	247	105–371	–	–	Adams et al. (2001)
	in train (above ground line)	29	12–42	–	–	

6. Metodika měření

Samotné měření prašnosti v prostorách metra bych rozdělil z hlediska průběhu a následného zpracovávání výsledků do dvou stěžejních částí. Těmi jsou část, kdy přístroj byl umístěn mimo vlakovou soupravu, a je tak měřeno v klidu na jednom místě za stejných podmínek, a část uvnitř jedoucí soupravy metra, kde se tak měnila poloha měření, která má na výsledky značný vliv. U každé z těchto částí je tak zapotřebí sledovat jinou vypovídací schopnost naměřených hodnot a podle toho je zpracovat a vyhodnotit.

Měření bylo prováděno v úterý dne 4. 12. 2018 v čase od 14:00 do 18:45. Venkovní teplota se pohybovala kolem 8 °C a bylo polojasno.

6.1. Způsob měření

Přístrojem, který byl pro měření v prostorách metra použit, je DustTrak™ II Aerosol Monitor 8530 výrobce TSI Incorporated Obr. 14. Jedná se o přenosný, bateriemi napájený přístroj měřící v reálném čase. Pracuje na principu odrazu laserového paprsku od částic zachycených v měřící buňce a vyhodnocení tohoto odrazu. Podle použitého impaktoru vyhodnocuje frakce:

- PM₁₀ - prachové částice (tuhé i kapalné) do průměru 10 μm
- PM₄ - Respirabilní – prachové částice (tuhé i kapalné) do průměru 4 μm
- PM_{2,5} - prachové částice (tuhé i kapalné) do průměru 2,5 μm
- PM₁ - prachové částice (tuhé i kapalné) do průměru 1 μm

Technické parametry:

Rozsah měření:	0,001 – 150 mg/m ³
Velikost částic:	0,1 – 15 μm
Přesnost měření:	± 0,1 % nebo 0,001 mg/m ³
Průtok vzduchu:	3 l.min ⁻¹
Časová konstanta:	1 – 60 s
Interval zaznamenávání údajů:	1 s – 1 hod

Příslušenstvím jsou jednotlivé impaktory pro příslušné měřené frakce, průtokoměr pro kalibraci, zdroj pro nabíjení, kufřík pro bezpečné uložení a přenášení. [21]



Obr. 14 - DustTrak II Aerosol Monitor 8530 [22]

6.2. Měření v jedoucí soupravě metra

Tato měření probíhají za jízdy soupravy metra v prostoru pro cestující, případně v kabině strojvedoucího. Vyhodnocení této části se zaměří na průběh jednotlivých frakcí prachu v čase v závislosti na poloze vlaku na trati a rovněž z hlediska umístění měřicího přístroje v rámci jednoho vozu. Nebudou zde tak důležité absolutní naměřené hodnoty, ale jejich časový vývoj.

Z časového hlediska nejnáročnější část měření, jelikož šlo o několik jízd, kde se měnilo umístění přístroje v rámci jednoho vozu i v rámci pořadí vozu ve vlaku.

- a) **První jízda:** Poslední vůz vlaku, konec vozu ve směru jízdy. Jízda ze stanice Nemocnice Motol do stanice Skalka Obr. 15.

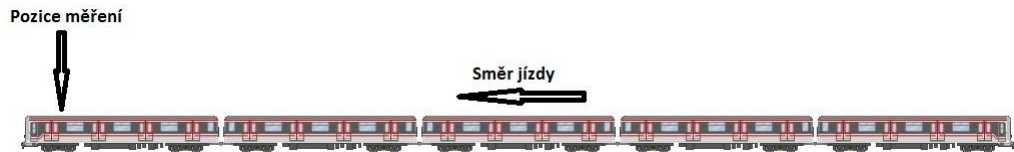


Obr. 15 - Pozice umístění měření a) [13]

Měřeno postupně pět frakcí prachu, měření ukončeno ve stanici Muzeum. Ze stanice Skalka vlak odstupoval do depa (oběh č. 22, číslo vlaku 277) a bylo tak nutné přestoupit do vlaku jiného.

Čas měření: 14:10 – 14:27

- b) **Druhá jízda:** První vůz vlaku, předek vozu ve směru jízdy. Jízda ze stanice Skalka do stanice Nemocnice Motol Obr. 16.



Obr. 16 - Pozice umístění měření b) [13]

Měřeno postupně pět frakcí prachu, měření ukončeno ve stanici Staroměstská. Tento vlak do stanice Skalka vyjžděl z depa (oběh č. 6, číslo vlaku 304) a nebyl tak předtím v provozu s cestujícími. V depu jsou všechny dveře vlaku otevřeny a vůz je tak větrán. Všechna další měření již probíhala v rámci tohoto vlaku (oběh č. 6).

Čas měření: 14:38 – 14:55

- c) **Třetí jízda:** Poslední vůz vlaku, předek vozu ve směru jízdy. Jízda ze stanice Nemocnice Motol do stanice Depo Hostivař Obr. 17.



Obr. 17 - Pozice umístění měření c) [13]

Měřeno postupně pět frakcí prachu (do stanice Můstek) a následně všech pět frakcí ještě jednou.

Čas měření: 15:06 – 15:40

- d) **Čtvrtá jízda:** První vůz vlaku, konec vozu ve směru jízdy. Jízda ze stanice Depo Hostivař do stanice Nemocnice Motol Obr. 18.



Obr. 18 - Pozice umístění měření d) [13]

Měřena pouze prachová frakce PM_{10} a to v celé délce trati. Celkem proběhlo 10 měření.

Čas měření: 15:40 – 16:13

- e) **Pátá jízda:** Část měření v kabině strojvedoucího, *Obr. 19*, probíhalo v úseku Nemocnice Motol – Depo Hostivař, a to na zadním neobsazeném stanovišti z důvodu náročnosti měření a možného rušení výkonu služby strojvedoucího řídícího jízdu vlaku na čelním stanovišti. Během měření byly v kabině přítomny celkem dvě osoby, bylo zapnuto větrání pomocí ventilátoru a obě okénka byla uzavřena. Postupně bylo provedeno měření všech pěti požadovaných frakcí a ve zbylém čase ještě 4x PM₁₀.

Čas měření: 16:14 – 16:45



Obr. 19 - Měření v kabině – umístění přístroje na pultu strojvedoucího

- f) **Šestá jízda:** První vůz vlaku, konec vozu ve směru jízdy. Jízda ze stanice Depo Hostivař do stanice Nemocnice Motol *Obr. 20*.



Obr. 20 - Pozice umístění měření f) [13]

Tedy stejné umístění i směr jako měření v bodě d). Měřena pouze prachová frakce PM₁, a to v celé délce trati. Celkem proběhlo 9 měření.

Čas měření: 16:49 – 17:17

6.3. Měření na stálém místě

Tato měření probíhala vždy na jednom místě se snahou udržet stejné vstupní podmínky pro každou sledovanou část (frakci). Pro vyhodnocení u těchto měření budou stěžejní především průměrné hodnoty a jejich porovnávání mezi sebou a určení velikostního složení prachových částic v daném místě.

g) **Obratové koleje ve stanici Nemocnice Motol**

Měřicí zařízení bylo umístěno v polovině střední pochozí lávky mezi obratovými kolejemi 01 a 02 ve stanici Nemocnice Motol *Obr. 11*. Vlak provádějící obrat zastavil vždy na pravé straně z pohledu od měřicího stanoviště (pozice 1A1) čelem přibližně 4 m před umístěním přístroje. Začátek měření pro každou frakci byl v době odjezdu vlaku od nástupiště (2. staniční kolej) směrem do obratu. Během každého měřicího cyklu tak vlak přijel na obratovou kolej, zhruba jednu minutu stál na obratové koleji a následně odjel zpět k nástupišti pro cestující (1. staniční kolej).

Čas měření: 17:21 – 17:45

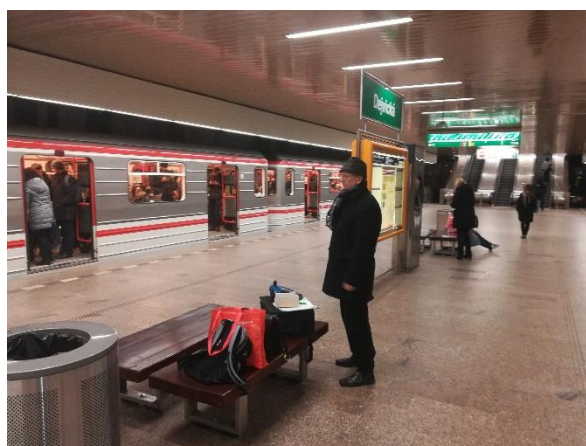
h) **Odpočinková místnost strojvedoucích ve stanici Dejvická**

V odpočinkové místnosti *Obr. 8* byl přístroj umístěn na stole v místech, která jsou běžně využívána pro odpočinek, jídlo, četbu a další činnosti během přestávek strojvedoucích. V místnosti se během měření pohybovalo (sedělo) 6 – 7 osob, což je zhruba průměrný stav během dne. V nočních hodinách jsou zde přítomni 2 – 3 strojvedoucí, naopak v nejvytíženějších časech to může být až 15 osob.

Čas měření: 18:02 – 18:19

i) **Prostor nástupiště ve stanici Dejvická**

Měřicí stanoviště umístěno na lavičce uprostřed mezi staničními kolejemi v první třetině perónu ve směru od Evropské ulice (od výstupu s eskalátory) *Obr. 21*. V době měření byla stanice dost vytížena (odpolední špička) a během každého měření tak do stanice přijely a následně odjely 2 – 3 vlaky (v obou směrech).



Obr. 21 - Měření na nástupišti stanice Dejvická

Čas měření: 18:24 – 18:41

Veškerá měření byla ještě doplněna naměřením soustavy hodnot teploty, hluku, hladiny CO₂ a vlhkosti. Toto měření bylo zahájeno společně s měřením prašnosti a probíhalo kontinuálně až do skončení celého procesu. Všechna čidla byla umístěna společně v tašce tak, aby nebyla ničím překryta a jejich hodnoty byly zaznamenávány datalogerem ALMEMO 2590-9. V této práci však tyto hodnoty z velké většiny nebudou využity, ale mohou posloužit pro další výzkum klimatu v prostorách metra a doplnění souvislostí spolu s mou bakalářskou prací na téma mikroklimatu v kabině strojvedoucího.

7. Výsledky měření

Během měření v různých místech na lince A pražského metra, které trvalo téměř pět hodin, bylo získáno celkem 5670 hodnot prašnosti. Z toho bylo 1350 ve třech kompletních sériích (90 hodnot pro každou z pěti frakcí) pro měření bez pohybu na obratových kolejích v Motole, na peróně ve stanici Dejvická a v odpočinkové místnosti strojvedoucího. V části uvnitř jedoucího vlaku metra šlo o 810 hodnot v kabině strojvedoucího (jedna série a následně PM₁₀) a 3510 zbývajících hodnot v salónu metra při jízdě s cestujícími (4 celé série a zbývající hodnoty pro PM₁₀ a PM₁). Všechny původní hodnoty jsou uvedeny v Příloze 2.

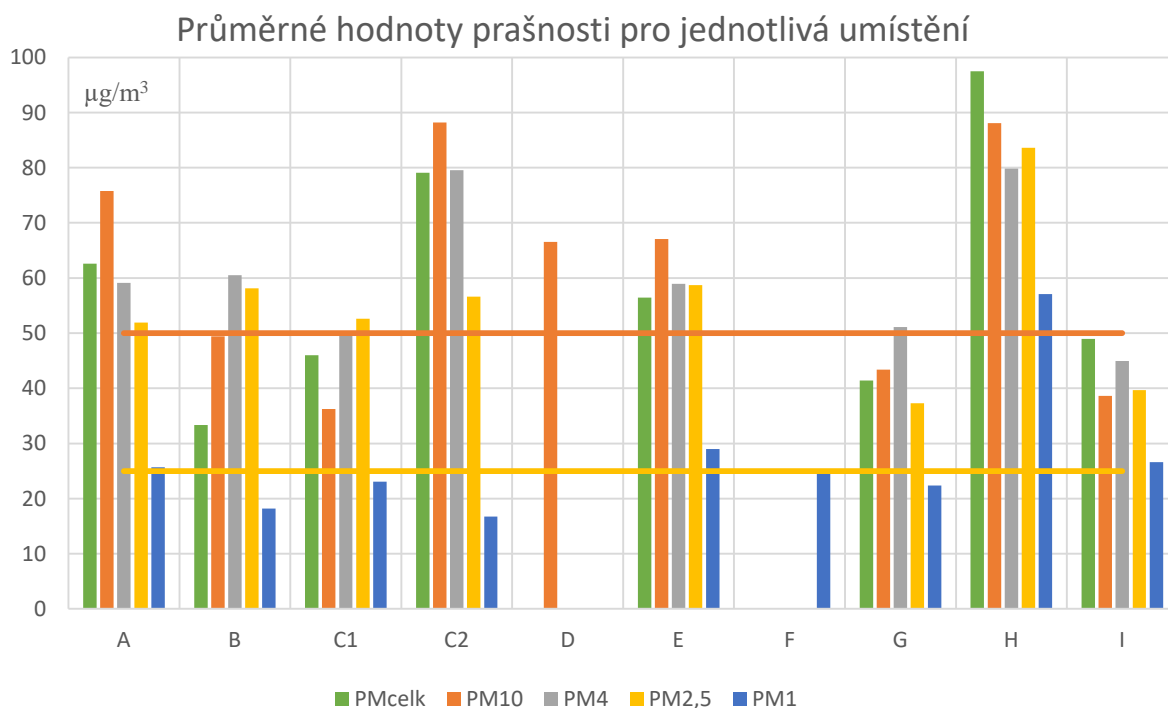
Výstupem z přístroje DustTrak II každé jednotlivé části měření je soubor hodnot naměřených v mg/m³ po zvoleném intervalu (v našem případě 2 s), délka měření, čas a datum začátku měření, minimální, maximální a průměrná hodnota. Tyto hodnoty byly následně zpracovány tak, aby jejich vypovídací hodnota byla co největší a mohly být vyvozeny závěry.

Jedním ze základních ukazatelů pro jednotlivé části měření byly průměrné hodnoty každé z frakcí prachu. V *Tab. 3* jsou uvedeny bez interpretace souvislostí ohledně místa měření nebo aktuálních podmínek. Tato data spolu s průměrnou odchylkou, minimální a maximální hodnotou nabízejí pohled na absolutní hodnoty prašnosti a jejich porovnání. Na tato čísla se budu odkazovat i v následujících kapitolách, kde budou hojně využívána.

Vyneseme-li tyto průměrné hodnoty do grafu *Obr. 22*, získáme hrubý náhled na situaci ohledně prašnosti v jednotlivých měřicích cyklech a jejich vzájemné porovnání. Pro přehlednost jsou zde znázorněny rovněž limitní hodnoty pro PM₁₀ (50 µg/m³) a PM_{2,5} (25 µg/m³) dle Zákona č. 201/2012 Sb. ve znění pozdějších předpisů – Zákon o ochraně ovzduší [6]. Jak je vidět, hodnoty PM_{2,5} jsou překračovány téměř u všech měření o více než dvojnásobek a i údaje o PM₁₀ jsou často nadlimitní. Nejhorší situace je v případě odpočinkové místnosti strojvedoucího (označení I).

Tab. 3 - Tabulka průměrných hodnot jednotlivých frakcí prachu

	Pořadí jízdy (úsek měření), Místo měření	PM ₁ [μg/m ³]	PM _{2,5} [μg/m ³]	PM ₄ [μg/m ³]	PM ₁₀ [μg/m ³]	PM _{celk} [μg/m ³]
A	1. jízda (Nemocnice Motol - Depo Hostivař)	25,66	51,9	59,1	75,78	62,61
B	2. jízda (Depo Hostivař – Nemocnice Motol)	18,2	58,13	60,49	49,4	33,34
C1	3. jízda, první část (Nemocnice Motol – Můstek)	23,06	52,62	50,3	36,24	46
C2	3. jízda, druhá část (Muzeum - Depo Hostivař)	16,74	56,6	79,56	88,17	79,11
D	4. jízda, pouze PM ₁₀ (Depo Hostivař – Nemocnice Motol)				66,57	
E	5. jízda Kabina strojvedoucího	28,98	58,73	58,96	67,09	56,47
F	6. jízda, pouze PM ₁ (Depo Hostivař – Nemocnice Motol)	25,21				
G	Obratové koleje Nemocnice Motol	22,38	37,3	51,12	43,38	41,4
H	Odpočinková místnost strojvedoucích	57,07	83,59	79,84	88,07	97,51
I	Nástupiště stanice Dejvická	26,62	39,64	44,97	38,64	48,94



Obr. 22 - Grafické znázornění průměrných hodnot jednotlivých frakcí pro uskutečněná měření. Označení koresponduje se značením v Tab. 3.

V dalších kapitolách pak budou tyto hodnoty zkoumány jednotlivě pro různé podmínky, za kterých byly naměřeny, a bude na ně nahlíženo více z lokálního hlediska. Jejich srovnávání v částech, které jsou pro daný úsek důležité, povede k získání relevantních informací pro vyvození závěrů.

Ještě nutno zmínit, že pro některá měření vycházejí hodnoty větších prachových částic nižší než u malých částic, což by z logiky věci být nemělo. Je to způsobeno zejména tím, že hodnoty nejsou měřeny ve stejném okamžiku, ale postupně, což částečně mění podmínky měření. Při jízdě vlaku tak není stejné ani místo měření, pohyb a množství cestujících. Pro měření v technických prostorách jde zase o průjezd vlakové soupravy nebo pohyb osob, které jednotlivá měření ovlivňují. Tato skutečnost platí pro všechna jednotlivá měření a dala by se eliminovat zejména větším množstvím naměřených hodnot pro konkrétní případy.

7.1. Měření v jedoucí soupravě metra

Z jednotlivých měření, dle odstavce 6.2, byly vybrány hodnoty vhodné ke zpracování tak, aby měly vypovídací hodnotu. Pro porovnávání jsem vybral zejména hodnoty PM_{10} a $PM_{2.5}$, u kterých byly naměřeny průběžné hodnoty pro celou délku trasy (jízdy dle odstavce 2.5d) resp. 2.5e). Ostatní hodnoty těchto frakcí zaznamenané při dalších jízdách byly následně přiřazeny do příslušných míst, ve kterých byly skutečně měřeny. Ve všech grafech je dodržováno stejné značení (Jízda 1 – 6, jak bylo definováno v kapitole 6.2) včetně shodného barevného značení.

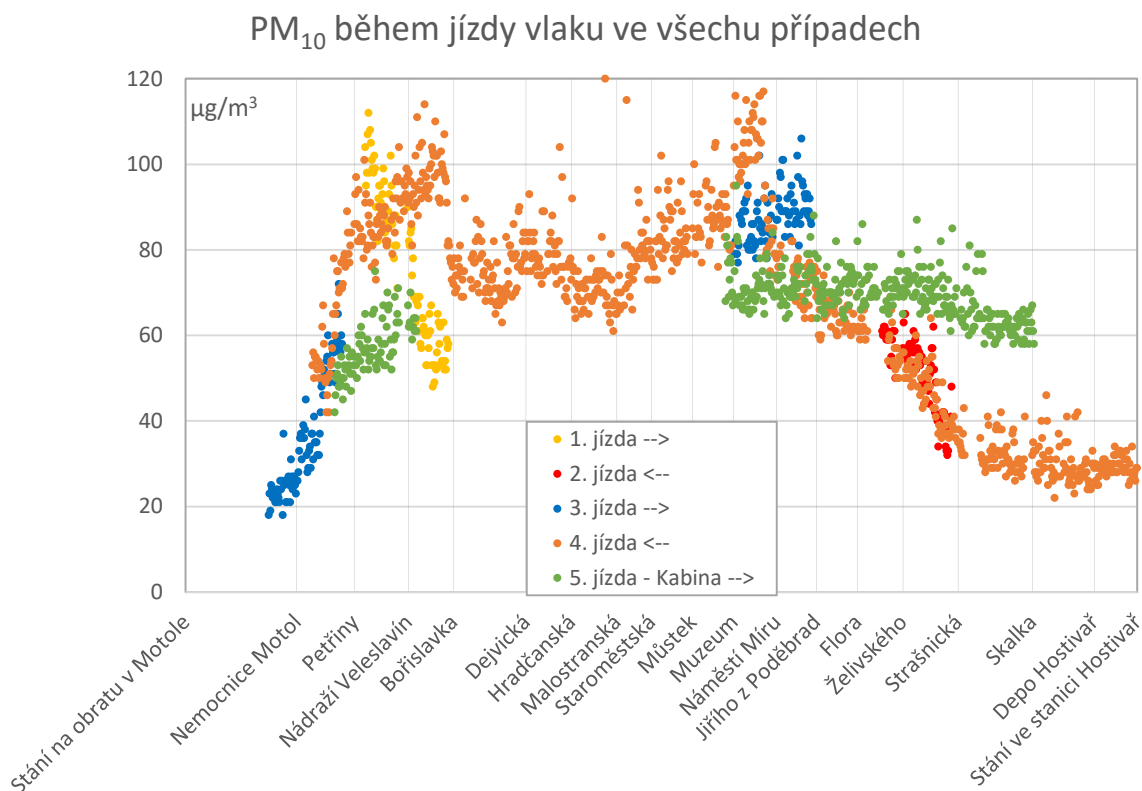
Ne pokaždé bylo zařízení zapnuto vždy ve stejném čase a místě jako u předcházející jízdy, nehledě na to, že dvě následující jízdy byly vždy v opačném směru. Základem zpracování hodnot pro jedoucí soupravu bylo seřazení výsledků tak, aby pro jednotlivé jízdy souhlasily časové pozice a především pozice místní. To znamená, aby bylo možné porovnávat hodnoty naměřené na stejném místě trasy metra (během různých jízd). Toto zpracování, kdy bylo nutno uložené časové informace přiřadit ke grafikonu vlakové dopravy aktuálnímu pro daný den, konkrétnímu oběhu a číslu vlaku. Následně podle něj pro každou stanicí určit, kdy v ní konkrétní vlak byl a toto zaznamenat k příslušným údajům, což bylo vzhledem k množství hodnot časově velmi náročné. Výsledkem byl obsáhlý soubor dat seřazených dle jednotlivých mezistaničních úseků v celé délce trati a tím bylo umožněno zobrazit jejich průběh v závislosti na poloze vlaku na trati a nikoliv na čase od počátku měření. Získal se tak ucelený pohled na interpretaci dat a prostor pro variantnost jejich zpracování. Z pouhé hromady čísel se tak stal přehledný soubor hodnot naměřených za konkrétních podmínek.

Pro jednoznačnost a srozumitelnost jsou všechny hodnoty znázorňovány ve směru ze stanice nemocnice Motol do Depa Hostivař a to i ty, které ve skutečnosti byly měřeny v opačném směru. Pořadí hodnot bylo pro toto zobrazení náležitě upraveno.

a) Průběh hodnot PM_{10} v celé délce trati

Během první jízdy byla naměřena pouze jedna sada hodnot PM_{10} , a to v úseku Petřiny – Bořislavka. Následně cestou zpět bylo měřeno opět pouze jednou, tentokrát v úseku Skalka – Flora. Během třetí jízdy byly získány dvě sady dat, a to v úsecích obrat ve stanici Nemocnice Motol – Petřiny a Muzeum – Jiřího z Poděbrad. Čtvrtá jízda obsahovala měření pouze PM_{10} v celé délce trati. Pátá jízda proběhla v kabině strojvedoucího a PM_{10} bylo zaznamenáváno v úsecích Nemocnice Motol – Nádraží Veleslavín a Můstek – Skalka.

Vyneseme-li všechny tyto hodnoty PM_{10} do společného grafu Obr. 23 v závislosti na pozici soupravy metra na trati, lze vypožorovat několik zásadních souvislostí. V první řadě bych zmínil, že hodnoty v jednotlivých úsecích naměřené v různých jízdách si v podstatě odpovídají a potlačují tím faktor náhodnosti jednotlivého měření.



Obr. 23 - Hodnoty PM_{10} naměřené během pěti jízd vlaku. Šipky v legendě naznačují směr jízdy.

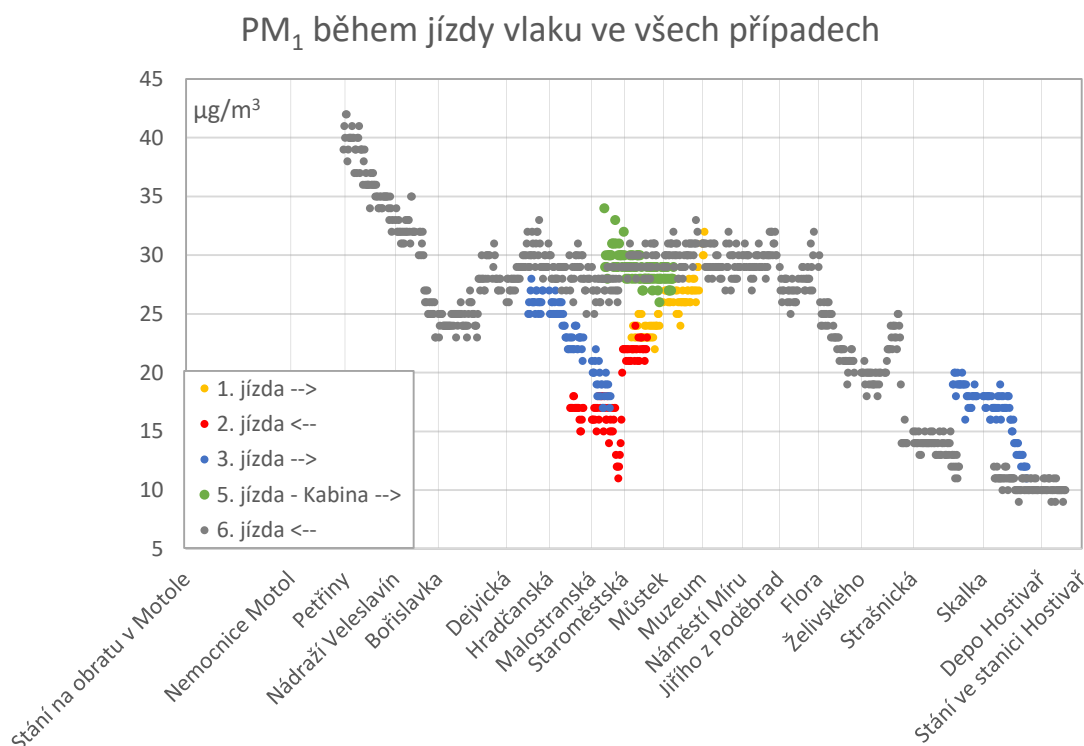
Nejmarkantnějším znakem je zde výrazný pokles prašnosti v koncových úsecích oproti centrální části trati. Pokles je zde přibližně dvoutřetinový, z průměrných $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na

25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Jde o působení pronikání čerstvého venkovního vzduchu do prostoru metra, jelikož jak Nemocnice Motol, tak Depo Hostivař jsou povrchové stanice. Stanice Skalka a Strašnická jsou velmi nízko pod povrchem a dá se předpokládat velký vliv venkovního vzduchu.

U hodnot naměřených v kabině strojvedoucího (na grafu zeleně) je vidět udržování prakticky konstantní hladiny bez ohledu na místo měření. Neprojevuje se tak vyjetí soupravy do úseků s velkým vlivem vnějšího prostředí. Jiná situace by zřejmě byla v případě otevřených okének, kdy by do kabiny proudil vzduch z okolního prostředí. Takto je však kabina téměř izolována od okolí, na rozdíl od prostředí uvnitř vagónu metra určeného cestujícím, kde probíhá výměna vzduchu otevřenými dveřmi ve stanicích a rovněž náporovým větráním.

b) Průběh hodnot PM_{10} v celé délce trati

Stejně jako u PM_{10} proběhlo měření během jednotlivých jízd v různých úsecích. Během první jízdy byla naměřena pouze jedna sada hodnot PM_{10} a to v úseku Staroměstská - Muzeum. Následně cestou zpět bylo měřeno opět pouze jednou, tentokrát v úseku Můstek - Hradčanská. Během třetí jízdy byly získány dvě sady dat, a to v úsecích Dejvická - Staroměstská a Strašnická - Depo Hostivař. Během čtvrté jízdy se PM_{10} neměřilo. Pátá jízda proběhla v kabině strojvedoucího a PM_{10} bylo zaznamenáváno v úsecích Malostranská - Muzeum. Šestá jízda obsahovala měření pouze PM_{10} v celé délce trati.



Obr. 24 - Hodnoty PM_{10} naměřené během pěti jízd vlaku. Šipky v legendě naznačují směr jízdy.

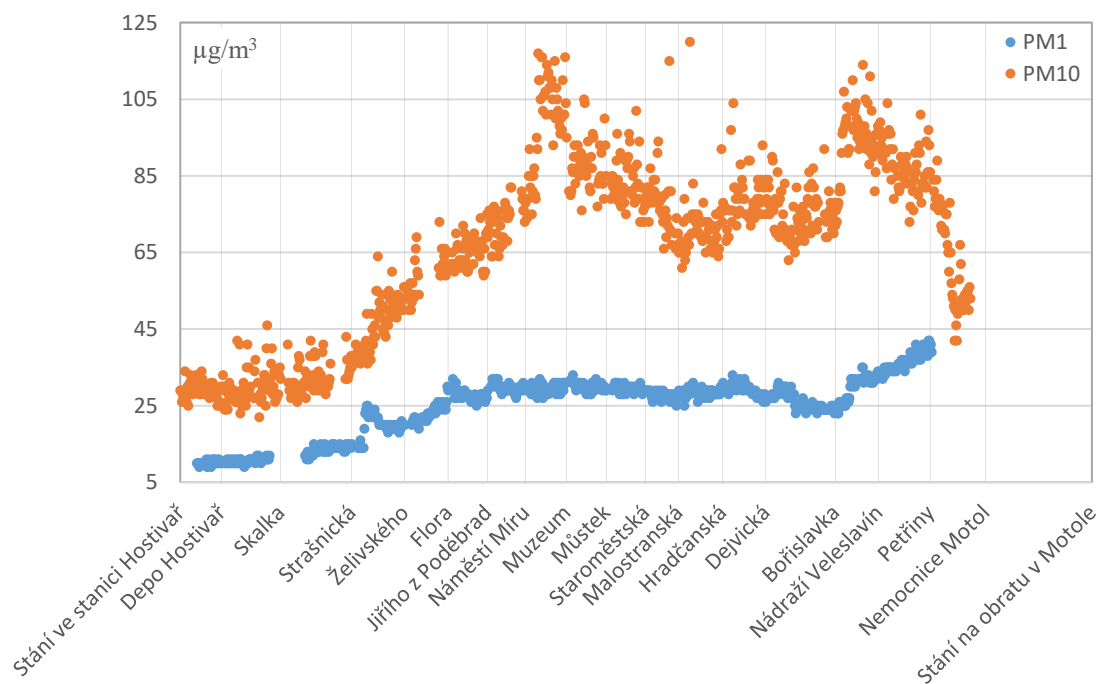
Vynesení těchto hodnot do grafu *Obr. 24* vidíme podobný průběh jako u PM_{10} v centrální části a v koncové části trati u Depa Hostivař. Úsek od Nemocnice Motol do Petřin proměřen nebyl.

Rovněž je zde vidět rozdílnost hodnot v úseku Dejvická – Muzeum, což může být způsobeno zvýšeným pohybem cestujících v centru města a tím větším vířením prachových částic během výstupu a nástupu do vlaku.

c) Porovnání PM_{10} a PM_1 v celé délce trati

Hodnoty PM_{10} a PM_1 byly měřeny souvisle v celé délce trati během Jízdy 4 a Jízdy 6 vždy ve směru z Depa Hostivař do Nemocnice Motol. Proto se přímo nabízí tyto závislosti porovnat *Obr. 25*.

PM_1 a PM_{10} během jízdy vlaku z Depa Hostivař do Nemocnice Motol



Obr. 25 - Srovnání PM_1 a PM_{10} v celé délce trati

Z grafu je vidět nízká úroveň obou frakcí v počátečním úseku Hostivař – Strašnická. Poté v souvislosti se zanořením trati hlouběji pod povrch a nárůstem počtu cestujících, vzroste i zatížení prostoru prachem v obou sledovaných částech, a to přibližně trojnásobně. Zajímavý je rovněž nárůst především menších částic (i když určitý nárůst byl i u PM_{10}) v úseku

Bořislavka – Petřiny. Mohlo to být způsobeno zvýšeným pohybem cestujících směrem ven ze soupravy, kdy se vlak více vyprázdnil.

Při celkovém pohledu na získaná data můžeme pozorovat větší stálost hodnot pro menší částice. Naopak přítomnost větších částic prachu ve vzduchu je více závislá na okolních podmínkách. To je dáno jejich větší hmotností a tím rychlejšího usazování. V centrální oblasti tak jsou vidět výkyvy směrem vzhůru v oblasti Muzea a také Dejvické, kde je tradičně velmi silný pohyb cestujících. Tím dochází k rozvíření právě i větších částic. Menší prach se drží ve vzduchu déle a jeho výskyt tak tolik nereaguje na víření okolním pohybem.

d) Průměrné hodnoty jednotlivých frakcí

Jak je vidět v předcházejících jednotlivých bodech, vývoj hodnot PM je poměrně hodně závislý na místě, kde se zrovna souprava nacházela. Proto stanovovat a používat průměrné hodnoty ze všech těchto dat by nemělo smysl. Řešením je vynechat čísla naměřená v krajních stanicích a soustředit se pouze na část trati, která je opravdu v podzemí, a s těmito daty dále pracovat. Zvolil jsem proto úsek Želivského – Petřiny a určil průměr a rozmezí, ve kterém se pohybují, viz *Tab. 4*.

Tab. 4 - Tabulka hodnot z centrální části trati (Želivského - Petřiny)

	PM _{celk.} [μg/m ³]	PM ₁₀ [μg/m ³]	PM ₄ [μg/m ³]	PM _{2,5} [μg/m ³]	PM ₁ [μg/m ³]
Průměr	79,11	80,26	62,36	54,21	26,93
Min. hodnota	56	48	32	39	11
Max. hodnota	118	120	92	73	42

Z této tabulky jsou důležité především frakce PM₁₀ a PM_{2,5}, které lze následně porovnávat s údaji získanými z jiných zdrojů (viz Kapitola 5). Zařazeny zde jsou i hodnoty z pražského metra z roku 2005 od profesora Braniše [20]. Srovnání nevychází pro pražské metro vůbec špatně, viz *Tab. 5*.

Čistší ovzduší ohledně prachu sice některá uváděná města mají, ale rozdíl není významný. Naopak u „špinavějších“ měst, především v případě Londýna, je znečištění výrazně vyšší (pětinásobné). Ve srovnání s rokem 2005 jsou hodnoty o něco nižší, což bych přikládal především vlivu venkovního prostředí, jelikož ve studii prof. Braniše je tato hodnota průměrně 74 μg/m³. I když nyní úroveň PM₁₀ ve venkovním prostředí měřena nebyla, z dat v povrchové stanici Depo

Hostivař lze vyvodit její hodnotu kolem $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tím se vysvětluje i rozdíl ve vnitřním prostoru vlaku metra.

Tab. 5 - Porovnání PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ uvnitř vlaku pro některé podzemní dráhy světa (výběr z Tab. 2) [19] [20]

	$\text{PM}_{2,5} [\mu\text{g}/\text{m}^3]$		$\text{PM}_{10} [\mu\text{g}/\text{m}^3]$	
Helsinki (2004)	21	17-45	-	-
Los Angeles (2010)	24	11-62	31	14-107
Taipei (2007)	31	19-51	40	22-71
Hong Kong (1999)	33	21-48	44	23-85
Praha (2019)	54	39-73	80	48-120
Praha (2005)	-	-	114	-
Soul (2004)	126	115-136	312	29-356

7.2. Měření v provozních prostorech

Provozními prostory pro účel této práce je rozuměno odpočinkové místnosti pro strojvedoucí, obratové koleje Nemocnice Motol, kabina strojvedoucího a nástupiště stanice Dejvická. Perón stanice Dejvická je sice prostorem veřejným, ale měření i vyhodnocení dat probíhalo ve stejném režimu jako u ostatních těchto prostor, proto je zařazen do této části. Rovněž kabina strojvedoucího, kde bylo měřeno za jízdy vlaku, a některé výsledky byly zařazeny a zpracovány již v předchozí části práce, má svůj význam i zde pro posouzení a porovnání z jiných úhlů pohledu.

Sběr dat pro provozní prostory probíhal vždy na jednom místě, kdy se postupně měřily hodnoty celkové prašnosti PM_{celk} a pro čtyři frakce PM_{10} , PM_4 , $\text{PM}_{2,5}$ a PM_1 při snaze zachovat pro každou část stejné podmínky. I přes veškerou snahu nelze vždy všechny vlivy eliminovat (pohyb osob, rychlost soupravy, atd.) a tím dochází k výkyvům v získaných hodnotách. Stane se tak například, že hodnota PM_4 je nižší než $\text{PM}_{2,5}$, což z principu by být nemělo (v PM_4 jsou obsaženy všechny částice $\text{PM}_{2,5}$ plus další mezi 2,5 a 4 μm). Tyto vlivy by bylo možné odstranit větším počtem měření, které by eliminovalo náhodné výkyvy a zpřesnilo získané informace. Práce však má za cíl pouze získání představ o prašnosti v různých místech, porovnání a posouzení jejich vlivů. Není tak třeba absolutně přesných hodnot, jejichž získávání v takovém rozsahu pro všechna sledovaná místa a podmínky by bylo náročné nejen časově, ale i pro následné zpracování. V případě potřeby na detailnější rozpracování v určité části, například jako podklad pro realizaci změny ventilace, by bylo nutné doplnit měření o dlouhodobější data.

Jelikož zde sledujeme ovzduší vždy na jednom místě, lze získat strukturu prachových částic podle jejich velikosti, což u předchozích měření za jízdy vlaku nemělo význam, a ani nebylo účelem, jelikož se měnily podmínky.

7.2.1. Odpočinková místnost strojvedoucích

Spolu s měřením v kabině strojvedoucího byly výsledky z této části nejvíce očekávány, jelikož jde o místa, kde jízdni personál tráví velkou část pracovní doby, a vliv tohoto prostředí je tak velmi výrazný.

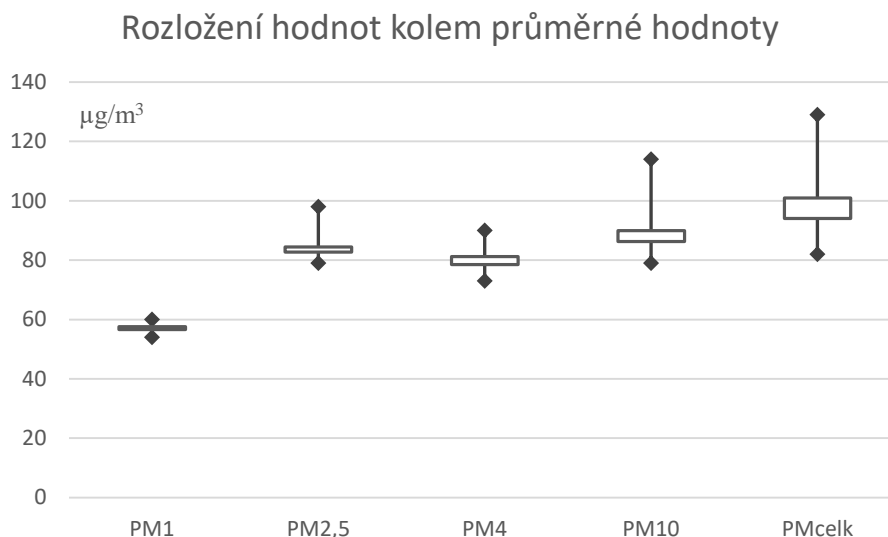
Měření na odpočinkové místnosti pro strojvedoucí proběhlo za přítomnosti celkem 6 až 7 lidí, kteří na místnosti trávili přestávku na jídlo a odpočinek.

Naměřené hodnoty *Tab. 6* jsou po porovnání s daty z ostatních míst (viz *Tab. 3*) výrazně vyšší zejména pak u hodnot menších frakcí prachu, kde u PM_1 dosahují více než dvojnásobných hodnot oproti celkovému průměru ($27,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tab. 6 - Tabulka průměrných hodnot pro odpočinkovou místnost strojvedoucích

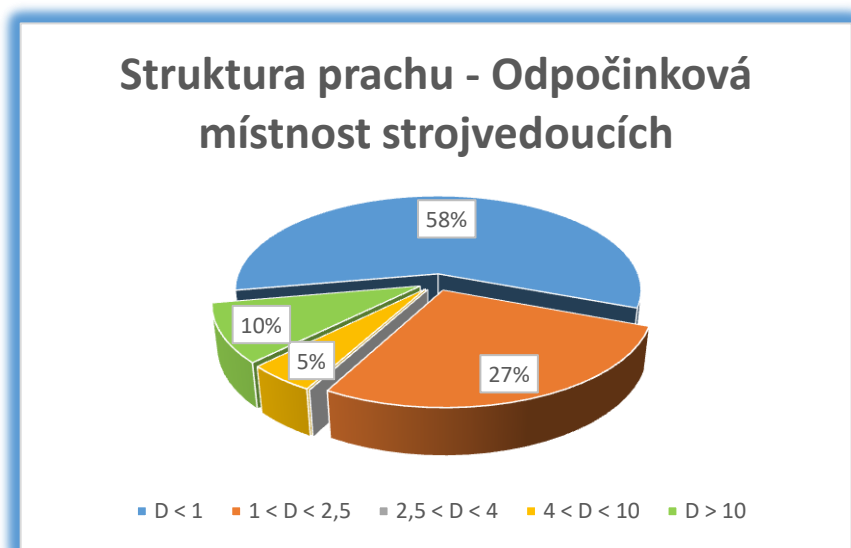
	$PM_{\text{celk.}}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_4 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	$PM_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_1 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Průměr	97,51	88,07	79,84	83,59	57,07
Průměrná odchylka	6,86	3,66	2,63	1,76	1,03
Min. hodnota	82	79	73	79	54
Max. hodnota	129	114	90	98	60
Medián	95	87	80	84	57

Znázorněním dat z *Tab. 6* do grafu *Obr. 26*, jsou názorně vidět průměry hodnot prachu v jednotlivých frakcích a oblasti průměrných odchylek spolu s maximálními a minimálními hodnotami. U menších frakcí (PM_1 , $PM_{2,5}$, PM_4) se jednotlivé získané hodnoty soustřeďují těsněji okolo průměru, zatímco u větší frakce jsou více rozptýleny mezi maximem a minimem. Znamená to, že zatímco malé částičky jsou ve vzduchu rozptýleny trvale, větší se rychleji usazují a do vzduchu se dostávají vířením za působení vnějších vlivů. V místnosti strojvedoucích to může být především pohybem přítomných osob, které na místnosti tráví čas na odpočinek, přicházejí a odcházejí.



Obr. 26 - Rozložení hodnot okolo průměrné hodnoty s vyznačením naměřeného maxima a minima

Struktura prachových částic Obr. 27 je v případě místnosti pro trávení odpočinku strojvedoucích více než překvapivá. Celých 58 % v tomto případě tvoří částice menší než 1 μm a 27 % je mezi 1 a 2,5 μm . Znamená to, že většina částic (85 %) je v respirabilní frakci prachu, která je nejvíce škodlivá pro lidský organismus. Rovněž v absolutních číslech (83,57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) jde o velmi vysokou hodnotu překračující stanovené limity pro $\text{PM}_{2,5}$ (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) [6] více než trojnásobně.



Obr. 27 - Podíl jednotlivých velikostí prachových částic na celkové prašnosti (Místnosti strojvedoucích). D – aerodynamický průměr částice

7.2.2. Kabina strojvedoucího

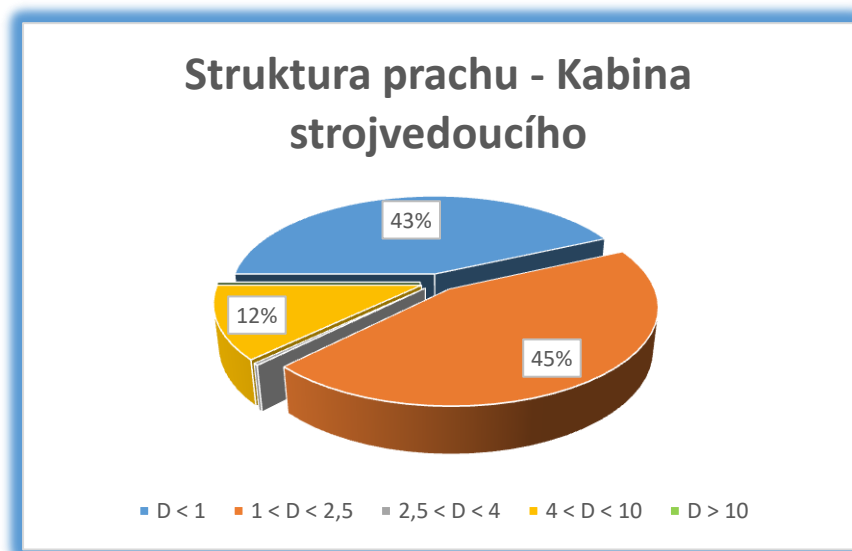
Místo, kde strojvedoucí tráví převážnou část své pracovní doby a kde je kladen maximální důraz na jeho soustředění a výkon. Spolu s odpočinkovými místnostmi tvoří jeho pracovní prostředí. Proto bych vyzdvihl důležitost pracovních podmínek v tomto prostoru. Již ve své předchozí práci na téma „Mikroklima v kabině strojvedoucího metra“ [1] jsem se zabýval prostředím z hlediska teploty, vlhkosti, hluku, hladiny CO₂ a osvětlení. Nyní tak mohu doplnit poznatky o další veličinu, kterou je prašnost. Spolu s odpočinkovou místností tvoří dvojici míst, na kterou se především upíná moje pozornost a kde bych rád dospěl ke společným závěrům ohledně pracovního prostředí strojvedoucích.

Měření probíhalo při jízdě z Nemocnice Motol do Depa Hostivař na zadním stanovišti strojvedoucího. Průměrné hodnoty, odchylky, minimální a maximální hodnoty jsou uvedeny v *Tab. 7.*

Tab. 7 - Tabulka průměrných hodnot pro kabinu strojvedoucího

	PM _{celk.} [μg/m ³]	PM ₁₀ [μg/m ³]	PM ₄ [μg/m ³]	PM _{2,5} [μg/m ³]	PM ₁ [μg/m ³]
Průměr	56,47	67,09	58,96	58,73	28,98
Průměrná odchylka	9,65	6,07	2,63	1,96	0,94
Min. hodnota	37	42	52	55	26
Max. hodnota	123	124	67	64	34
Medián	53,5	68	59	59	29

Stejně jako u odpočinkové místnosti je velmi vysoce zastoupen prach do průměru 2,5 μm a to 88% celkové prašnosti. Absolutní hodnoty jsou zde sice o něco nižší, ale i v tomto případě jde o více než dvojnásobné překročení limitních hodnot pro PM_{2,5}. Velikostní rozložení prachu v celkové prašnosti je názorně vidět v grafu na *Obr. 28.*



Obr. 28 - Podíl jednotlivých velikostí prachových částic na celkové prašnosti (Kabina).
D - aerodynamický průměr částice

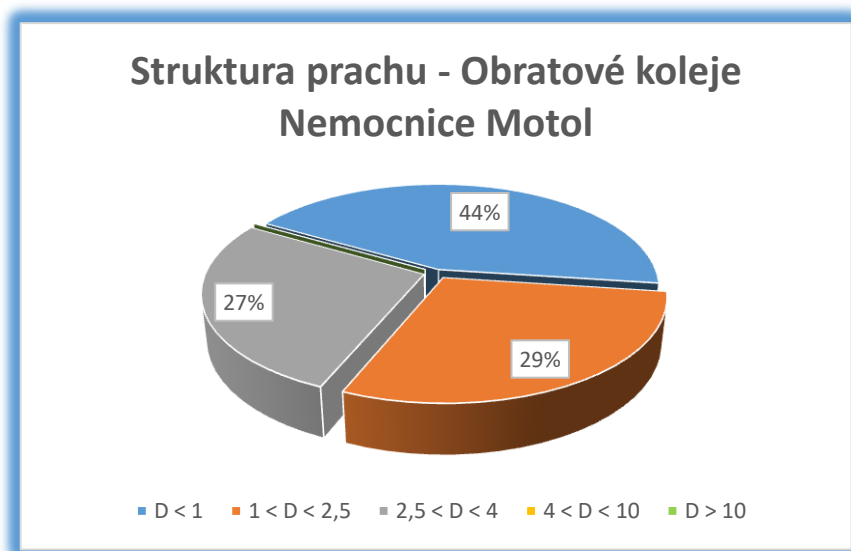
7.2.3. Obrat Motol

Na obratových kolejích se vzdušná prašnost navzdory předpokladům neukázala jako výrazně vyšší než jinde, naopak ve většině případů jde o nejnižší naměřené hodnoty, viz Tab. 8.

Tab. 8 - Tabulka průměrných hodnot pro obratové koleje stanice Nemocnice Motol

	PM _{celk.} [μg/m ³]	PM ₁₀ [μg/m ³]	PM ₄ [μg/m ³]	PM _{2,5} [μg/m ³]	PM ₁ [μg/m ³]
Průměr	40,75	43,38	51,12	37,3	22,38
Průměrná odchylka	3,34	6,44	3,27	2,19	1,95
Min. hodnota	33	33	45	32	19
Max. hodnota	52	56	61	43	27
Medián	40	42	50	37,5	22

Ačkoli prostor obratu se opticky zdá velmi špinavý a vše je zde pokryto vrstvou prachu, jedná se zřejmě o velké částičky, které ani jízda soupravy není schopna rozvířit do okolí, a jsou tak trvale usazené a hodnoty prachu v ovzduší neovlivňují. Struktura prachových částic rozptýlených ve vzduchu je tak pouze v oblasti velikostí do 4 μm Obr. 29.



Obr. 29 - Podíl jednotlivých velikostí prachových částic na celkové prašnosti (Obrat).
D – aerodynamický průměr částice

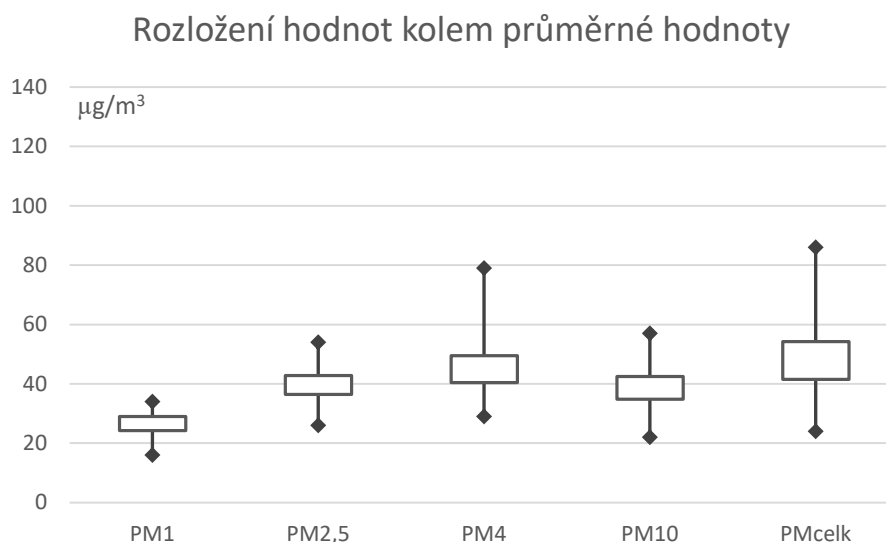
Fakt, že stanice je povrchová a je tak větrána přímo venkovním vzduchem, který se jízdou souprav dostává i do prostoru za stanicí, kde se obratové koleje nacházejí, zjevně čistotu vzduchu ovlivňuje. Dá se zde tak předpokládat velmi silná přímá vazba na aktuální kvalitu ovzduší ve venkovním prostředí.

7.2.4. Nástupiště Dejvická

Stejně jako v předcházejícím případě jde u nástupiště stanice Dejvická o místo přímo závislé na venkovních podmínkách. Jedná se o stanici velmi nízko pod povrchem se dvěma (propojenými) vestibuly, takže vzniká průvan výrazně podpořený projíždějícími soupravami. Tím jsou také značně ovlivněny naměřené hodnoty *Tab. 9*, které oproti ostatním více oscilují kolem průměrné hodnoty (mají větší průměrnou odchylku). Vizualně je to možné porovnat *Obr. 26* a *Obr. 30*, které ve stejném měřítku vyjadřují tyto průměrné odchylky od průměru spolu s maximální a minimální naměřenou hodnotou pro odpočinkovou místnost strojvedoucích a nástupiště Dejvická.

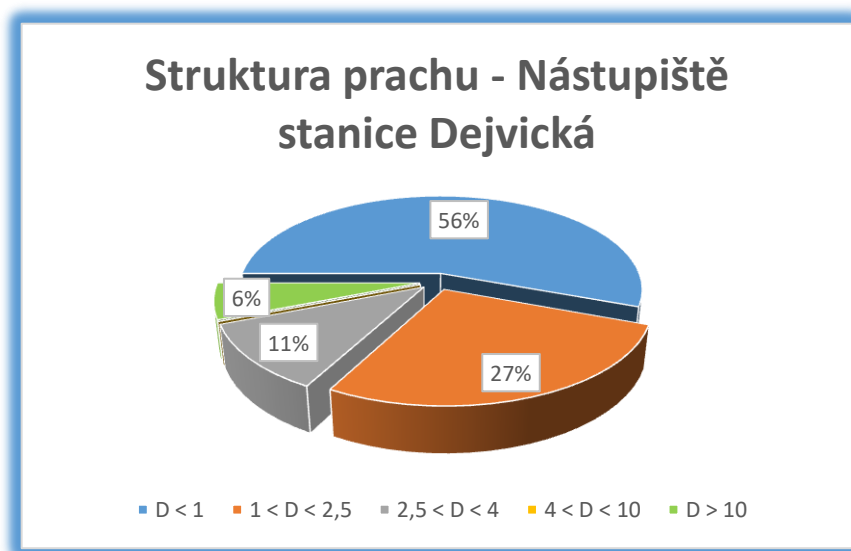
Tab. 9 - Tabulka průměrných hodnot pro nástupiště stanice Dejvická

	PM _{celk.} [μg/m ³]	PM ₁₀ [μg/m ³]	PM ₄ [μg/m ³]	PM _{2,5} [μg/m ³]	PM ₁ [μg/m ³]
Průměr	47,83	38,64	44,97	39,64	26,62
Průměrná odchylka	12,73	7,7	9,03	6,32	4,82
Min. hodnota	24	22	29	26	16
Max. hodnota	86	57	79	54	34
Medián	48,5	38	44	38,5	29



Obr. 30 - Rozložení hodnot okolo průměrné hodnoty s vyznačením naměřeného maxima a minima

Pro úplnost přikládám i podíl jednotlivých velikostí prachových částic na celkové prašnosti Obr. 31, i když pro tento případ, kdy se prakticky všechny hodnoty drží pod limitními hodnotami a odchylky od průměrných hodnot jsou značně vysoké (kolem 20 %), nemá patřičnou vypovídací hodnotu. Přesto je opět vidět značná převaha malých částic (pod 2,5 µm) v celkovém množství prachu.



Obr. 31 - Podíl jednotlivých velikostí prachových částic na celkové prašnosti (Nástupiště). D – aerodynamický průměr částice

V případě nástupiště lze ještě provést porovnání s jinými světovými systémy podzemní dráhy, kde byla rovněž měřena prašnost na nástupištích stanic. Hodnoty pro nástupiště vybrané

z Tab. 2 a doplněny o nyní změřené hodnoty na perónu Dejvická jsou uvedeny v Tab. 10. Modře zvýrazněná data byla zaznamenána na povrchových nástupištích příslušných měst.

Tab. 10 - Tabulka hodnot PM_{10} a $PM_{2,5}$ na nástupištích v několika podzemních drahách světa (výběr z Tab. 2) [19] [20]

	$PM_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
Los Angeles (2010)	29	4-77	38	8-184
Taipei (2007)	33	7-94	44	11-131
Praha (2018)	39	26-54	38	22-57
Taipei (2007)	44	22-91	66	29-130
Helsinki (2004)	50	37-87	-	-
Los Angeles (2010)	57	9-130	78	14-197
Praha (2005)	-	-	103	-
Paříž (2006)	61	-	200	-
Paříž (2006) špička	93	-	320	-
Soul (2004)	129	82-176	359	238-480
Stockholm (2000)	258	105-388	469	212-722

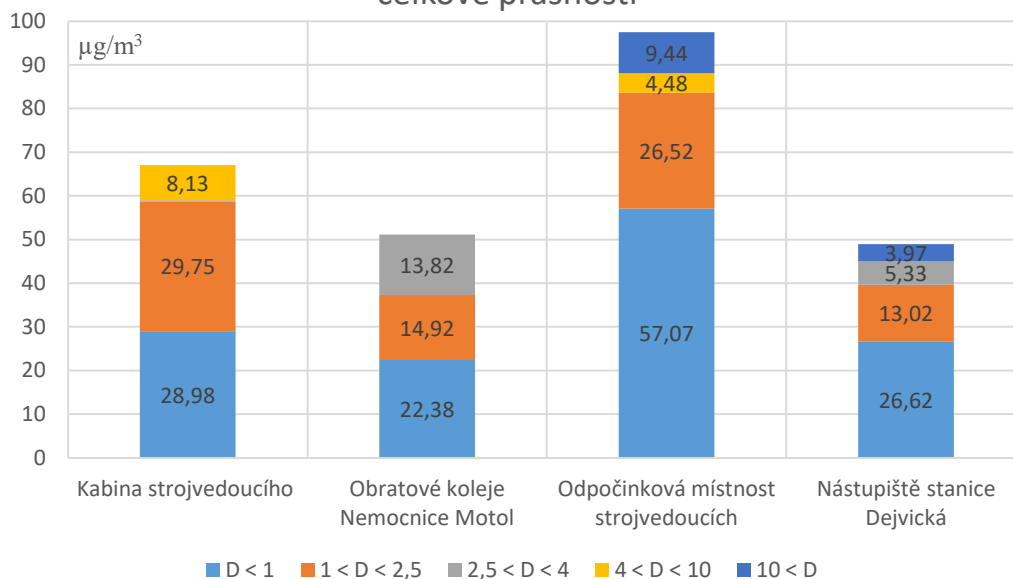
Jelikož nástupiště v Dejvicích je umístěno velmi nízko pod povrchem, zjištěná prašnost plně zapadá do hodnot z jiných měst. Čistší jsou povrchové stanice a naopak hlubší stanice dopadly z pohledu prachu hůře. Dá se předpokládat (i z výsledků z vlaku během jízdy), že v hlouběji položených stanicích by prašnost byla vyšší. Rozhodně by ale nedosahovala velmi kritických hodnot Paříže, Soulu nebo Stockholmu.

Stejně jako u prostoru uvnitř vozu metra je i zde rozdíl mezi hodnotami z roku 2005 [20] a nyní. Vliv venkovního

7.2.5. Vzájemné porovnání

Na vzájemném porovnání složení prachu z hlediska velikosti částic na jednotlivých měřených stanovištích se zohledněním jejich skutečných hodnot (Obr. 32) je názorně vidět jejich zastoupení v celkovém množství. Zatímco u otevřených míst na obratových kolejích a nástupišti Dejvická jsou celkové hodnoty nižší, v uzavřených prostorech kabiny strojvedoucího a odpočinkové místnosti jsou vysoké především hodnoty pro nejmenší částice PM_1 a $PM_{2,5}$. V obou těchto případech výrazně překračují limitní hodnoty pro $PM_{2,5}$ což je $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zastoupení jednotlivých velikostních frakcí prachu v celkové prašnosti

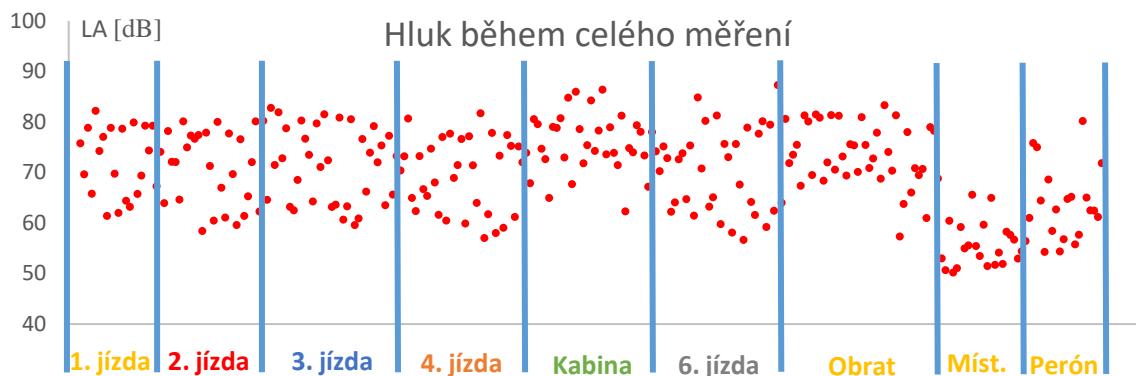


Obr. 32 - Vzájemné porovnání podílů velikostí prachových částic ve vzduchu

7.3. Souvislosti prašnosti s dalšími měřenými veličinami

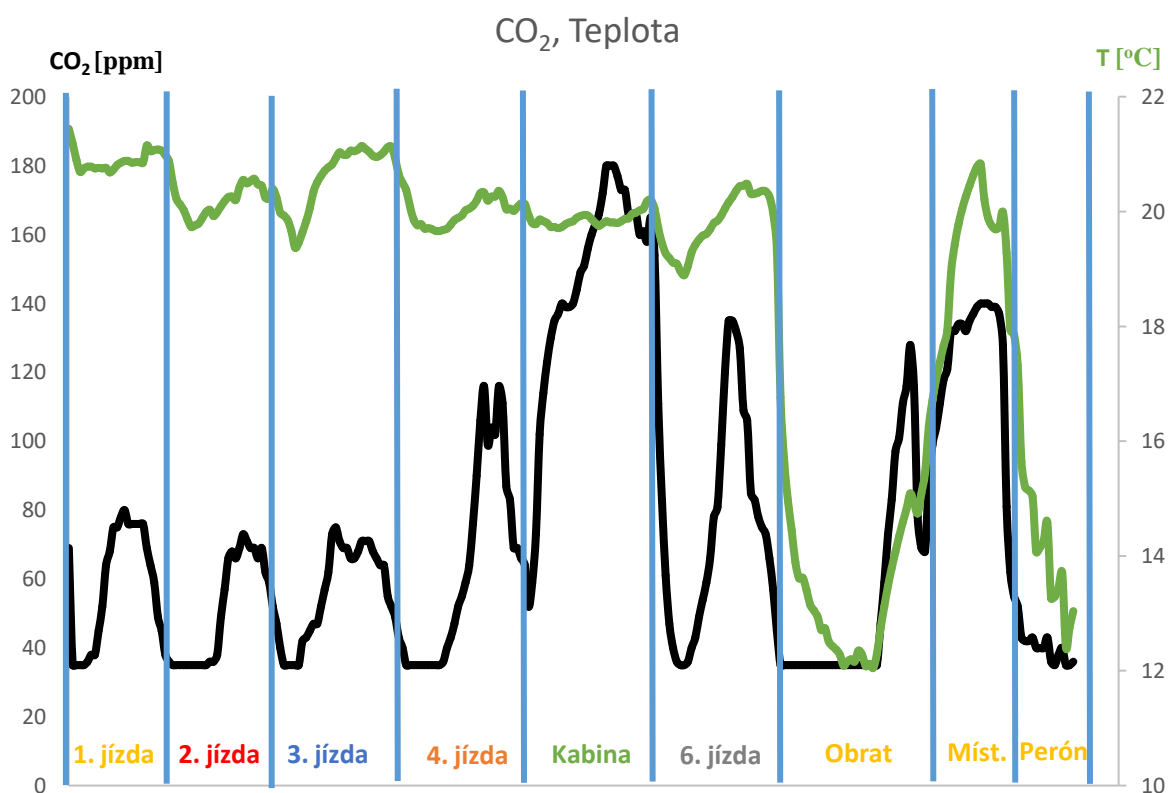
Kromě prašnosti, která byla zpracovávána v předchozích kapitolách, probíhalo současně i měření některých dalších veličin. Po celou dobu probíhalo nepřetržité měření hodnot teploty, hluku, hladiny CO₂ a vlhkosti. Všechna čidla byla umístěna společně v tašce tak, aby nebyla ničím překryta a jejich hodnoty byly zaznamenávány datalogerem ALMEMO 2590-9. Zaznamenávání dat probíhalo na rozdíl od měření prachu v jednodominutových intervalech. Získané hodnoty byly časově přiřazeny k jednotlivým jízdám, stanicím a tak i hodnotám prašnosti. Některé hodnoty jasně ukazují průběh měření, jsou vidět jednotlivé jízdy, jiné naopak příliš vysokou vypovídací hodnotu nemají.

Jednou z měřených veličin byla i intenzita hluku. Prvotním předpokladem bylo, že by intenzita hluku mohla během jízd naznačovat množství cestujících ve voze metra. Nicméně toto se nepotvrdilo a jak je vidět na Obr. 33, hlučnost se po celou dobu měření pohybuje ve stejných mezích v rozsahu 60 – 80 dB. Mírné výkyvy jsou pouze u obratové koleje ve stanici Nemocnice Motol (větší hluk vně soupravy než uvnitř) a odpočinkové místnosti strojvedoucích (pouze hovor).



Obr. 33 - Intenzita hluku v průběhu celého měření

To, co nepřineslo měření hluku, tedy vliv obsazenosti vozu na sledované veličiny, lze vypočítat ze závislosti koncentrace CO_2 . Z grafu (Obr. 34) je vidět pokles CO_2 (černá křivka) vždy k minimálním hodnotám během stání vlaku na konečné stanici, kdy vlak stál s otevřenými dveřmi v povrchové stanici (obě konečné jsou povrchové) a byl tak velmi dobře větrán.



Obr. 34 - Koncentrace CO_2 a teplota během celého měření

Rovněž průběh na obratu Nemocnice Motol nebo perónu ve stanici Dejvická je z hlediska CO₂ na úrovni venkovního prostředí. Během jednotlivých jízd jsou patrné nižší koncentrace u prvních tří cest (14:10 až 15:40), kdy bylo ve vlaku méně cestujících. Špičkové hodnoty se zde drží delší časový úsek přibližně na hodnotě 0,07 % (70 ppm). Jízdy č. 4 a č. 6 (15:40 až 16:13 a 16:49 až 17:17) již zahrnují odpolední špičku a s tím spojený nárůst cestujících během jízdy. Je vidět postupné zvyšování koncentrace CO₂ až do maximálních hodnot (0,11 – 0,13 %) zhruba v oblasti centra města a poté s úbytkem cestujících opět pokles. Tato hodnota již má vliv na lidský organismus, avšak v těchto případech jde jen o velmi krátkodobý pobyt v těchto podmínkách.

Mnohem horší situace z hlediska CO₂ je v případě kabiny strojvedoucího. Na stanovišti sice byly v době měření dvě osoby (což ovšem za běžného provozu není nic neobvyklého), na druhou stranu byla zapnuta ventilace. I přesto zde hodnoty velmi rychle vystoupaly nad 0,16 % a maximální hodnota ukázala dokonce 0,18 %. Tyto hodnoty již jsou velmi vysoké a mají značný vliv na únavu a snižování koncentrace, což pro výkon funkce strojvedoucího je vysloveně nežádoucí. Hladina CO₂ na odpočinkové místnosti, která dle zjištění přesahuje 0,13 %, jen dále zhoršuje situaci strojvedoucího z tohoto pohledu. Místo odpočinku zde tak kvalita ovzduší (prach, CO₂) jen zvyšuje únavu a zatěžuje organismus.

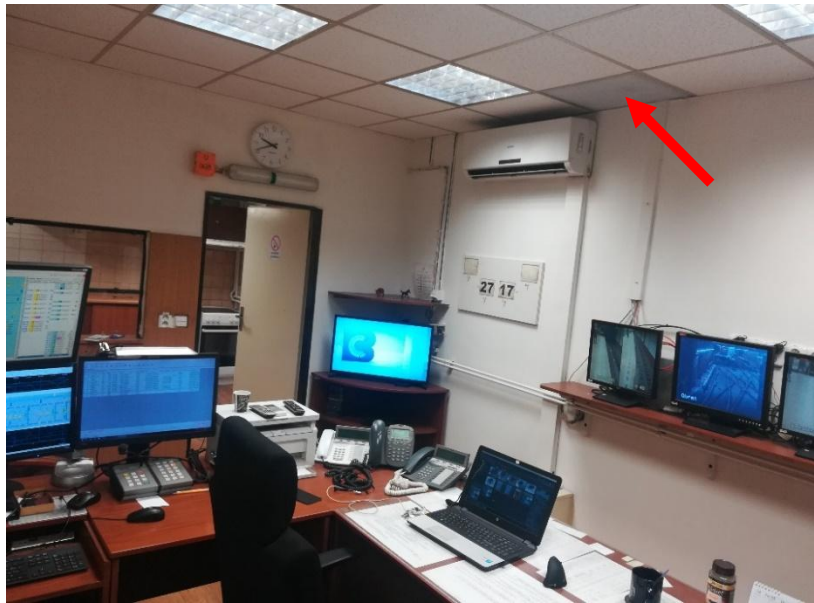
Potvrdilo se tím moje předchozí zjištění z bakalářské práce [1] ohledně pracovních podmínek strojvedoucího metra.

Přímé spojitosti těchto sekundárně měřených hodnot s hodnotami prašnosti prokázány nebyly, což ale nebylo ani účelem této práce. Měly pouze posloužit pro obohacení získaných údajů o další rozměr a doplnit celkový pohled na problematiku prostředí v metru. Pro detailnější rozklíčování propojenosti těchto hodnot by bylo nutno soustředit se na konkrétní případy a provést podrobnější sledování v delších časových intervalech.

Společný graf všech naměřených hodnot (jednotlivé frakce prachu, koncentrace CO₂, hluk, teplota), kde je možné vidět vše časově srovnané, je znázorněn v Příloze 1.

7.4. Zhodnocení filtrace přiváděného vzduchu do místností strojvedoucích

Vzhledem k naměřeným výsledkům zejména z odpočinkové místnosti strojvedoucích jsem se rozhodl doplnit práci o pozorování čistoty vzduchu přiváděného pomocí staniční vzduchotechniky přímo do místností určených pro nepřetržitý pobyt



pracovníků (dozorčí SPO, Obr. 35 - Umístění výdechu s filtrem v místnosti dozorčího SPO

strojvedoucích). Pozorování spočívalo v umístění filtrační tkaniny s třídou filtrace G3 (stejně jako je použita pro filtrační stěnu v místnosti vzduchotechniky) před výdechový otvor, kterým je do místnosti přiváděn vzduch. Jeho umístění v místnosti je znázorněno na Obr. 35. Následně byla sledována míra znečištění tohoto filtru, a pořízena fotodokumentace v různých časových intervalech od vložení nového filtru. Výsledkem bylo velmi výrazné znečištění filtru již po několika dnech použití.

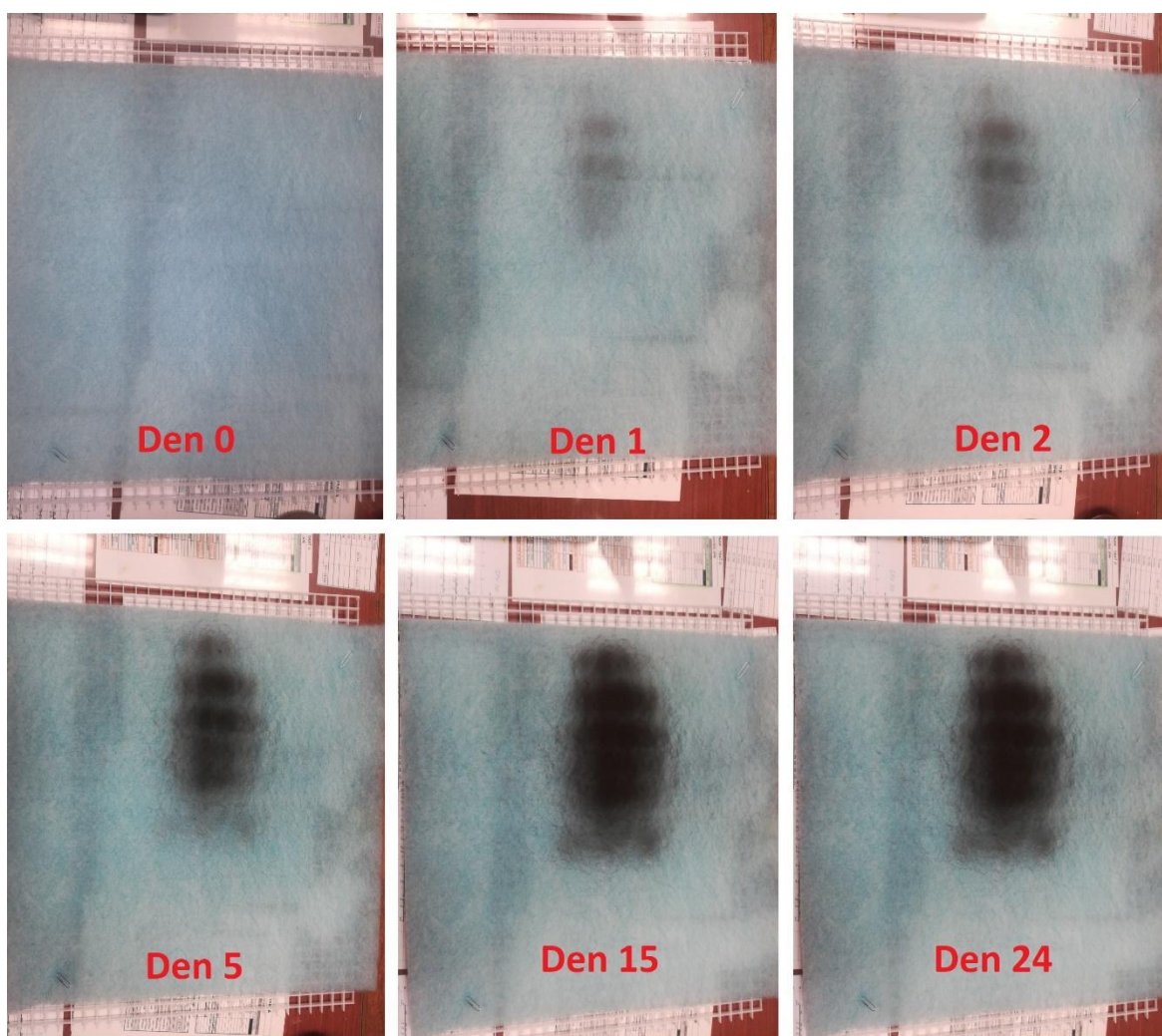
Na přiložených fotografiích Obr. 37 je toto narůstající znečištění vidět. Detail filtru je pak na Obr. 36. Tento detailní záběr je pořízen po jednom měsíci od umístění tkaniny pod výdech vzduchotechniky.



Obr. 36 - Fotografie filtru v místnosti dozorčího SPO po jednom měsíci použití

Fakt, že již přiváděný vzduch do místnosti, kde není jiná možnost větrání či ventilace, je takto silně znečištěn, spolu s naměřenými hodnotami prašnosti je velmi znepokojivý a je zapotřebí se jím více zabývat. Sledování těchto provozních míst, jelikož je to i mé pracoviště, bude nadále pokračovat a budou navrženy možnosti pro zlepšení stávajícího stavu.

Údaje budou použity spolu s naměřenými hodnotami PM jako podklady pro jednání o zlepšení pracovních podmínek v technických prostorách metra s kompetentními pracovníky dopravního podniku.



Obr. 37 - Sledování znečištění filtrů vložených do vzduchotechniky přivádějící vzduch do místností pro strojvedoucí

8. Vyvozené závěry

Měření prašnosti v pražském metru naplnilo některá očekávání, v jiných částech ale pro změnu předpoklady vyvrátilo. Hlavní cíl, a to zmapování a utvoření představy o prašnosti v metru, byl však zcela naplněn. V některých místech zjištěné skutečnosti plně dostačují pro vytvoření patřičných závěrů, v jiných částech by ovšem bylo rozhodně potřeba důkladnější zkoumání pro vyvození závislostí, které nyní získaná data neumožňují. Závěry jsou tak vytvářeny a prezentovány v závislosti na množství a relevantnosti získaných údajů.

Prach v prostorech pro cestující

Měření prachu v prostorech pro cestující probíhalo ve dvou rovinách. První z nich bylo měření uvnitř vozu metra – „salónu“, kde bylo měřeno během celkem pěti jízd mezi stanicemi Nemocnice Motol a Depo Hostivař. Druhá část zkoumala prašnost na nástupišti stanice Dejvická.

Z celého procesu měření a zpracování získaných dat lze pro ovzduší uvnitř vlakové soupravy jednoznačně říci, že z velké části závisí na místě, kde se vlak zrovna nachází. Je tak ovlivněno především okolním prostředím, kdy vzduch proudí dovnitř vozu skrz náporovou ventilaci, a ve stanicích otevřenými dveřmi. Pohyb cestujících a jejich počet v soupravě mají pouze okrajový vliv na prašnost a ten je patrný jen u větších částic, které mohou být pohybem osob vířeny. Menší částice, které se tak rychle neusazují, zůstávají rozptýleny ve vzduchu déle a okolní pohyb je tak v tomto směru neovlivňuje.

Porovnání hodnot pro dvě nejvýznamnější frakce PM_{10} a $PM_{2,5}$ s hodnotami z jiných měst získaných studiem literatury [19] vychází pro pražské metro v celku dobře (*Tab. 5*), když průměrné PM_{10} ($PM_{2,5}$) uvnitř vozu je $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($54 \mu\text{g}/\text{m}^3$) s maximální hodnotou $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($73 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

V případě průměrné prašnosti na nástupišti $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM_{10}) ve stanici Dejvická se jedná o hodnoty odpovídající venkovnímu prostředí. Velmi mělce uložená stanice s vestibuly na obou koncích podporuje výměnu vzduchu s povrchem a tím zabraňuje ukládání zvýšeného množství prachu v prostorech pro cestující. K tomu samozřejmě přispívá i každodenní úklid těchto prostor. Srovnání s nástupišti jiných světových měst *Tab. 10* je tímto samozřejmě ovlivněno, ale jak naznačuje měření z vnitřku vlaku, ani v jiných stanicích by výsledky zcela jistě nedosahovaly hodnot z Paříže, Stockholmu nebo Soulu. V tomto ohledu se tak pražské metro řadí k těm čistějším z pohledu prašnosti.

Kabina strojvedoucího a obratové koleje Motol

Kabina strojvedoucího ve vozech metra je velmi specifický prostor, kde je pro řádný výkon funkce nutné dlouhodobě udržet pozornost během velmi monotónní činnosti. Je to místo, kde strojvedoucí tráví velkou část své pracovní doby, a proto by zde mělo být klima, vytvářející pracovní pohodu bez negativního vlivu na zdraví.

Jak ukázala data získaná v kabině během jízdy, čistota ovzduší zde není silnou stránkou. Průměr hodnot PM_{10} je $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což ve vnitřních prostorách není velký problém, nicméně 88 % z tohoto množství jsou částice menší než $2,5 \mu\text{m}$ ($PM_{2,5} = 58,73 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a z nich polovina dokonce menší než $1 \mu\text{m}$. Tyto malé částice jsou nejnebezpečnější pro lidské zdraví, jelikož pronikají až hluboko do plicních sklípků, potažmo do krve.

Spojíme-li to s hlukem působeným provozem, střídáním tmy a světla ve stanicích, vlivem koncentrace CO_2 (cca 0,13 % [1]), která je zde rovněž velmi vysoká a ovlivňuje tak pozornost a zvyšuje únavu, jedná se o prostředí pro výkon funkce strojvedoucího značně náročné, mající zcela jistě vliv na jeho zdraví. V tomto případě však nelze najít přijatelné řešení, které by snížilo množství prachu v kabině. Možností reálnou spíše pro zadání při nákupu nových souprav je kvalitnější ventilace s dostatečně jemnými filtry, které by zamezily pronikání prachu a recirkulaci pročišťovaly vzduch na stanovišti strojvedoucího. Takováto úprava u stávajících souprav však není možná.

Připojil bych ještě údaje získané na obratové koleji ve stanici Nemocnice Motol. Jde o místo, kde strojvedoucí tráví během obratu jen několik minut času (2 – 7 minut) a při ranních přejímkách soupravy zhruba půl hodiny. Oproti předpokladům, které vycházely se subjektivního vnímání čistoty v těchto prostorech, měření neukázalo výrazné znečištění ovzduší, naopak hodnoty byly překvapivě nízké, téměř na úrovni venkovního prostředí *Tab. 8*. Pouze $PM_{2,5}$ se pohybovalo lehce nad limitní hodnotou (stejně jako ve všech měřených prostorách metra).

Prach na odpočinkových místnostech

Největším překvapením, bohužel v negativním smyslu, byly hodnoty získané z odpočinkové místnosti strojvedoucího v technických prostorách stanice Dejvická. Ve všech ohledech zde byla naměřená data absolutně nejhorší. Ukazatel PM_{10} se pohyboval kolem $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což je dvojnásobek limitních hodnot, i přes to, že v místnosti nebyl nijak zvlášť velký pohyb osob (bývá větší) a víření těžších částic tak nebylo příliš vysoké. Velmi zneklidňující je fakt, že 85 % ($83,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$) všech zachycených částic je

v respirabilní frakci prachu (menší než 2,5 μm). Jde o velmi vysokou hodnotu překračující stanovené limity pro $\text{PM}_{2,5}$ více než trojnásobně. Vzhledem k tomu, že se jedná o podzemní prostory pouze s nucenou ventilací, bylo provedeno přímé pozorování čistoty přiváděného vzduchu do místností pomocí vloženého filtru na výdech vzduchotechniky. Toto pozorování potvrdilo domněnku, že znečištění je způsobováno již „čistým“ vzduchem přiváděným do provozních místností.

Z naměřených hodnot a pozorování znečištění filtrů *Obr. 37* umístěných na výstupu ze vzduchotechniky, jediného zdroje „čerstvého“ vzduchu do místností pro strojvedoucí, je zcela zřejmé, že je nutné učinit kroky pro zlepšení pracovních podmínek v těchto prostorách. Je zde několik možností, jak toho docílit. První a základní variantou je vyčištění (a následné pravidelné čištění) ventilačních rozvodů vzhledem k tomu, že již od pohledu je vidět vnitřní zanesení prachem, který se může dále uvolňovat do větraných místností. Čistota samotné vzduchotechniky je základním kamenem pro snížení prašnosti. Vzhledem ke složení prachu, z pohledu velikosti částic, na odpočinkové místnosti naměřenému (85 % částic je menší než 2,5 μm), je zřejmé, že filtrace tkaninou třídy G3 (účinnost pro částice > 10 μm) není dostačující a je nutné pracovat i s tímto faktem. Jako nejlepší řešení se jeví instalovat jemnější filtry (F8, F9) přímo na výstupu vzduchotechniky směrem do místností sloužících pro výkon práce či odpočinek zaměstnanců. Za samozřejmé považuji jejich pravidelnou výměnu. Za nežádoucí důsledek této přídavné filtrace by mohlo být považováno snížení množství vzduchu přiváděného do místností, jelikož filtr tvoří bariéru pro proudící vzduch. Tím se ovlivní kvalita prostředí z hlediska obsahu CO_2 , kde již nyní jsou hodnoty značně vysoké (0,13 %). Tyto koncentrace CO_2 již mohou způsobovat únavu a ztrátu soustředění, což na místnostech pro odpočinek není rozhodně žádoucí. Patrně by tak zároveň nastala nutnost úpravy výkonu celého ventilačního systému, aby dodával větší množství vzduchu a jeho výměna na místnostech byla efektivnější.

Jako dočasné a nejrychlejší řešení bych v tomto případě doporučoval zakoupení přístrojů na čištění vzduchu (pračky vzduchu) a jejich umístění přímo v místnostech. Samozřejmostí je dostatečný výkon s ohledem na velikost místností a minimální vedlejší účinky (vznik ozonu).

Na základě těchto zjištění bude vypracována zpráva pro kompetentní útvary v rámci DP hl. m. Prahy s doporučením na prověření současného stavu a možností pro zlepšení pracovních podmínek strojvedoucích metra.

Celkové pracovní prostředí strojvedoucích

Vezmeme-li v úvahu, že pracovní doba strojvedoucího se skládá z jízdního výkonu a přestávek na odpočinek, případně bezpečnostních přestávek dle Nařízení vlády č. 589/2006 Sb., je zřejmé, že mimo krátký čas, kdy strojvedoucí jde na soupravu či od ní, tráví celou směnu buď přímo v kabině, nebo na odpočinkové místnosti. Z předchozího je zřejmé, že obě tato místa jsou velmi zatížena prašností, a to zejména částicemi menšími než 2,5 μm , které mají značný vliv na zdraví člověka. Strojvedoucí, který v tomto prostředí tráví 40 hodin týdně, je tak vystaven rizikům s takto vysokou prašností spojenými.

Závěrem bych rád uvedl, že tato práce zcela jistě naplnila své cíle především svou praktickou částí v různých veřejných a technických prostorech metra. Výsledné hodnoty byly zpracovány z mnoha úhlů pohledu a jejich interpretace vedla ke konkrétním poznatkům. Ty byly následně diskutovány s ohledem na vlastní zkušenosti z provozu metra a byla navržena možná opatření ke zlepšení současného stavu.

Zjištěné skutečnosti vhodně doplnily a rozšířily mé předchozí vědomosti o mikroklimatu v kabině strojvedoucího metra, jež jsem získal ze své předcházející práce a subjektivních dojmů z let strávených v tomto prostředí. Byly tak pro mne přínosem a doufám, že povedou ke zlepšení pracovního prostředí zaměstnanců metra.

9. Literatura

- [1] HONCŮ, Marek. *Mikroklima v kabině strojvedoucího metra*. Praha, 2017. Bakalářská práce. ČZU. Vedoucí práce Prof. Ing. Pavel Kic, DrSc.
- [2] HOLLEROVÁ, Jitka. Prašnost a její hodnocení. *Vytápění, větrání, instalace* [online]. Praha: Společností pro techniku prostředí, 2006, 2006(2), 90-92 [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: www.stpcr.cz/?download=articles/vvi-2006-02_s90.pdf
- [3] ČSN EN ISO 16890-1: *Vzduchové filtry pro všeobecné větrání - Část 1: Technické specifikace, požadavky a klasifikační metody založené na účinnosti odlučování částic (ePM)*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2016.
- [4] *World Health Organization: Air quality guidelines - global update 2005* [online]. WHO, 2005 [cit. 2019-02-28]. Dostupné z: <https://www.who.int>
- [5] *Vyhláška č. 330/2012: Vyhláška o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích*. In: . Praha: Česká Republika, 2012, číslo 330.
- [6] *Zákon č. 201/2012 Sb.: Zákon o ochraně ovzduší*. In: . Praha: Česká Republika, 2012, ročník 2012, 69/2012, číslo 201.
- [7] *Český hydrometeorologický ústav* [online]. Praha: Česká Republika, 2019 [cit. 2019-02-28]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/>
- [8] KAZMAROVÁ, Helena. *Vliv prachu v ovzduší na lidské zdraví*. Státní zdravotní ústav, b.r. Dostupné také z: <http://www.ecmost.cz/clanky/prezentace/Prach%20a%20zdravi%20SZU.pdf>
- [9] *Pneumokoniózy*. In: *WikiSkripta* [online]. b.r. [cit. 2019-03-01]. ISSN ISSN 1804-6517.
- [10] *NV č. 361/2007 Sb.: Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci*. In: *NV č. 361/2007 Sb.* Praha: Česká Republika, 2007, ročník 2007, číslo 361. Dostupné také z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361/zneni-20160129>

- [11] Metro v Praze. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019 [cit. 2019-03-02]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Metro_v_Praze
- [12] KOHOUT, David, Jiří KROPÁČEK a Štěpán PLAČEK. Grafika: Trasa A pražského metra je unikátní. Má nejkrásnější zastávku v Evropě i Lenina za trafikou. *Aktuálně.cz* [online]. Praha: Economia, a.s, 2018 [cit. 2019-02-24]. Dostupné z: <https://magazin.aktualne.cz/bydleni/grafika-metro-a/r~5b387f909bae11e89271ac1f6b220ee8/?redirected=1551039395>
- [13] REJDAL, Tomáš. *WWW.METROWEB.CZ: Web nejen o pražském metru* [online]. Praha, 2015 [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: <https://www.metroweb.cz>
- [14] NOVÁK, Miroslav. Větrání tunelů metra a silničních tunelů. *Tunel: Časopis Českého tunelářského komitétu a Slovenskej tunelárskej asociácie ITA/AITES*. Praha: Metroprojekt Praha a.s., 2001, 10(2), 34-37.
- [15] ZVVZ GROUP, a.s. [online]. Milevsko: ZVVZ GROUP, a.s., 2019 [cit. 2019-02-25]. Dostupné z: <https://www.zvvz.cz>
- [16] CHARVÁT, Jan. *NV: Nádech výdech*. Druhé vydání. Praha: BiggBoss, 2018, 391 s. ISBN 9788090681743.
- [17] *DP Kontakt: Časopis pro zaměstnance Dopravního podniku hl. m. Prahy, a.s.* Praha, 2012, 17(2). ISSN 1212-6349.
- [18] WOO, Sang-Hee, Jong Bum KIM a Gwi-Nam et al BAE. Size-dependent characteristics of diurnal particle concentration variation in an underground subway tunnel. *Environmental Monitoring and Assessment*. Springer International Publishing, 2018. DOI: 10.1007/s10661-018-7110-8. ISSN 0167-6369.
- [19] KAM, Winnie et al. Particulate matter (PM) concentrations in underground and ground-level rail systems of the Los Angeles Metro. *Atmospheric Environment*. Elsevier Ltd., 2011, 45(8),

1506-1516. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2010.12.049. ISSN 1352-2310.

- [20] BRANIŠ, Martin. The contribution of ambient sources to particulate pollution in spaces and trains of the Prague underground transport system. *Atmospheric environment*. Elsevier Ltd., 2006, 40(2), 348-356. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2005.09.060. ISSN 1352-2310.
- [21] *DustTrak II aerosol monitor model 8530/8530EP/8532: Operation and service manual*. USA: TSI Incorporated, 2018.
- [22] *Kenelec Scientific* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-01-17]. Dostupné z:
<https://www.kenelec.com.au/ken/wp-content/uploads/2016/08/8530.jpg>
- [23] BENÁK, Jiří. Mycí souprava tunelů. In: *IDNES.cz* [online]. iDNES.cz, 2014 [cit. 2019-01-17].
Dostupné z:
https://technet.idnes.cz/foto.aspx?r=tec_technika&c=A140403_151236_tec_technika_kuz&foto=JB520404__MG_4256.jpg
- [24] SPOUSTA, Jan. Motol - obratové koleje. In: *BUS portál* [online]. Praha: ČSAD SVT Praha, s.r.o., 2015 [cit. 2019-02-02]. Dostupné z:
http://www.busportal.cz/images/stories/2015/12425_Motol_obratove_koleje.jpg

10. Seznam obrázků

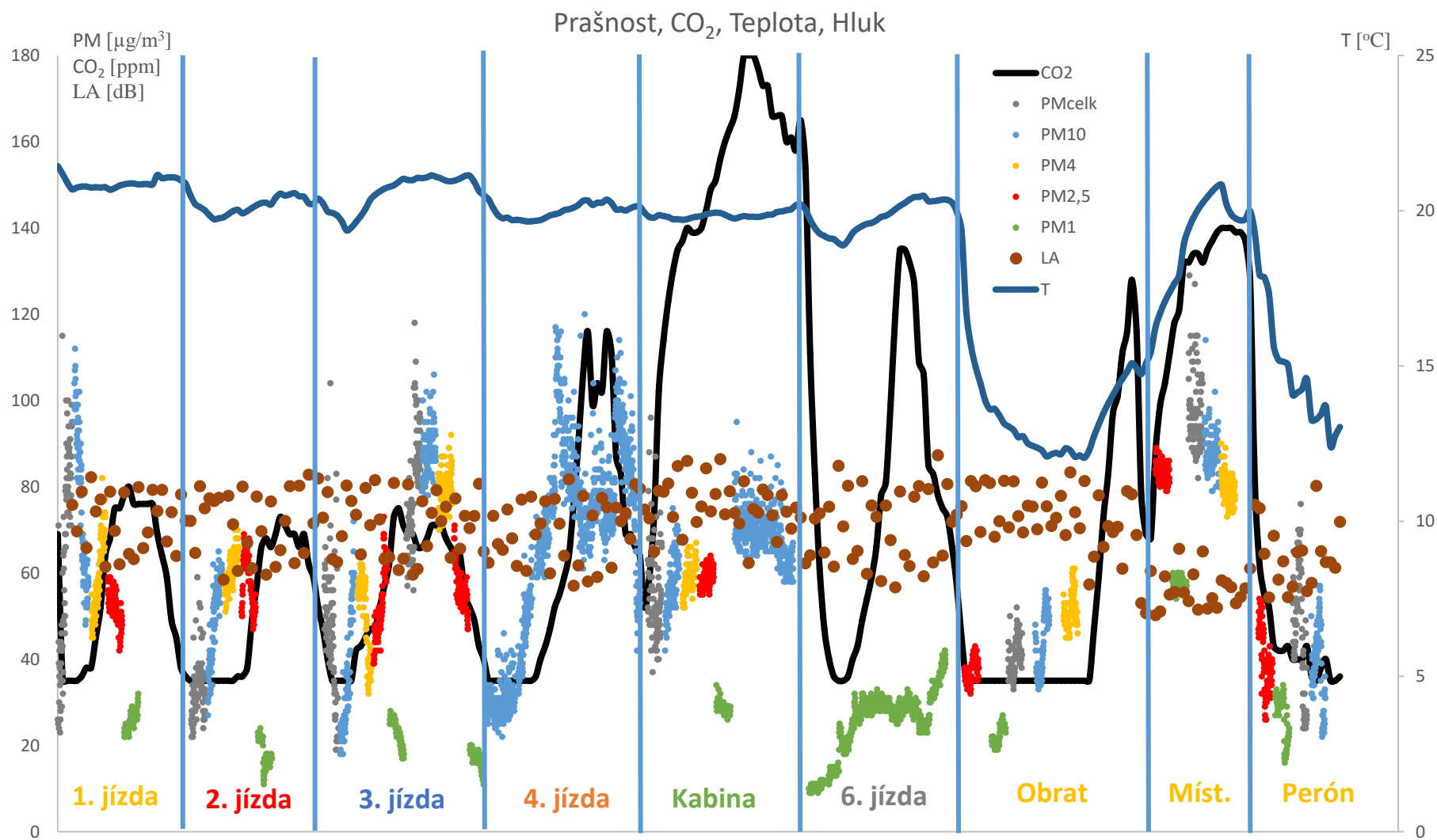
Obr. 1 - Vedení trasy A a roky výstavby jednotlivých úseků [12].....	7
Obr. 2 - Výškový profil trasy A pražského metra.....	7
Obr. 3 - Dva výduchy vzduchotechniky stanice metra Dejvická.....	10
Obr. 4 - Orientační schéma hlavního větrání metra [16]	11
Obr. 5 - Brzdové ústrojí a mazání kolejnic.....	12
Obr. 6 - Mycí stroj pro tunely metra [23].....	13
Obr. 7 - Kabina strojvedoucího vozu metra 81-71M.....	14
Obr. 8 - Odpočinková místnost strojvedoucích ve stanici Dejvická	15
Obr. 9 - Technická místnost pro vzduchotechnické zařízení	16
Obr. 10 - Filtrační stěna přívodu vzduchu	16
Obr. 11 - Pohled na obrátové koleje stanice Nemocnice Motol [24].....	17
Obr. 12 - Průduchy náporové ventilace na střeše vozu 81-71M.....	18
Obr. 13 - Přívod vzduchu dovnitř vozu metra 81-71M.....	19
Obr. 14 - DustTrak II Aerosol Monitor 8530 [22]	23
Obr. 15 - Pozice umístění měření a) [13].....	23
Obr. 16 - Pozice umístění měření b) [13]	24
Obr. 17 - Pozice umístění měření c) [13].....	24
Obr. 18 - Pozice umístění měření d) [13]	24
Obr. 19 - Měření v kabině strojvedoucího	25
Obr. 20 - Pozice umístění měření e) [13]	25
Obr. 21 - Měření na nástupišti stanice Dejvická.....	26
Obr. 22 - Grafické znázornění průměrných hodnot jednotlivých frakcí pro uskutečněná měření. Označení koresponduje se značením v Tab. 3.	28
Obr. 23 - Hodnoty PM_{10} naměřené během pěti jízd vlaku. Šipky v legendě naznačují směr jízdy.....	30
Obr. 24 - Hodnoty PM_1 naměřené během pěti jízd vlaku. Šipky v legendě naznačují směr jízdy.....	31
Obr. 25 - Srovnání PM_1 a PM_{10} v celé délce trati	32
Obr. 26 - Rozložení hodnot okolo průměrné hodnoty s vyznačením naměřeného maxima a minima	36
Obr. 27 - Podíl jednotlivých velikostí prachových částic na celkové prašnosti (Místnosti strojvedoucích)	36
Obr. 28 - Podíl jednotlivých velikostí prachových částic na celkové prašnosti (Kabina)	38
Obr. 29 - Podíl jednotlivých velikostí prachových částic na celkové prašnosti (Obrat).....	39
Obr. 30 - Rozložení hodnot okolo průměrné hodnoty s vyznačením naměřeného maxima a minima	40

Obr. 31 - Podíl jednotlivých velikostí prachových částic na celkové prašnosti (Nástupiště).....	40
Obr. 32 - Vzájemné porovnání podílů velikostí prachových částic ve vzduchu	42
Obr. 33 - Intenzita hluku v průběhu celého měření.....	43
Obr. 34 - Koncentrace CO ₂ a teplota během celého měření.....	43
Obr. 35 - Umístění výdechu s filtrem v místnosti dozorčího SPO	45
Obr. 36 - Fotografie filtru v místnosti dozorčího SPO po jednom měsíci použití.....	45
Obr. 37 - Sledování znečištění filtrů vložených do vzduchotechniky přivádějící vzduch do místností pro strojvedoucí.....	46

11. Seznam tabulek

Tab. 1 - Hloubka nástupišť jednotlivých stanic [13]	8
Tab. 2 – Převzatá tabulka naměřených PM ze studií v různých městech světa [19].....	21
Tab. 3 - Tabulka průměrných hodnot jednotlivých frakcí prachu	28
Tab. 4 - Tabulka hodnot z centrální části trati (Želivského - Petřiny).....	33
Tab. 5 - Porovnání PM ₁₀ a PM _{2,5} uvnitř vlaku pro některé podzemní dráhy světa (výběr z Tab. 2) [19] [20].....	34
Tab. 6 - Tabulka průměrných hodnot pro odpočinkovou místnost strojvedoucích.....	35
Tab. 7 - Tabulka průměrných hodnot pro kabinu strojvedoucího	37
Tab. 8 - Tabulka průměrných hodnot pro obrátové koleje stanice Nemocnice Motol.....	38
Tab. 9 - Tabulka průměrných hodnot pro nástupiště stanice Dejvická.....	39
Tab. 10 - Tabulka hodnot PM ₁₀ a PM _{2,5} na nástupištích v několika podzemních drahách světa (výběr z Tab. 2) [19] [20].....	41

Příloha 1: Společný graf všech naměřených hodnot



Příloha 2: Kompletní tabulka naměřených hodnot (mg/m³)

Jízda 1.		Jízda 2.		Jízda 3.				Jízda 4.				Jízda 5.				Jízda 6.				Obrat MO	Odpočinková DE	Perón DE			
MO - MU (001)		SK - ST (006)		MO - ST (011)		MS - HO (016)		HO - MU (021)		ST - MO (026)		Kabina (031)		Kabina (036)		HO - MU (040)		MA - MO (045)		(049)	(054)	(059)			
PM _{celk}		PM _{celk}		PM _{celk}		PM _{celk}		PM ₁₀		PM ₁₀		PM _{celk}		PM ₁₀		PM ₁		PM ₁		PM _{2,5}	PM _{2,5}	PM _{2,5}			
14:10:15	0,026	14:38:27	0,026	15:06:35	0,057	15:23:55	0,068	15:40:51	0,029	15:57:53	0,077	16:14:57	0,063	16:33:19	0,068	16:49:03	0,01	17:05:35	0,029	17:21:57	0,038	18:02:17	0,086	18:24:03	0,047
14:10:17	0,026	14:38:29	0,025	15:06:37	0,047	15:23:57	0,081	15:40:53	0,029	15:57:55	0,083	16:14:59	0,052	16:33:21	0,083	16:49:05	0,01	17:05:37	0,03	17:21:59	0,037	18:02:19	0,084	18:24:05	0,046
14:10:19	0,025	14:38:31	0,022	15:06:39	0,059	15:23:59	0,069	15:40:55	0,026	15:57:57	0,084	16:15:01	0,051	16:33:23	0,081	16:49:07	0,01	17:05:39	0,03	17:22:01	0,036	18:02:21	0,083	18:24:07	0,045
14:10:21	0,026	14:38:33	0,028	15:06:41	0,062	15:24:01	0,068	15:40:57	0,028	15:57:59	0,093	16:15:03	0,06	16:33:25	0,077	16:49:09	0,009	17:05:41	0,029	17:22:03	0,035	18:02:23	0,088	18:24:09	0,051
14:10:23	0,071	14:38:35	0,032	15:06:43	0,052	15:24:03	0,076	15:40:59	0,027	15:58:01	0,085	16:15:05	0,079	16:33:27	0,069	16:49:11	0,01	17:05:43	0,03	17:22:05	0,038	18:02:25	0,084	18:24:11	0,051
14:10:25	0,044	14:38:37	0,027	15:06:45	0,061	15:24:05	0,068	15:41:01	0,027	15:58:03	0,091	16:15:07	0,062	16:33:29	0,073	16:49:13	0,01	17:05:45	0,028	17:22:07	0,037	18:02:27	0,089	18:24:13	0,049
14:10:27	0,039	14:38:39	0,032	15:06:47	0,066	15:24:07	0,064	15:41:03	0,034	15:58:05	0,083	16:15:09	0,049	16:33:31	0,078	16:49:15	0,01	17:05:47	0,029	17:22:09	0,037	18:02:29	0,086	18:24:15	0,054
14:10:29	0,024	14:38:41	0,034	15:06:49	0,056	15:24:09	0,057	15:41:05	0,028	15:58:07	0,083	16:15:11	0,073	16:33:33	0,077	16:49:17	0,01	17:05:49	0,03	17:22:11	0,038	18:02:31	0,084	18:24:17	0,047
14:10:31	0,03	14:38:43	0,025	15:06:51	0,05	15:24:11	0,059	15:41:07	0,026	15:58:09	0,079	16:15:13	0,068	16:33:35	0,07	16:49:19	0,01	17:05:51	0,03	17:22:13	0,037	18:02:33	0,085	18:24:19	0,048
14:10:33	0,036	14:38:45	0,024	15:06:53	0,042	15:24:13	0,064	15:41:09	0,03	15:58:11	0,1	16:15:15	0,088	16:33:37	0,067	16:49:21	0,01	17:05:53	0,03	17:22:15	0,038	18:02:35	0,085	18:24:21	0,051
14:10:35	0,042	14:38:47	0,022	15:06:55	0,052	15:24:15	0,07	15:41:11	0,025	15:58:13	0,093	16:15:17	0,051	16:33:39	0,069	16:49:23	0,01	17:05:55	0,029	17:22:17	0,037	18:02:37	0,085	18:24:23	0,053
14:10:37	0,038	14:38:49	0,025	15:06:57	0,048	15:24:17	0,069	15:41:13	0,028	15:58:15	0,085	16:15:19	0,054	16:33:41	0,075	16:49:25	0,01	17:05:57	0,03	17:22:19	0,034	18:02:39	0,084	18:24:25	0,051
14:10:39	0,036	14:38:51	0,03	15:06:59	0,045	15:24:19	0,062	15:41:15	0,031	15:58:17	0,079	16:15:21	0,048	16:33:43	0,068	16:49:27	0,011	17:05:59	0,029	17:22:21	0,035	18:02:41	0,086	18:24:27	0,05
14:10:41	0,034	14:38:53	0,023	15:07:01	0,045	15:24:21	0,073	15:41:17	0,033	15:58:19	0,083	16:15:23	0,056	16:33:45	0,095	16:49:29	0,009	17:06:01	0,031	17:22:23	0,035	18:02:43	0,086	18:24:29	0,048
14:10:43	0,023	14:38:55	0,045	15:07:03	0,048	15:24:23	0,073	15:41:19	0,029	15:58:21	0,085	16:15:25	0,059	16:33:47	0,083	16:49:31	0,01	17:06:03	0,03	17:22:25	0,036	18:02:45	0,085	18:24:31	0,051
14:10:45	0,026	14:38:57	0,033	15:07:05	0,046	15:24:25	0,069	15:41:21	0,031	15:58:23	0,082	16:15:27	0,048	16:33:49	0,082	16:49:33	0,011	17:06:05	0,029	17:22:27	0,034	18:02:47	0,086	18:24:33	0,053
14:10:47	0,026	14:38:59	0,025	15:07:07	0,048	15:24:27	0,081	15:41:23	0,028	15:58:25	0,08	16:15:29	0,063	16:33:51	0,069	16:49:35	0,01	17:06:07	0,028	17:22:29	0,033	18:02:49	0,198	18:24:35	0,053
14:10:49	0,028	14:39:01	0,036	15:07:09	0,051	15:24:29	0,071	15:41:25	0,029	15:58:27	0,082	16:15:31	0,048	16:33:53	0,067	16:49:37	0,01	17:06:09	0,029	17:22:31	0,035	18:02:51	0,084	18:24:37	0,052
14:10:51	0,029	14:39:03	0,032	15:07:11	0,063	15:24:31	0,082	15:41:27	0,032	15:58:29	0,079	16:15:33	0,063	16:33:55	0,124	16:49:39	0,009	17:06:11	0,029	17:22:33	0,037	18:02:53	0,083	18:24:39	0,048
14:10:53	0,044	14:39:05	0,031	15:07:13	0,047	15:24:33	0,076	15:41:29	0,032	15:58:31	0,089	16:15:35	0,096	16:33:57	0,069	16:49:41	0,01	17:06:13	0,029	17:22:35	0,036	18:02:55	0,081	18:24:41	0,041
14:10:55	0,043	14:39:07	0,034	15:07:15	0,082	15:24:35	0,072	15:41:31	0,033	15:58:33	0,096	16:15:37	0,068	16:33:59	0,067	16:49:43	0,011	17:06:15	0,029	17:22:37	0,034	18:02:57	0,084	18:24:43	0,032
14:10:57	0,039	14:39:09	0,03	15:07:17	0,056	15:24:37	0,066	15:41:33	0,03	15:58:35	0,084	16:15:39	0,056	16:34:01	0,066	16:49:45	0,011	17:06:17	0,029	17:22:39	0,038	18:02:59	0,082	18:24:45	0,036
14:10:59	0,046	14:39:11	0,026	15:07:19	0,047	15:24:39	0,074	15:41:35	0,033	15:58:37	0,081	16:15:41	0,042	16:34:03	0,071	16:49:47	0,011	17:06:19	0,029	17:22:41	0,035	18:03:01	0,088	18:24:47	0,04
14:11:01	0,035	14:39:13	0,026	15:07:21	0,052	15:24:41	0,075	15:41:37	0,03	15:58:39	0,078	16:15:43	0,076	16:34:05	0,07	16:49:49	0,01	17:06:21	0,029	17:22:43	0,034	18:03:03	0,082	18:24:49	0,04
14:11:03	0,048	14:39:15	0,028	15:07:23	0,044	15:24:43	0,06	15:41:39	0,028	15:58:41	0,091	16:15:45	0,063	16:34:07	0,066	16:49:51	0,01	17:06:23	0,029	17:22:45	0,036	18:03:05	0,085	18:24:51	0,05
14:11:05	0,029	14:39:17	0,028	15:07:25	0,059	15:24:45	0,063	15:41:41	0,028	15:58:43	0,077	16:15:47	0,057	16:34:09	0,071	16:49:53	0,01	17:06:25	0,029	17:22:47	0,035	18:03:07	0,085	18:24:53	0,048
14:11:07	0,042	14:39:19	0,035	15:07:27	0,046	15:24:47	0,072	15:41:43	0,032	15:58:45	0,082	16:15:49	0,059	16:34:11	0,066	16:49:55	0,011	17:06:27	0,029	17:22:49	0,037	18:03:09	0,084	18:24:55	0,052
14:11:09	0,035	14:39:21	0,03	15:07:29	0,049	15:24:49	0,086	15:41:45	0,034	15:58:47	0,08	16:15:51	0,05	16:34:13	0,068	16:49:57	0,01	17:06:29	0,028	17:22:51	0,033	18:03:11	0,084	18:24:57	0,048
14:11:11	0,115	14:39:23	0,029	15:07:31	0,047	15:24:51	0,06	15:41:47	0,032	15:58:49	0,082	16:15:53	0,045	16:34:15	0,066	16:49:59	0,011	17:06:31	0,027	17:22:53	0,035	18:03:13	0,08	18:24:59	0,046
14:11:13	0,06	14:39:25	0,049	15:07:33	0,058	15:24:53	0,072	15:41:49	0,03	15:58:51	0,078	16:15:55	0,048	16:34:17	0,065	16:50:01	0,01	17:06:33	0,026	17:22:55	0,036	18:03:15	0,081	18:25:01	0,044
14:11:15	0,043	14:39:27	0,038	15:07:35	0,041	15:24:55	0,07	15:41:51	0,028	15:58:53	0,089	16:15:57	0,066	16:34:19	0,066	16:50:03	0,01	17:06:35	0,027	17:22:57	0,035	18:03:17	0,082	18:25:03	0,046
14:11:17	0,035	14:39:29	0,029	15:07:37	0,043	15:24:57	0,072	15:41:53	0,029	15:58:55	0,075	16:15:59	0,037	16:34:21	0,069	16:50:05	0,01	17:06:37	0,028	17:22:59	0,036	18:03:19	0,082	18:25:05	0,045
14:11:19	0,032	14:39:31	0,031	15:07:39	0,039	15:24:59	0,077	15:41:55	0,028	15:58:57	0,089	16:16:01	0,051	16:34:23	0,07	16:50:07	0,01	17:06:39	0,027	17:23:01	0,035	18:03:21	0,082	18:25:07	0,047
14:11:21	0,037	14:39:33	0,026	15:07:41	0,043	15:25:01	0,074	15:41:57	0,03	15:58:59	0,087	16:16:03	0,068	16:34:25	0,07	16:50:09	0,01	17:06:41	0,029	17:23:03	0,033	18:03:23	0,082	18:25:09	0,046
14:11:23	0,049	14:39:35	0,034	15:07:43	0,052	15:25:03	0,076	15:41:59	0,028	15:59:01	0,09	16:16:05	0,056	16:34:27	0,066	16:50:11	0,01	17:06:43	0,028	17:23:05	0,035	18:03:25	0,083	18:25:11	0,037
14:11:25	0,064	14:39:37	0,032	15:07:45	0,044	15:25:05	0,075	15:42:01	0,03	15:59:03	0,096	16:16:07	0,056	16:34:29	0,069	16:50:13	0,011	17:06:45	0,027	17:23:07	0,033	18:03:27	0,083	18:25:13	0,038
14:11:27	0,065	14:39:39	0,031	15:07:47	0,068	15:25:07	0,075	15:42:03	0,028	15:59:05	0,094	16:16:09	0,054	16:34:31	0,068	16:50:15	0,01	17:06:47	0,028	17:23:09	0,034	18:03:29	0,083	18:25:15	0,039
14:11:29	0,073	14:39:41	0,035	15:07:49	0,139	15:25:09	0,069	15:42:05	0,027	15:59:07	0,081	16:16:11	0,062	16:34:33	0,074	16:50:17	0,011	17:06:49	0,029	17:23:11	0,032	18:03:31	0,082	18:25:17	0,04
14:11:31	0,061	14:39:43	0,059	15:07:51	0,104	15:25:11	0,071	15:42:07	0,03	15:59:09	0,081	16:16:13	0,062	16:34:35	0,069	16:50:19	0,01	17:06:51	0,027	17:23:13	0,033				

Jízda 1.		Jízda 2.		Jízda 3.				Jízda 4.				Jízda 5.				Jízda 6.				Obrat MO	Odpočinková DE		Perón DE		
MO - MU (001)		SK - ST (006)		MO - ST (011)		MS - HO (016)		HO - MU (021)		ST - MO (026)		Kabina (031)		Kabina (036)		HO - MU (040)		MA - MO (045)		(049)	(054)		(059)		
PM _{celk}		PM _{celk}		PM _{celk}		PM _{celk}		PM ₁₀		PM ₁₀		PM _{celk}		PM ₁₀		PM ₁		PM ₁		PM _{2,5}		PM _{2,5}		PM _{2,5}	
14:11:43	0,046	14:39:55	0,038	15:08:03	0,04	15:25:23	0,061	15:42:19	0,029	15:59:21	0,102	16:16:25	0,062	16:34:47	0,071	16:50:31	0,01	17:07:03	0,028	17:23:25	0,036	18:03:45	0,085	18:25:31	0,03
14:11:45	0,069	14:39:57	0,037	15:08:05	0,043	15:25:25	0,056	15:42:21	0,029	15:59:23	0,088	16:16:27	0,056	16:34:49	0,075	16:50:33	0,01	17:07:05	0,027	17:23:27	0,039	18:03:47	0,086	18:25:33	0,031
14:11:47	0,05	14:39:59	0,039	15:08:07	0,053	15:25:27	0,066	15:42:23	0,027	15:59:25	0,083	16:16:29	0,052	16:34:51	0,068	16:50:35	0,011	17:07:07	0,027	17:23:29	0,035	18:03:49	0,084	18:25:35	0,03
14:11:49	0,079	14:40:01	0,034	15:08:09	0,059	15:25:29	0,103	15:42:25	0,025	15:59:27	0,079	16:16:31	0,043	16:34:53	0,065	16:50:37	0,01	17:07:09	0,028	17:23:31	0,038	18:03:51	0,081	18:25:37	0,026
14:11:51	0,066	14:40:03	0,034	15:08:11	0,046	15:25:31	0,061	15:42:27	0,029	15:59:29	0,094	16:16:33	0,049	16:34:55	0,071	16:50:39	0,011	17:07:11	0,028	17:23:33	0,039	18:03:53	0,084	18:25:39	0,026
14:11:53	0,08	14:40:05	0,035	15:08:13	0,048	15:25:33	0,066	15:42:29	0,025	15:59:31	0,073	16:16:35	0,087	16:34:57	0,078	16:50:41	0,01	17:07:13	0,028	17:23:35	0,039	18:03:55	0,083	18:25:41	0,026
14:11:55	0,066	14:40:07	0,037	15:08:15	0,049	15:25:35	0,076	15:42:31	0,026	15:59:33	0,082	16:16:37	0,05	16:34:59	0,079	16:50:43	0,01	17:07:15	0,028	17:23:37	0,041	18:03:57	0,085	18:25:43	0,031
14:11:57	0,069	14:40:09	0,053	15:08:17	0,05	15:25:37	0,085	15:42:33	0,03	15:59:35	0,082	16:16:39	0,048	16:35:01	0,072	16:50:45	0,011	17:07:17	0,026	17:23:39	0,04	18:03:59	0,081	18:25:45	0,033
14:11:59	0,1	14:40:11	0,036	15:08:19	0,048	15:25:39	0,118	15:42:35	0,029	15:59:37	0,073	16:16:41	0,042	16:35:03	0,072	16:50:47	0,011	17:07:19	0,026	17:23:41	0,039	18:04:01	0,084	18:25:47	0,03
14:12:01	0,077	14:40:13	0,037	15:08:21	0,038	15:25:41	0,103	15:42:37	0,03	15:59:39	0,076	16:16:43	0,045	16:35:05	0,074	16:50:49	0,011	17:07:21	0,028	17:23:43	0,04	18:04:03	0,085	18:25:49	0,031
14:12:03	0,09	14:40:15	0,036	15:08:23	0,045	15:25:43	0,104	15:42:39	0,033	15:59:41	0,073	16:16:45	0,073	16:35:07	0,072	16:50:51	0,01	17:07:23	0,028	17:23:45	0,041	18:04:05	0,081	18:25:51	0,035
14:12:05	0,078	14:40:17	0,036	15:08:25	0,053	15:25:45	0,101	15:42:41	0,03	15:59:43	0,077	16:16:47	0,046	16:35:09	0,071	16:50:53	0,01	17:07:25	0,027	17:23:47	0,039	18:04:07	0,082	18:25:53	0,033
14:12:07	0,082	14:40:19	0,034	15:08:27	0,056	15:25:47	0,103	15:42:43	0,024	15:59:45	0,078	16:16:49	0,049	16:35:11	0,07	16:50:55	0,01	17:07:27	0,027	17:23:49	0,042	18:04:09	0,083	18:25:55	0,034
14:12:09	0,087	14:40:21	0,047	15:08:29	0,043	15:25:49	0,086	15:42:45	0,024	15:59:47	0,08	16:16:51	0,044	16:35:13	0,084	16:50:57	0,009	17:07:29	0,026	17:23:51	0,039	18:04:11	0,083	18:25:57	0,035
14:12:11	0,084	14:40:23	0,052	15:08:31	0,05	15:25:51	0,084	15:42:47	0,025	15:59:49	0,082	16:16:53	0,042	16:35:15	0,07	16:50:59	0,01	17:07:31	0,028	17:23:53	0,039	18:04:13	0,083	18:25:59	0,033
14:12:13	0,097	14:40:25	0,038	15:08:33	0,038	15:25:53	0,083	15:42:49	0,026	15:59:51	0,082	16:16:55	0,046	16:35:17	0,069	16:51:01	0,01	17:07:33	0,025	17:23:55	0,04	18:04:15	0,08	18:26:01	0,037
14:12:15	0,078	14:40:27	0,036	15:08:35	0,037	15:25:55	0,109	15:42:51	0,024	15:59:53	0,073	16:16:57	0,053	16:35:19	0,07	16:51:03	0,01	17:07:35	0,027	17:23:57	0,039	18:04:17	0,081	18:26:03	0,037
14:12:17	0,074	14:40:29	0,034	15:08:37	0,035	15:25:57	0,099	15:42:53	0,028	15:59:55	0,082	16:16:59	0,04	16:35:21	0,074	16:51:05	0,01	17:07:37	0,027	17:23:59	0,042	18:04:19	0,084	18:26:05	0,039
14:12:19	0,079	14:40:31	0,035	15:08:39	0,034	15:25:59	0,09	15:42:55	0,031	15:59:57	0,087	16:17:01	0,04	16:35:23	0,073	16:51:07	0,01	17:07:39	0,029	17:24:01	0,041	18:04:21	0,084	18:26:07	0,038
14:12:21	0,089	14:40:33	0,036	15:08:41	0,034	15:26:01	0,086	15:42:57	0,03	15:59:59	0,078	16:17:03	0,047	16:35:25	0,07	16:51:09	0,011	17:07:41	0,028	17:24:03	0,038	18:04:23	0,08	18:26:09	0,038
14:12:23	0,1	14:40:35	0,033	15:08:43	0,032	15:26:03	0,1	15:42:59	0,027	16:00:01	0,079	16:17:05	0,047	16:35:27	0,069	16:51:11	0,011	17:07:43	0,028	17:24:05	0,039	18:04:25	0,083	18:26:11	0,038
14:12:25	0,08	14:40:37	0,045	15:08:45	0,065	15:26:05	0,093	15:43:01	0,027	16:00:03	0,08	16:17:07	0,045	16:35:29	0,067	16:51:13	0,011	17:07:45	0,029	17:24:07	0,042	18:04:27	0,082	18:26:13	0,041
14:12:27	0,09	14:40:39	0,034	15:08:47	0,033	15:26:07	0,096	15:43:03	0,027	16:00:05	0,084	16:17:09	0,061	16:35:31	0,076	16:51:15	0,011	17:07:47	0,028	17:24:09	0,043	18:04:29	0,082	18:26:15	0,04
14:12:29	0,094	14:40:41	0,045	15:08:49	0,027	15:26:09	0,087	15:43:05	0,027	16:00:07	0,081	16:17:11	0,067	16:35:33	0,074	16:51:17	0,011	17:07:49	0,025	17:24:11	0,04	18:04:31	0,08	18:26:17	0,04
14:12:31	0,074	14:40:43	0,039	15:08:51	0,026	15:26:11	0,083	15:43:07	0,029	16:00:09	0,084	16:17:13	0,059	16:35:35	0,068	16:51:19	0,011	17:07:51	0,027	17:24:13	0,04	18:04:33	0,079	18:26:19	0,038
14:12:33	0,082	14:40:45	0,035	15:08:53	0,026	15:26:13	0,083	15:43:09	0,028	16:00:11	0,078	16:17:15	0,04	16:35:37	0,071	16:51:21	0,011	17:07:53	0,027	17:24:15	0,041	18:04:35	0,082	18:26:21	0,038
14:12:35	0,078	14:40:47	0,032	15:08:55	0,03	15:26:15	0,085	15:43:11	0,026	16:00:13	0,08	16:17:17	0,057	16:35:39	0,078	16:51:23	0,011	17:07:55	0,028	17:24:17	0,04	18:04:37	0,082	18:26:23	0,039
14:12:37	0,088	14:40:49	0,035	15:08:57	0,032	15:26:17	0,081	15:43:13	0,026	16:00:15	0,091	16:17:19	0,051	16:35:41	0,064	16:51:25	0,01	17:07:57	0,028	17:24:19	0,04	18:04:39	0,085	18:26:25	0,038
14:12:39	0,071	14:40:51	0,037	15:08:59	0,027	15:26:19	0,082	15:43:15	0,042	16:00:17	0,094	16:17:21	0,049	16:35:43	0,067	16:51:27	0,011	17:07:59	0,03	17:24:21	0,04	18:04:41	0,086	18:26:27	0,043
14:12:41	0,077	14:40:53	0,03	15:09:01	0,019	15:26:21	0,086	15:43:17	0,027	16:00:19	0,078	16:17:23	0,051	16:35:45	0,07	16:51:29	0,012	17:08:01	0,03	17:24:23	0,038	18:04:43	0,085	18:26:29	0,043
14:12:43	0,089	14:40:55	0,028	15:09:03	0,032	15:26:23	0,089	15:43:19	0,027	16:00:21	0,076	16:17:25	0,046	16:35:47	0,07	16:51:31	0,011	17:08:03	0,028	17:24:25	0,04	18:04:45	0,079	18:26:31	0,034
14:12:45	0,085	14:40:57	0,046	15:09:05	0,077	15:26:25	0,081	15:43:21	0,041	16:00:23	0,076	16:17:27	0,045	16:35:49	0,065	16:51:33	0,012	17:08:05	0,029	17:24:27	0,038	18:04:47	0,082	18:26:33	0,036
14:12:47	0,091	14:40:59	0,024	15:09:07	0,083	15:26:27	0,08	15:43:23	0,023	16:00:25	0,079	16:17:29	0,048	16:35:51	0,069	16:51:35	0,011	17:08:07	0,029	17:24:29	0,039	18:04:49	0,083	18:26:35	0,034
14:12:49	0,073	14:41:01	0,026	15:09:09	0,021	15:26:29	0,1	15:43:25	0,029	16:00:27	0,075	16:17:31	0,052	16:35:53	0,069	16:51:37	0,011	17:08:09	0,03	17:24:31	0,042	18:04:51	0,084	18:26:37	0,035
14:12:51	0,083	14:41:03	0,028	15:09:11	0,019	15:26:31	0,085	15:43:27	0,025	16:00:29	0,073	16:17:33	0,045	16:35:55	0,071	16:51:39	0,01	17:08:11	0,031	17:24:33	0,037	18:04:53	0,085	18:26:39	0,038
14:12:53	0,091	14:41:05	0,026	15:09:13	0,021	15:26:33	0,086	15:43:29	0,028	16:00:31	0,066	16:17:35	0,074	16:35:57	0,069	16:51:41	0,011	17:08:13	0,029	17:24:35	0,038	18:04:55	0,08	18:26:41	0,031
14:12:55	0,077	14:41:07	0,032	15:09:15	0,022	15:26:35	0,088	15:43:31	0,031	16:00:33	0,078	16:17:37	0,069	16:35:59	0,07	16:51:43	0,011	17:08:15	0,03	17:24:37	0,035	18:04:57	0,085	18:26:43	0,032
14:12:57	0,082	14:41:09	0,032	15:09:17	0,061	15:26:37	0,085	15:43:33	0,027	16:00:35	0,076	16:17:39	0,053	16:36:01	0,073	16:51:45	0,011	17:08:17	0,03	17:24:39	0,035	18:04:59	0,081	18:26:45	0,032
14:12:59	0,083	14:41:11	0,026	15:09:19	0,021	15:26:39	0,09	15:43:35	0,026	16:00:37	0,069	16:17:41	0,056	16:36:03	0,072	16:51:47	0,011	17:08:19	0,029	17:24:41	0,04	18:05:01	0,082	18:26:47	0,032

Jízda 1.		Jízda 2.		Jízda 3.				Jízda 4.				Jízda 5.				Jízda 6.				Obrat MO		Odpočinková DE		Perón DE	
MO - MU (002)		SK - ST (007)		MO - ST (012)		MS - HO (017)		HO - MU (022)		ST - MO (027)		Kabina (032)		Kabina (037)		HO - MU (041)		MA - MO (046)		(050)		(055)		(060)	
PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁		PM ₁		PM ₁		PM ₁		PM ₁	
14:13:45	0,104	14:41:57	0,037	15:09:57	0,018	15:27:11	0,079	15:43:57	0,027	16:00:59	0,07	16:18:37	0,042	16:36:27	0,068	16:53:07	0,012	17:08:41	0,027	17:27:39	0,022	18:05:53	0,059	18:27:35	0,027
14:13:47	0,095	14:41:59	0,027	15:09:59	0,023	15:27:13	0,082	15:43:59	0,034	16:01:01	0,066	16:18:39	0,046	16:36:29	0,074	16:53:09	0,012	17:08:43	0,029	17:27:41	0,021	18:05:55	0,058	18:27:37	0,032
14:13:49	0,098	14:42:01	0,03	15:10:01	0,019	15:27:15	0,082	15:44:01	0,037	16:01:03	0,074	16:18:41	0,05	16:36:31	0,072	16:53:11	0,011	17:08:45	0,029	17:27:43	0,021	18:05:57	0,058	18:27:39	0,031
14:13:51	0,107	14:42:03	0,031	15:10:03	0,025	15:27:17	0,079	15:44:03	0,027	16:01:05	0,067	16:18:43	0,051	16:36:33	0,079	16:53:13	0,013	17:08:47	0,029	17:27:45	0,021	18:05:59	0,06	18:27:41	0,032
14:13:53	0,112	14:42:05	0,038	15:10:05	0,024	15:27:19	0,077	15:44:05	0,027	16:01:07	0,07	16:18:45	0,053	16:36:35	0,07	16:53:15	0,012	17:08:49	0,029	17:27:47	0,02	18:06:01	0,058	18:27:43	0,032
14:13:55	0,098	14:42:07	0,035	15:10:07	0,022	15:27:21	0,081	15:44:07	0,031	16:01:09	0,065	16:18:47	0,048	16:36:37	0,075	16:53:17	0,011	17:08:51	0,028	17:27:49	0,022	18:06:03	0,057	18:27:45	0,032
14:13:57	0,108	14:42:09	0,036	15:10:09	0,023	15:27:23	0,088	15:44:09	0,027	16:01:11	0,065	16:18:49	0,048	16:36:39	0,079	16:53:19	0,013	17:08:53	0,027	17:27:51	0,022	18:06:05	0,055	18:27:47	0,032
14:13:59	0,105	14:42:11	0,038	15:10:11	0,022	15:27:25	0,1	15:44:11	0,022	16:01:13	0,067	16:18:51	0,049	16:36:41	0,083	16:53:21	0,012	17:08:55	0,029	17:27:53	0,022	18:06:07	0,056	18:27:49	0,032
14:14:01	0,101	14:42:13	0,04	15:10:13	0,021	15:27:27	0,087	15:44:13	0,028	16:01:15	0,068	16:18:53	0,055	16:36:43	0,076	16:53:23	0,013	17:08:57	0,029	17:27:55	0,022	18:06:09	0,057	18:27:51	0,033
14:14:03	0,099	14:42:15	0,038	15:10:15	0,021	15:27:29	0,086	15:44:15	0,026	16:01:17	0,061	16:18:55	0,05	16:36:45	0,075	16:53:25	0,013	17:08:59	0,029	17:27:57	0,022	18:06:11	0,056	18:27:53	0,03
14:14:05	0,098	14:42:17	0,038	15:10:17	0,024	15:27:31	0,089	15:44:17	0,027	16:01:19	0,067	16:18:57	0,045	16:36:47	0,073	16:53:27	0,012	17:09:01	0,029	17:27:59	0,022	18:06:13	0,057	18:27:55	0,031
14:14:07	0,102	14:42:19	0,042	15:10:19	0,023	15:27:33	0,089	15:44:19	0,029	16:01:21	0,073	16:18:59	0,05	16:36:49	0,088	16:53:29	0,015	17:09:03	0,028	17:28:01	0,021	18:06:15	0,057	18:27:57	0,032
14:14:09	0,099	14:42:21	0,048	15:10:21	0,022	15:27:35	0,091	15:44:21	0,031	16:01:23	0,079	16:19:01	0,053	16:36:51	0,079	16:53:31	0,014	17:09:05	0,028	17:28:03	0,021	18:06:17	0,058	18:27:59	0,032
14:14:11	0,09	14:42:23	0,041	15:10:23	0,021	15:27:37	0,089	15:44:23	0,033	16:01:25	0,063	16:19:03	0,052	16:36:53	0,073	16:53:33	0,013	17:09:07	0,028	17:28:05	0,022	18:06:19	0,056	18:28:01	0,03
14:14:13	0,087	14:42:25	0,039	15:10:25	0,026	15:27:39	0,092	15:44:25	0,033	16:01:27	0,065	16:19:05	0,048	16:36:55	0,072	16:53:35	0,014	17:09:09	0,028	17:28:07	0,021	18:06:21	0,058	18:28:03	0,03
14:14:15	0,082	14:42:27	0,038	15:10:27	0,024	15:27:41	0,081	15:44:27	0,025	16:01:29	0,067	16:19:07	0,057	16:36:57	0,064	16:53:37	0,014	17:09:11	0,028	17:28:09	0,02	18:06:23	0,058	18:28:05	0,029
14:14:17	0,092	14:42:29	0,033	15:10:29	0,026	15:27:43	0,095	15:44:29	0,04	16:01:31	0,074	16:19:09	0,052	16:36:59	0,078	16:53:39	0,013	17:09:13	0,029	17:28:11	0,02	18:06:25	0,057	18:28:07	0,028
14:14:19	0,095	14:42:31	0,032	15:10:31	0,018	15:27:45	0,08	15:44:31	0,046	16:01:33	0,069	16:19:11	0,053	16:37:01	0,068	16:53:41	0,013	17:09:15	0,029	17:28:13	0,02	18:06:27	0,059	18:28:09	0,028
14:14:21	0,095	14:42:33	0,033	15:10:33	0,037	15:27:47	0,082	15:44:33	0,031	16:01:35	0,067	16:19:13	0,055	16:37:03	0,07	16:53:43	0,013	17:09:17	0,028	17:28:15	0,02	18:06:29	0,059	18:28:11	0,028
14:14:23	0,091	14:42:35	0,034	15:10:35	0,025	15:27:49	0,08	15:44:35	0,029	16:01:37	0,12	16:19:15	0,051	16:37:05	0,069	16:53:45	0,014	17:09:19	0,028	17:28:17	0,02	18:06:31	0,058	18:28:13	0,03
14:14:25	0,089	14:42:37	0,037	15:10:37	0,026	15:27:51	0,083	15:44:37	0,029	16:01:39	0,074	16:19:17	0,047	16:37:07	0,066	16:53:47	0,015	17:09:21	0,03	17:28:19	0,019	18:06:33	0,057	18:28:15	0,029
14:14:27	0,093	14:42:39	0,042	15:10:39	0,021	15:27:53	0,086	15:44:39	0,032	16:01:41	0,07	16:19:19	0,056	16:37:09	0,071	16:53:49	0,014	17:09:23	0,03	17:28:21	0,019	18:06:35	0,055	18:28:17	0,031
14:14:29	0,099	14:42:41	0,042	15:10:41	0,021	15:27:55	0,08	15:44:41	0,036	16:01:43	0,075	16:19:21	0,051	16:37:11	0,069	16:53:51	0,014	17:09:25	0,03	17:28:23	0,02	18:06:37	0,058	18:28:19	0,031
14:14:31	0,096	14:42:43	0,042	15:10:43	0,026	15:27:57	0,086	15:44:43	0,04	16:01:45	0,083	16:19:23	0,053	16:37:13	0,072	16:53:53	0,013	17:09:27	0,031	17:28:25	0,02	18:06:39	0,054	18:28:21	0,03
14:14:33	0,084	14:42:45	0,039	15:10:45	0,027	15:27:59	0,082	15:44:45	0,028	16:01:47	0,07	16:19:25	0,055	16:37:15	0,065	16:53:55	0,013	17:09:29	0,029	17:28:27	0,02	18:06:41	0,055	18:28:23	0,027
14:14:35	0,082	14:42:47	0,037	15:10:47	0,025	15:28:01	0,081	15:44:47	0,03	16:01:49	0,075	16:19:27	0,055	16:37:17	0,067	16:53:57	0,015	17:09:31	0,029	17:28:29	0,02	18:06:43	0,057	18:28:25	0,03
14:14:37	0,087	14:42:49	0,041	15:10:49	0,021	15:28:03	0,078	15:44:49	0,034	16:01:51	0,073	16:19:29	0,053	16:37:19	0,07	16:53:59	0,013	17:09:33	0,029	17:28:31	0,021	18:06:45	0,056	18:28:27	0,031
14:14:39	0,081	14:42:51	0,04	15:10:51	0,031	15:28:05	0,089	15:44:51	0,026	16:01:53	0,073	16:19:31	0,05	16:37:21	0,076	16:54:01	0,014	17:09:35	0,03	17:28:33	0,02	18:06:47	0,056	18:28:29	0,03
14:14:41	0,089	14:42:53	0,034	15:10:53	0,027	15:28:07	0,091	15:44:53	0,028	16:01:55	0,071	16:19:33	0,055	16:37:23	0,067	16:54:03	0,014	17:09:37	0,03	17:28:35	0,02	18:06:49	0,058	18:28:31	0,03
14:14:43	0,093	14:42:55	0,04	15:10:55	0,024	15:28:09	0,087	15:44:55	0,027	16:01:57	0,075	16:19:35	0,06	16:37:25	0,07	16:54:05	0,013	17:09:39	0,029	17:28:37	0,02	18:06:51	0,057	18:28:33	0,03
14:14:45	0,086	14:42:57	0,045	15:10:57	0,026	15:28:11	0,102	15:44:57	0,033	16:01:59	0,074	16:19:37	0,058	16:37:27	0,07	16:54:07	0,013	17:09:41	0,028	17:28:39	0,02	18:06:53	0,06	18:28:35	0,031
14:14:47	0,102	14:42:59	0,049	15:10:59	0,027	15:28:13	0,085	15:44:59	0,028	16:02:01	0,07	16:19:39	0,054	16:37:29	0,07	16:54:09	0,014	17:09:43	0,029	17:28:41	0,02	18:06:55	0,06	18:28:37	0,031
14:14:49	0,095	14:43:01	0,042	15:11:01	0,025	15:28:15	0,082	15:45:01	0,033	16:02:03	0,073	16:19:41	0,062	16:37:31	0,07	16:54:11	0,014	17:09:45	0,029	17:28:43	0,021	18:06:57	0,06	18:28:39	0,03
14:14:51	0,086	14:43:03	0,052	15:11:03	0,023	15:28:17	0,086	15:45:03	0,035	16:02:05	0,069	16:19:43	0,06	16:37:33	0,07	16:54:13	0,014	17:09:47	0,029	17:28:45	0,021	18:06:59	0,059	18:28:41	0,029
14:14:53	0,088	14:43:05	0,062	15:11:05	0,026	15:28:19	0,084	15:45:05	0,032	16:02:07	0,073	16:19:45	0,057	16:37:35	0,067	16:54:15	0,015	17:09:49	0,031	17:28:47	0,021	18:07:01	0,057	18:28:43	0,03
14:14:55	0,078	14:43:07	0,057	15:11:07	0,026	15:28:21	0,085	15:45:07	0,041	16:02:09	0,068	16:19:47	0,052	16:37:37	0,069	16:54:17	0,014	17:09:51	0,033	17:28:49	0,021	18:07:03	0,056	18:28:45	0,032
14:14:57	0,081	14:43:09	0,057	15:11:09	0,028	15:28:23	0,092	15:45:09	0,031	16:02:11	0,078	16:19:49	0,056	16:37:39	0,069	16:54:19	0,014	17:09:53	0,03	17:28:51	0,02	18:07:05	0,057	18:28:47	0,029
14:14:59	0,088	14:43:11	0,053	15:11:11	0,033	15:28:25	0,095	15:45:11	0,029	16:02:13	0,073	16:19:51	0,065	16:37:41	0,073	16:54:21	0,015	17:09:55	0,032	17:28:53	0,02	18:07:07	0,06	18:28:49	0,03
14:15:01	0,081	14:43:13	0,051	15:11:13	0,036	15:28:27	0,082	15:45:13	0,029	16:02:15	0,069	16:19:53	0,056	16:37:43	0,082	16:54:23	0,014	17:09:57	0,032	17:28:55	0,02	18:07:09	0,058	18:28:51	0,029

Jízda 1.	Jízda 2.	Jízda 3.		Jízda 4.		Jízda 5.		Jízda 6.		Obrat MO	Odpočínková DE	Perón DE													
MO - MU (002)	SK - ST (007)	MO - ST (012)	MS - HO (017)	HO - MU (022)	ST - MO (027)	Kabina (032)	Kabina (037)	HO - MU (041)	MA - MO (046)	(050)	(055)	(060)													
PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁													
14:15:13	0,085	14:43:25	0,049	15:11:25	0,038	15:28:39	0,088	15:45:25	0,028	16:02:27	0,071	16:20:05	0,055	16:37:55	0,077	16:54:35	0,015	17:10:09	0,032	17:29:07	0,021	18:07:21	0,057	18:29:03	0,03
14:15:15	0,074	14:43:27	0,044	15:11:27	0,045	15:28:41	0,093	15:45:27	0,03	16:02:29	0,066	16:20:07	0,057	16:37:57	0,072	16:54:37	0,014	17:10:11	0,03	17:29:09	0,02	18:07:23	0,057	18:29:05	0,03
14:15:17	0,078	14:43:29	0,048	15:11:29	0,032	15:28:43	0,083	15:45:29	0,028	16:02:31	0,068	16:20:09	0,065	16:37:59	0,065	16:54:39	0,014	17:10:13	0,03	17:29:11	0,021	18:07:25	0,057	18:29:07	0,031
14:15:19	0,069	14:43:31	0,049	15:11:31	0,028	15:28:45	0,087	15:45:31	0,026	16:02:33	0,072	16:20:11	0,057	16:38:01	0,066	16:54:41	0,014	17:10:15	0,029	17:29:13	0,021	18:07:27	0,055	18:29:09	0,03
14:15:21	0,064	14:43:33	0,055	15:11:33	0,029	15:28:47	0,087	15:45:33	0,035	16:02:35	0,065	16:20:13	0,066	16:38:03	0,064	16:54:43	0,014	17:10:17	0,03	17:29:15	0,02	18:07:29	0,057	18:29:11	0,031
14:15:23	0,063	14:43:35	0,055	15:11:35	0,033	15:28:49	0,092	15:45:35	0,038	16:02:37	0,068	16:20:15	0,075	16:38:05	0,073	16:54:45	0,013	17:10:19	0,029	17:29:17	0,022	18:07:31	0,057	18:29:13	0,031
14:15:25	0,068	14:43:37	0,053	15:11:37	0,034	15:28:51	0,09	15:45:37	0,037	16:02:39	0,068	16:20:17	0,053	16:38:07	0,073	16:54:47	0,014	17:10:21	0,032	17:29:19	0,025	18:07:33	0,057	18:29:15	0,034
14:15:27	0,069	14:43:39	0,056	15:11:39	0,029	15:28:53	0,098	15:45:39	0,029	16:02:41	0,071	16:20:19	0,052	16:38:09	0,076	16:54:49	0,013	17:10:23	0,031	17:29:21	0,023	18:07:35	0,057	18:29:17	0,03
14:15:29	0,067	14:43:41	0,056	15:11:41	0,037	15:28:55	0,097	15:45:41	0,03	16:02:43	0,075	16:20:21	0,055	16:38:11	0,072	16:54:51	0,015	17:10:25	0,03	17:29:23	0,022	18:07:37	0,057	18:29:19	0,032
14:15:31	0,061	14:43:43	0,057	15:11:43	0,037	15:28:57	0,089	15:45:43	0,028	16:02:45	0,069	16:20:23	0,059	16:38:13	0,07	16:54:53	0,014	17:10:27	0,029	17:29:25	0,022	18:07:39	0,058	18:29:21	0,033
14:15:33	0,069	14:43:45	0,053	15:11:45	0,031	15:28:59	0,101	15:45:45	0,03	16:02:47	0,072	16:20:25	0,054	16:38:15	0,067	16:54:55	0,014	17:10:29	0,03	17:29:27	0,024	18:07:41	0,057	18:29:23	0,033
14:15:35	0,058	14:43:47	0,052	15:11:47	0,041	15:29:01	0,101	15:45:47	0,031	16:02:49	0,064	16:20:27	0,054	16:38:17	0,074	16:54:57	0,014	17:10:31	0,029	17:29:29	0,025	18:07:43	0,056	18:29:25	0,031
14:15:37	0,057	14:43:49	0,059	15:11:49	0,035	15:29:03	0,089	15:45:49	0,031	16:02:51	0,066	16:20:29	0,056	16:38:19	0,076	16:54:59	0,015	17:10:33	0,03	17:29:31	0,024	18:07:45	0,057	18:29:27	0,026
14:15:39	0,064	14:43:51	0,056	15:11:51	0,035	15:29:05	0,083	15:45:51	0,034	16:02:53	0,075	16:20:31	0,058	16:38:21	0,075	16:55:01	0,014	17:10:35	0,029	17:29:33	0,025	18:07:47	0,056	18:29:29	0,021
14:15:41	0,064	14:43:53	0,061	15:11:53	0,035	15:29:07	0,089	15:45:53	0,027	16:02:55	0,076	16:20:33	0,064	16:38:23	0,073	16:55:03	0,014	17:10:37	0,029	17:29:35	0,025	18:07:49	0,056	18:29:31	0,018
14:15:43	0,062	14:43:55	0,056	15:11:55	0,032	15:29:09	0,089	15:45:55	0,032	16:02:57	0,092	16:20:35	0,067	16:38:25	0,072	16:55:05	0,015	17:10:39	0,029	17:29:37	0,025	18:07:51	0,058	18:29:33	0,017
14:15:45	0,061	14:43:57	0,058	15:11:57	0,032	15:29:11	0,092	15:45:57	0,033	16:02:59	0,073	16:20:37	0,053	16:38:27	0,073	16:55:07	0,014	17:10:41	0,028	17:29:39	0,025	18:07:53	0,057	18:29:35	0,017
14:15:47	0,06	14:43:59	0,053	15:11:59	0,032	15:29:13	0,086	15:45:59	0,033	16:03:01	0,078	16:20:39	0,058	16:38:29	0,074	16:55:09	0,014	17:10:43	0,029	17:29:41	0,025	18:07:55	0,058	18:29:37	0,016
14:15:49	0,053	14:44:01	0,057	15:12:01	0,037	15:29:15	0,088	15:46:01	0,03	16:03:03	0,077	16:20:41	0,053	16:38:31	0,074	16:55:11	0,014	17:10:45	0,028	17:29:43	0,025	18:07:57	0,057	18:29:39	0,017
14:15:51	0,053	14:44:03	0,058	15:12:03	0,042	15:29:17	0,083	15:46:03	0,038	16:03:05	0,077	16:20:43	0,062	16:38:33	0,069	16:55:13	0,016	17:10:47	0,028	17:29:45	0,026	18:07:59	0,056	18:29:41	0,017
14:15:53	0,06	14:44:05	0,056	15:12:05	0,048	15:29:19	0,093	15:46:05	0,042	16:03:07	0,076	16:20:45	0,07	16:38:35	0,082	16:55:15	0,014	17:10:49	0,029	17:29:47	0,025	18:08:01	0,059	18:29:43	0,017
14:15:55	0,057	14:44:07	0,054	15:12:07	0,049	15:29:21	0,095	15:46:07	0,032	16:03:09	0,068	16:20:47	0,066	16:38:37	0,074	16:55:17	0,014	17:10:51	0,028	17:29:49	0,025	18:08:03	0,057	18:29:45	0,017
14:15:57	0,065	14:44:09	0,055	15:12:09	0,046	15:29:23	0,082	15:46:09	0,038	16:03:11	0,071	16:20:49	0,067	16:38:39	0,07	16:55:19	0,014	17:10:53	0,027	17:29:51	0,025	18:08:05	0,056	18:29:47	0,017
14:15:59	0,061	14:44:11	0,057	15:12:11	0,052	15:29:25	0,089	15:46:11	0,033	16:03:13	0,069	16:20:51	0,055	16:38:41	0,07	16:55:21	0,014	17:10:55	0,028	17:29:53	0,025	18:08:07	0,056	18:29:49	0,017
14:16:01	0,067	14:44:13	0,065	15:12:13	0,051	15:29:27	0,091	15:46:13	0,029	16:03:15	0,069	16:20:53	0,059	16:38:43	0,066	16:55:23	0,019	17:10:57	0,028	17:29:55	0,025	18:08:09	0,055	18:29:51	0,018
14:16:03	0,053	14:44:15	0,056	15:12:15	0,051	15:29:29	0,086	15:46:15	0,039	16:03:17	0,076	16:20:55	0,052	16:38:45	0,072	16:55:25	0,023	17:10:59	0,027	17:29:57	0,025	18:08:11	0,057	18:29:53	0,019
14:16:05	0,048	14:44:17	0,063	15:12:17	0,054	15:29:31	0,089	15:46:17	0,038	16:03:19	0,076	16:20:57	0,056	16:38:47	0,086	16:55:27	0,024	17:11:01	0,028	17:29:59	0,027	18:08:13	0,056	18:29:55	0,018
14:16:07	0,053	14:44:19	0,057	15:12:19	0,055	15:29:33	0,087	15:46:19	0,033	16:03:21	0,097	16:20:59	0,056	16:38:49	0,067	16:55:29	0,025	17:11:03	0,028	17:30:01	0,026	18:08:15	0,056	18:29:57	0,018
14:16:09	0,049	14:44:21	0,057	15:12:21	0,06	15:29:35	0,102	15:46:21	0,031	16:03:23	0,073	16:21:01	0,059	16:38:51	0,068	16:55:31	0,025	17:11:05	0,027	17:30:03	0,024	18:08:17	0,057	18:29:59	0,018
14:16:11	0,053	14:44:23	0,05	15:12:23	0,051	15:29:37	0,097	15:46:23	0,029	16:03:25	0,076	16:21:03	0,069	16:38:53	0,073	16:55:33	0,022	17:11:07	0,027	17:30:05	0,025	18:08:19	0,056	18:30:01	0,019
14:16:13	0,052	14:44:25	0,061	15:12:25	0,049	15:29:39	0,081	15:46:25	0,034	16:03:27	0,104	16:21:05	0,06	16:38:55	0,067	16:55:35	0,023	17:11:09	0,026	17:30:07	0,025	18:08:21	0,056	18:30:03	0,029
14:16:15	0,056	14:44:27	0,061	15:12:27	0,051	15:29:41	0,088	15:46:27	0,032	16:03:29	0,082	16:21:07	0,063	16:38:57	0,073	16:55:37	0,024	17:11:11	0,028	17:30:09	0,025	18:08:23	0,055	18:30:05	0,027
14:16:17	0,065	14:44:29	0,061	15:12:29	0,054	15:29:43	0,086	15:46:29	0,029	16:03:31	0,082	16:21:09	0,065	16:38:59	0,076	16:55:39	0,023	17:11:13	0,028	17:30:11	0,025	18:08:25	0,055	18:30:07	0,025
14:16:19	0,063	14:44:31	0,059	15:12:31	0,058	15:29:45	0,106	15:46:31	0,033	16:03:33	0,079	16:21:11	0,071	16:39:01	0,076	16:55:41	0,024	17:11:15	0,026	17:30:13	0,025	18:08:27	0,056	18:30:09	0,02
14:16:21	0,058	14:44:33	0,055	15:12:33	0,056	15:29:47	0,096	15:46:33	0,031	16:03:35	0,072	16:21:13	0,063	16:39:03	0,074	16:55:43	0,024	17:11:17	0,027	17:30:15	0,025	18:08:29	0,055	18:30:11	0,02
14:16:23	0,062	14:44:35	0,053	15:12:35	0,056	15:29:49	0,095	15:46:35	0,039	16:03:37	0,075	16:21:15	0,067	16:39:05	0,069	16:55:45	0,022	17:11:19	0,028	17:30:17	0,025	18:08:31	0,055	18:30:13	0,02
14:16:25	0,053	14:44:37	0,06	15:12:37	0,051	15:29:51	0,089	15:46:37	0,041	16:03:39	0,081	16:21:17	0,062	16:39:07	0,069	16:55:47	0,023	17:11:21	0,028	17:30:19	0,024	18:08:33	0,056	18:30:15	0,021
14:16:27	0,054	14:44:39	0,059	15:12:39	0,049	15:29:53	0,093	15:46:39	0,031	16:03:41	0,079	16:21:19	0,063	16:39:09	0,07	16:55:49	0,024	17:11:23	0,027	17:30:21	0,024	18:08:35	0,058	18:30:17	0,022
14:16:29	0,053	14:44:41	0,059	15:12:41	0,058	15:29:55	0,092	15:46:41	0,029	16:03:43	0,076	16:21:21	0,07	16:39:11	0,069	16:55:51	0,022	17:11:25	0,027	17:30:23	0,024	18:08:37	0,057	18:30:19	0,021
14:16:31	0,063	14:44:43	0,061	15:12:																					

Jízda 1.	Jízda 2.	Jízda 3.				Jízda 4.				Jízda 5.				Jízda 6.				Obrat MO	Odpočínková DE		Perón DE				
MO - MU (003)	SK - ST (008)	MO - ST (013)		MS - HO (018)		HO - MU (023)		ST - MO (028)		Kabina (033)		Kabina (038)		HO - MU (042)		MA - MO (047)		(051)	(056)		(061)				
PM ₄	PM ₄	PM ₄	PM ₄	PM ₄	PM ₄	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₄	PM ₁₀	PM ₁	PM ₁₀	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM _{ceik}	PM _{ceik}	PM _{ceik}	PM _{ceik}				
14:17:21	0,049	14:45:33	0,057	15:13:35	0,055	15:30:39	0,083	15:47:33	0,032	16:04:05	0,089	16:22:19	0,053	16:39:37	0,066	16:56:15	0,02	17:11:47	0,03	17:31:07	0,099	18:09:17	0,091	18:31:19	0,053
14:17:23	0,055	14:45:35	0,055	15:13:37	0,056	15:30:41	0,075	15:47:35	0,043	16:04:07	0,074	16:22:21	0,055	16:39:39	0,066	16:56:17	0,02	17:11:49	0,03	17:31:09	0,04	18:09:19	0,105	18:31:21	0,044
14:17:25	0,045	14:45:37	0,057	15:13:39	0,056	15:30:43	0,08	15:47:37	0,037	16:04:09	0,089	16:22:23	0,052	16:39:41	0,072	16:56:19	0,019	17:11:51	0,028	17:31:11	0,044	18:09:21	0,111	18:31:23	0,049
14:17:27	0,047	14:45:39	0,056	15:13:41	0,055	15:30:45	0,079	15:47:39	0,032	16:04:11	0,072	16:22:25	0,054	16:39:43	0,071	16:56:21	0,02	17:11:53	0,03	17:31:13	0,035	18:09:23	0,096	18:31:25	0,059
14:17:29	0,051	14:45:41	0,051	15:13:43	0,058	15:30:47	0,081	15:47:41	0,033	16:04:13	0,074	16:22:27	0,054	16:39:45	0,068	16:56:23	0,018	17:11:55	0,03	17:31:15	0,037	18:09:25	0,099	18:31:27	0,065
14:17:31	0,049	14:45:43	0,056	15:13:45	0,058	15:30:49	0,082	15:47:43	0,034	16:04:15	0,076	16:22:29	0,053	16:39:47	0,066	16:56:25	0,019	17:11:57	0,028	17:31:17	0,035	18:09:27	0,129	18:31:29	0,058
14:17:33	0,048	14:45:45	0,055	15:13:47	0,058	15:30:51	0,08	15:47:45	0,035	16:04:17	0,078	16:22:31	0,053	16:39:49	0,067	16:56:27	0,02	17:11:59	0,027	17:31:19	0,038	18:09:29	0,1	18:31:31	0,041
14:17:35	0,046	14:45:47	0,059	15:13:49	0,054	15:30:53	0,07	15:47:47	0,038	16:04:19	0,077	16:22:33	0,053	16:39:51	0,065	16:56:29	0,02	17:12:01	0,027	17:31:21	0,042	18:09:31	0,098	18:31:33	0,04
14:17:37	0,052	14:45:49	0,053	15:13:51	0,057	15:30:55	0,075	15:47:49	0,035	16:04:21	0,074	16:22:35	0,057	16:39:53	0,073	16:56:31	0,019	17:12:03	0,028	17:31:23	0,035	18:09:33	0,1	18:31:35	0,042
14:17:39	0,051	14:45:51	0,052	15:13:53	0,064	15:30:57	0,074	15:47:51	0,036	16:04:23	0,078	16:22:37	0,053	16:39:55	0,069	16:56:33	0,019	17:12:05	0,028	17:31:25	0,037	18:09:35	0,094	18:31:37	0,044
14:17:41	0,045	14:45:53	0,055	15:13:55	0,054	15:30:59	0,074	15:47:53	0,038	16:04:25	0,076	16:22:39	0,057	16:39:57	0,069	16:56:35	0,019	17:12:07	0,03	17:31:27	0,035	18:09:37	0,093	18:31:39	0,04
14:17:43	0,048	14:45:55	0,056	15:13:57	0,052	15:31:01	0,078	15:47:55	0,041	16:04:27	0,079	16:22:41	0,052	16:39:59	0,071	16:56:37	0,02	17:12:09	0,028	17:31:29	0,037	18:09:39	0,099	18:31:41	0,041
14:17:45	0,052	14:45:57	0,055	15:13:59	0,056	15:31:03	0,083	15:47:57	0,038	16:04:29	0,084	16:22:43	0,052	16:40:01	0,067	16:56:39	0,019	17:12:11	0,027	17:31:31	0,05	18:09:41	0,1	18:31:43	0,044
14:17:47	0,053	14:45:59	0,06	15:14:01	0,056	15:31:05	0,074	15:47:59	0,039	16:04:31	0,082	16:22:45	0,056	16:40:03	0,069	16:56:41	0,02	17:12:13	0,028	17:31:33	0,038	18:09:43	0,115	18:31:45	0,041
14:17:49	0,051	14:46:01	0,057	15:14:03	0,059	15:31:07	0,081	15:48:01	0,039	16:04:33	0,079	16:22:47	0,057	16:40:05	0,073	16:56:43	0,02	17:12:15	0,028	17:31:35	0,037	18:09:45	0,094	18:31:47	0,043
14:17:51	0,052	14:46:03	0,056	15:14:05	0,059	15:31:09	0,08	15:48:03	0,04	16:04:35	0,078	16:22:49	0,058	16:40:07	0,071	16:56:45	0,019	17:12:17	0,025	17:31:37	0,036	18:09:47	0,092	18:31:49	0,048
14:17:53	0,05	14:46:05	0,057	15:14:07	0,056	15:31:11	0,079	15:48:05	0,037	16:04:37	0,075	16:22:51	0,06	16:40:09	0,072	16:56:47	0,02	17:12:19	0,023	17:31:39	0,038	18:09:49	0,098	18:31:51	0,049
14:17:55	0,049	14:46:07	0,055	15:14:09	0,058	15:31:13	0,077	15:48:07	0,036	16:04:39	0,084	16:22:53	0,059	16:40:11	0,071	16:56:49	0,02	17:12:21	0,024	17:31:41	0,037	18:09:51	0,093	18:31:53	0,044
14:17:57	0,048	14:46:09	0,055	15:14:11	0,062	15:31:15	0,079	15:48:09	0,037	16:04:41	0,093	16:22:55	0,057	16:40:13	0,075	16:56:51	0,018	17:12:23	0,024	17:31:43	0,035	18:09:53	0,096	18:31:55	0,046
14:17:59	0,049	14:46:11	0,056	15:14:13	0,058	15:31:17	0,085	15:48:11	0,037	16:04:43	0,082	16:22:57	0,057	16:40:15	0,069	16:56:53	0,02	17:12:25	0,024	17:31:45	0,036	18:09:55	0,093	18:31:57	0,054
14:18:01	0,051	14:46:13	0,058	15:14:15	0,061	15:31:19	0,087	15:48:13	0,037	16:04:45	0,082	16:22:59	0,057	16:40:17	0,075	16:56:55	0,019	17:12:27	0,025	17:31:47	0,039	18:09:57	0,094	18:31:59	0,051
14:18:03	0,053	14:46:15	0,06	15:14:17	0,059	15:31:21	0,077	15:48:15	0,039	16:04:47	0,075	16:23:01	0,055	16:40:19	0,07	16:56:57	0,021	17:12:29	0,025	17:31:49	0,037	18:09:59	0,089	18:32:01	0,186
14:18:05	0,049	14:46:17	0,056	15:14:19	0,057	15:31:23	0,081	15:48:17	0,041	16:04:49	0,084	16:23:03	0,057	16:40:21	0,079	16:56:59	0,02	17:12:31	0,025	17:31:51	0,039	18:10:01	0,109	18:32:03	0,057
14:18:07	0,052	14:46:19	0,059	15:14:21	0,057	15:31:25	0,079	15:48:19	0,037	16:04:51	0,079	16:23:05	0,062	16:40:23	0,071	16:57:01	0,02	17:12:33	0,026	17:31:53	0,043	18:10:03	0,112	18:32:05	0,057
14:18:09	0,048	14:46:21	0,06	15:14:23	0,058	15:31:27	0,081	15:48:21	0,042	16:04:53	0,078	16:23:07	0,056	16:40:25	0,065	16:57:03	0,02	17:12:35	0,026	17:31:55	0,039	18:10:05	0,097	18:32:07	0,054
14:18:11	0,054	14:46:23	0,054	15:14:25	0,055	15:31:29	0,087	15:48:23	0,049	16:04:55	0,084	16:23:09	0,057	16:40:27	0,069	16:57:05	0,02	17:12:37	0,027	17:31:57	0,038	18:10:07	0,096	18:32:09	0,048
14:18:13	0,057	14:46:25	0,059	15:14:27	0,06	15:31:31	0,078	15:48:25	0,036	16:04:57	0,082	16:23:11	0,058	16:40:29	0,071	16:57:07	0,02	17:12:39	0,026	17:31:59	0,038	18:10:09	0,091	18:32:11	0,053
14:18:15	0,052	14:46:27	0,058	15:14:29	0,06	15:31:33	0,072	15:48:27	0,038	16:04:59	0,075	16:23:13	0,059	16:40:31	0,073	16:57:09	0,021	17:12:41	0,025	17:32:01	0,04	18:10:11	0,096	18:32:13	0,057
14:18:17	0,052	14:46:29	0,058	15:14:31	0,061	15:31:35	0,071	15:48:29	0,037	16:05:01	0,077	16:23:15	0,057	16:40:33	0,075	16:57:11	0,021	17:12:43	0,024	17:32:03	0,04	18:10:13	0,089	18:32:15	0,053
14:18:19	0,053	14:46:31	0,054	15:14:33	0,062	15:31:37	0,072	15:48:31	0,039	16:05:03	0,076	16:23:17	0,065	16:40:35	0,07	16:57:13	0,022	17:12:45	0,023	17:32:05	0,04	18:10:15	0,107	18:32:17	0,067
14:18:21	0,05	14:46:33	0,063	15:14:35	0,056	15:31:39	0,073	15:48:33	0,037	16:05:05	0,09	16:23:19	0,06	16:40:37	0,075	16:57:15	0,022	17:12:47	0,024	17:32:07	0,043	18:10:17	0,109	18:32:19	0,052
14:18:23	0,056	14:46:35	0,061	15:14:37	0,064	15:31:41	0,082	15:48:35	0,049	16:05:07	0,089	16:23:21	0,059	16:40:39	0,072	16:57:17	0,021	17:12:49	0,024	17:32:09	0,036	18:10:19	0,094	18:32:21	0,057
14:18:25	0,052	14:46:37	0,061	15:14:39	0,065	15:31:43	0,078	15:48:37	0,045	16:05:09	0,076	16:23:23	0,064	16:40:41	0,074	16:57:19	0,021	17:12:51	0,025	17:32:11	0,04	18:10:21	0,091	18:32:23	0,052
14:18:27	0,058	14:46:39	0,057	15:14:41	0,059	15:31:45	0,078	15:48:39	0,041	16:05:11	0,071	16:23:25	0,06	16:40:43	0,073	16:57:21	0,021	17:12:53	0,024	17:32:13	0,036	18:10:23	0,092	18:32:25	0,067
14:18:29	0,054	14:46:41	0,064	15:14:43	0,061	15:31:47	0,08	15:48:41	0,043	16:05:13	0,079	16:23:27	0,062	16:40:45	0,073	16:57:23	0,02	17:12:55	0,024	17:32:15	0,034	18:10:25	0,088	18:32:27	0,07
14:18:31	0,053	14:46:43	0,064	15:14:45	0,055	15:31:49	0,074	15:48:43	0,046	16:05:15	0,07	16:23:29	0,057	16:40:47	0,073	16:57:25	0,019	17:12:57	0,024	17:32:17	0,033	18:10:27	0,088	18:32:29	0,066
14:18:33	0,053	14:46:45	0,065	15:14:47	0,05	15:31:51	0,076	15:48:45	0,043	16:05:17	0,078	16:23:31	0,06	16:40:49	0,069	16:57:27	0,021	17:12:59	0,025	17:32:19	0,035	18:10:29	0,093	18:32:31	0,063
14:18:35	0,057	14:46:47	0,062	15:14:49	0,055	15:31:53	0,079	15:48:47	0,055	16:05:19	0,086	16:23:33	0,066	16:40:51	0,073	16:57:29	0,021	17:13:01	0,026	17:32:21	0,038	18:10:31	0,098	18:32:33	0,061
14:18:37	0,053	14:46:49	0,063	15:14:51	0,055	15:31:55	0,078	15:48:49	0,055	16:05:21	0,078	16:23:35	0,059	16:40:53	0,069	16:57:31	0,021	17:13:03	0,025	17:32					

Jízda 1.	Jízda 2.	Jízda 3.				Jízda 4.				Jízda 5.				Jízda 6.				Obrat MO	Odpočinková DE		Perón DE				
MO - MU (003)	SK - ST (008)	MO - ST (013)		MS - HO (018)		HO - MU (023)		ST - MO (028)		Kabina (033)		Kabina (038)		HO - MU (042)		MA - MO (047)		(051)	(056)		(061)				
PM ₄	PM ₄	PM ₄	PM ₄	PM ₄	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₄	PM ₁₀	PM ₄	PM ₁₀	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM _{ceik}	PM _{ceik}	PM _{ceik}		PM _{ceik}	PM _{ceik}	PM _{ceik}				
14:18:49	0,056	14:47:01	0,061	15:15:03	0,059	15:32:07	0,08	15:49:01	0,054	16:05:33	0,075	16:23:47	0,057	16:41:05	0,076	16:57:43	0,022	17:13:15	0,025	17:32:35	0,038	18:10:45	0,096	18:32:47	0,069
14:18:51	0,057	14:47:03	0,058	15:15:05	0,056	15:32:09	0,081	15:49:03	0,045	16:05:35	0,07	16:23:49	0,064	16:41:07	0,065	16:57:45	0,021	17:13:17	0,025	17:32:37	0,042	18:10:47	0,087	18:32:49	0,065
14:18:53	0,054	14:47:05	0,06	15:15:07	0,058	15:32:11	0,077	15:49:05	0,051	16:05:37	0,083	16:23:51	0,06	16:41:09	0,068	16:57:47	0,023	17:13:19	0,024	17:32:39	0,04	18:10:49	0,086	18:32:51	0,069
14:18:55	0,062	14:47:07	0,059	15:15:09	0,057	15:32:13	0,08	15:49:07	0,044	16:05:39	0,071	16:23:53	0,06	16:41:11	0,073	16:57:49	0,023	17:13:21	0,025	17:32:41	0,041	18:10:51	0,102	18:32:53	0,07
14:18:57	0,06	14:47:09	0,057	15:15:11	0,056	15:32:15	0,078	15:49:09	0,047	16:05:41	0,069	16:23:55	0,059	16:41:13	0,069	16:57:51	0,022	17:13:23	0,024	17:32:43	0,045	18:10:53	0,097	18:32:55	0,063
14:18:59	0,058	14:47:11	0,058	15:15:13	0,057	15:32:17	0,078	15:49:11	0,043	16:05:43	0,068	16:23:57	0,059	16:41:15	0,076	16:57:53	0,023	17:13:25	0,025	17:32:45	0,044	18:10:55	0,093	18:32:57	0,07
14:19:01	0,06	14:47:13	0,056	15:15:15	0,059	15:32:19	0,074	15:49:13	0,047	16:05:45	0,068	16:23:59	0,059	16:41:17	0,066	16:57:55	0,023	17:13:27	0,024	17:32:47	0,044	18:10:57	0,094	18:32:59	0,076
14:19:03	0,056	14:47:15	0,062	15:15:17	0,058	15:32:21	0,078	15:49:15	0,05	16:05:47	0,063	16:24:01	0,06	16:41:19	0,067	16:57:57	0,023	17:13:29	0,024	17:32:49	0,045	18:10:59	0,111	18:33:01	0,066
14:19:05	0,062	14:47:17	0,056	15:15:19	0,054	15:32:23	0,076	15:49:17	0,046	16:05:49	0,069	16:24:03	0,056	16:41:21	0,071	16:57:59	0,023	17:13:31	0,024	17:32:51	0,045	18:11:01	0,115	18:33:03	0,065
14:19:07	0,065	14:47:19	0,059	15:15:21	0,054	15:32:25	0,083	15:49:19	0,055	16:05:51	0,07	16:24:05	0,066	16:41:23	0,066	16:58:01	0,024	17:13:33	0,024	17:32:53	0,045	18:11:03	0,089	18:33:05	0,061
14:19:09	0,058	14:47:21	0,06	15:15:23	0,047	15:32:27	0,081	15:49:21	0,053	16:05:53	0,067	16:24:07	0,062	16:41:25	0,068	16:58:03	0,023	17:13:35	0,024	17:32:55	0,047	18:11:05	0,087	18:33:07	0,051
14:19:11	0,063	14:47:23	0,06	15:15:25	0,045	15:32:29	0,08	15:49:23	0,048	16:05:55	0,071	16:24:09	0,062	16:41:27	0,073	16:58:05	0,025	17:13:37	0,024	17:32:57	0,052	18:11:07	0,088	18:33:09	0,06
14:19:13	0,063	14:47:25	0,06	15:15:27	0,047	15:32:31	0,077	15:49:25	0,054	16:05:57	0,068	16:24:11	0,061	16:41:29	0,073	16:58:07	0,023	17:13:39	0,024	17:32:59	0,049	18:11:09	0,098	18:33:11	0,065
14:19:15	0,068	14:47:27	0,061	15:15:29	0,05	15:32:33	0,081	15:49:27	0,06	16:05:59	0,077	16:24:13	0,057	16:41:31	0,07	16:58:09	0,025	17:13:41	0,024	17:33:01	0,044	18:11:11	0,115	18:33:13	0,054
14:19:17	0,064	14:47:29	0,066	15:15:31	0,049	15:32:35	0,082	15:49:29	0,052	16:06:01	0,067	16:24:15	0,058	16:41:33	0,076	16:58:11	0,025	17:13:43	0,024	17:33:03	0,045	18:11:13	0,106	18:33:15	0,047
14:19:19	0,069	14:47:31	0,063	15:15:33	0,048	15:32:37	0,085	15:49:31	0,052	16:06:03	0,065	16:24:17	0,062	16:41:35	0,071	16:58:13	0,026	17:13:45	0,024	17:33:05	0,048	18:11:15	0,109	18:33:17	0,045
14:19:21	0,071	14:47:33	0,062	15:15:35	0,044	15:32:39	0,08	15:49:33	0,051	16:06:05	0,071	16:24:19	0,059	16:41:37	0,069	16:58:15	0,024	17:13:47	0,024	17:33:07	0,048	18:11:17	0,082	18:33:19	0,045
14:19:23	0,07	14:47:35	0,063	15:15:37	0,044	15:32:41	0,082	15:49:35	0,049	16:06:07	0,082	16:24:21	0,059	16:41:39	0,068	16:58:17	0,026	17:13:49	0,025	17:33:09	0,044	18:11:19	0,093	18:33:21	0,038
14:19:25	0,063	14:47:37	0,07	15:15:39	0,036	15:32:43	0,078	15:49:37	0,052	16:06:09	0,074	16:24:23	0,057	16:41:41	0,069	16:58:19	0,025	17:13:51	0,025	17:33:11	0,046	18:11:21	0,093	18:33:23	0,039
14:19:27	0,063	14:47:39	0,064	15:15:41	0,036	15:32:45	0,082	15:49:39	0,048	16:06:11	0,073	16:24:25	0,054	16:41:43	0,072	16:58:21	0,024	17:13:53	0,025	17:33:13	0,044	18:11:23	0,097	18:33:25	0,029
14:19:29	0,064	14:47:41	0,062	15:15:43	0,036	15:32:47	0,08	15:49:41	0,054	16:06:13	0,068	16:24:27	0,056	16:41:45	0,072	16:58:23	0,025	17:13:55	0,024	17:33:15	0,044	18:11:25	0,104	18:33:27	0,032
14:19:31	0,065	14:47:43	0,065	15:15:45	0,034	15:32:49	0,083	15:49:43	0,052	16:06:15	0,076	16:24:29	0,06	16:41:47	0,069	16:58:25	0,026	17:13:57	0,023	17:33:17	0,047	18:11:27	0,091	18:33:29	0,024
14:19:33	0,065	14:47:45	0,062	15:15:47	0,034	15:32:51	0,081	15:49:45	0,05	16:06:17	0,07	16:24:31	0,061	16:41:49	0,065	16:58:27	0,025	17:13:59	0,025	17:33:19	0,045	18:11:29	0,088	18:33:31	0,041
14:19:35	0,068	14:47:47	0,062	15:15:49	0,039	15:32:53	0,082	15:49:47	0,053	16:06:19	0,073	16:24:33	0,059	16:41:51	0,073	16:58:29	0,024	17:14:01	0,023	17:33:21	0,044	18:11:31	0,093	18:33:33	0,042
14:19:37	0,082	14:47:49	0,065	15:15:51	0,034	15:32:55	0,089	15:49:49	0,05	16:06:21	0,071	16:24:35	0,057	16:41:53	0,069	16:58:31	0,025	17:14:03	0,023	17:33:23	0,042	18:11:33	0,094	18:33:35	0,032
14:19:39	0,069	14:47:51	0,065	15:15:53	0,033	15:32:57	0,08	15:49:51	0,052	16:06:23	0,077	16:24:37	0,06	16:41:55	0,077	16:58:33	0,024	17:14:05	0,026	17:33:25	0,041	18:11:35	0,092	18:33:37	0,026
14:19:41	0,068	14:47:53	0,068	15:15:55	0,032	15:32:59	0,085	15:49:53	0,05	16:06:25	0,071	16:24:39	0,062	16:41:57	0,082	16:58:35	0,026	17:14:07	0,025	17:33:27	0,043	18:11:37	0,088	18:33:39	0,026
14:19:43	0,065	14:47:55	0,063	15:15:57	0,038	15:33:01	0,08	15:49:55	0,05	16:06:27	0,068	16:24:41	0,059	16:41:59	0,065	16:58:37	0,03	17:14:09	0,025	17:33:29	0,041	18:11:39	0,088	18:33:41	0,024
14:19:45	0,073	14:47:57	0,065	15:15:59	0,039	15:33:03	0,073	15:49:57	0,056	16:06:29	0,07	16:24:43	0,059	16:42:01	0,074	16:58:39	0,029	17:14:11	0,026	17:33:31	0,048	18:11:41	0,1	18:33:43	0,028
14:19:47	0,067	14:47:59	0,064	15:16:01	0,036	15:33:05	0,076	15:49:59	0,056	16:06:31	0,075	16:24:45	0,059	16:42:03	0,071	16:58:41	0,032	17:14:13	0,025	17:33:33	0,045	18:11:43	0,088	18:33:45	0,027
14:19:49	0,068	14:48:01	0,065	15:16:03	0,038	15:33:07	0,082	15:50:01	0,054	16:06:33	0,074	16:24:47	0,059	16:42:05	0,067	16:58:43	0,03	17:14:15	0,025	17:33:35	0,039	18:11:45	0,097	18:33:47	0,028
14:19:51	0,07	14:48:03	0,068	15:16:05	0,035	15:33:09	0,078	15:50:03	0,055	16:06:35	0,079	16:24:49	0,059	16:42:07	0,067	16:58:45	0,027	17:14:17	0,026	17:33:37	0,041	18:11:47	0,09	18:33:49	0,032
14:19:53	0,07	14:48:05	0,068	15:16:07	0,036	15:33:11	0,081	15:50:05	0,05	16:06:37	0,082	16:24:51	0,057	16:42:09	0,069	16:58:47	0,029	17:14:19	0,025	17:33:39	0,04	18:11:49	0,104	18:33:51	0,025
14:19:55	0,065	14:48:07	0,06	15:16:09	0,036	15:33:13	0,079	15:50:07	0,053	16:06:39	0,086	16:24:53	0,061	16:42:11	0,066	16:58:49	0,031	17:14:21	0,025	17:33:41	0,042	18:11:51	0,102	18:33:53	0,027
14:19:57	0,066	14:48:09	0,063	15:16:11	0,04	15:33:15	0,087	15:50:09	0,057	16:06:41	0,078	16:24:55	0,064	16:42:13	0,069	16:58:51	0,027	17:14:23	0,027	17:33:43	0,039	18:11:53	0,102	18:33:55	0,027
14:19:59	0,065	14:48:11	0,063	15:16:13	0,041	15:33:17	0,085	15:50:11	0,05	16:06:43	0,07	16:24:57	0,062	16:42:15	0,073	16:58:53	0,028	17:14:25	0,026	17:33:45	0,042	18:11:55	0,094	18:33:57	0,025
14:20:01	0,069	14:48:13	0,063	15:16:15	0,042	15:33:19	0,081	15:50:13	0,052	16:06:45	0,083	16:24:59	0,064	16:42:17	0,065	16:58:55	0,028	17:14:27	0,027	17:33:47	0,042	18:11:57	0,099	18:33:59	0,025
14:20:03	0,068	14:48:15	0,07	15:16:17	0,043	15:33:21	0,08	15:50:15	0,057	16:06:47	0,072	16:25:01	0,061	16:42:19	0,064	16:58:57	0,029	17:14:29	0,026	17:33:49	0,042	18:11:59	0,091	18:34:01	0,049
14:20:05	0,07	14:48:17	0,063	15:16:19	0,043	15:33:23	0,092	15:50:17	0,053	16:06:49	0,081	16:25:03	0,063	16:42:21	0,061	16:58:59	0,028	17:14:31	0,027	17:3					

Jízda 1.		Jízda 2.		Jízda 3.				Jízda 4.				Jízda 5.				Jízda 6.				Obrat MO		Odpočinková DE		Perón DE	
MO - MU (004)		SK - ST (009)		MO - ST (014)		MS - HO (019)		HO - MU (024)		ST - MO (029)		Kabina (034)		Kabina (039)		HO - MU (043)		MA - MO (048)		(052)		(057)		(062)	
PM _{2,5}		PM _{2,5}		PM _{2,5}		PM _{2,5}		PM ₁₀		PM ₁₀		PM _{2,5}		PM ₁₀		PM ₁		PM ₁		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀	
14:20:51	0,056	14:49:05	0,051	15:16:59	0,039	15:34:01	0,068	15:51:21	0,061	16:07:17	0,092	16:25:55	0,057	16:42:45	0,064	16:59:21	0,028	17:14:55	0,032	17:36:51	0,046	18:12:41	0,096	18:35:13	0,05
14:20:53	0,059	14:49:07	0,051	15:17:01	0,039	15:34:03	0,07	15:51:23	0,073	16:07:19	0,075	16:25:57	0,059	16:42:47	0,066	16:59:23	0,027	17:14:57	0,032	17:36:53	0,048	18:12:43	0,092	18:35:15	0,032
14:20:55	0,058	14:49:09	0,052	15:17:03	0,041	15:34:05	0,068	15:51:25	0,059	16:07:21	0,069	16:25:59	0,056	16:42:49	0,063	16:59:25	0,027	17:14:59	0,032	17:36:55	0,046	18:12:45	0,095	18:35:17	0,037
14:20:57	0,055	14:49:11	0,05	15:17:05	0,039	15:34:07	0,071	15:51:27	0,059	16:07:23	0,073	16:26:01	0,055	16:42:51	0,064	16:59:27	0,026	17:15:01	0,032	17:36:57	0,042	18:12:47	0,093	18:35:19	0,032
14:20:59	0,053	14:49:13	0,05	15:17:07	0,04	15:34:09	0,065	15:51:29	0,066	16:07:25	0,069	16:26:03	0,056	16:42:53	0,07	16:59:29	0,026	17:15:03	0,035	17:36:59	0,045	18:12:49	0,085	18:35:21	0,034
14:21:01	0,053	14:49:15	0,053	15:17:09	0,041	15:34:11	0,065	15:51:31	0,062	16:07:27	0,075	16:26:05	0,057	16:42:55	0,062	16:59:31	0,027	17:15:05	0,035	17:37:01	0,044	18:12:51	0,09	18:35:23	0,036
14:21:03	0,053	14:49:17	0,056	15:17:11	0,047	15:34:13	0,064	15:51:33	0,061	16:07:29	0,081	16:26:07	0,056	16:42:57	0,062	16:59:33	0,026	17:15:07	0,031	17:37:03	0,044	18:12:53	0,114	18:35:25	0,041
14:21:05	0,054	14:49:19	0,055	15:17:13	0,05	15:34:15	0,061	15:51:35	0,064	16:07:31	0,076	16:26:09	0,057	16:42:59	0,076	16:59:35	0,027	17:15:09	0,032	17:37:05	0,038	18:12:55	0,084	18:35:27	0,04
14:21:07	0,052	14:49:21	0,057	15:17:15	0,048	15:34:17	0,064	15:51:37	0,066	16:07:33	0,078	16:26:11	0,059	16:43:01	0,071	16:59:37	0,028	17:15:11	0,033	17:37:07	0,037	18:12:57	0,087	18:35:29	0,037
14:21:09	0,051	14:49:23	0,061	15:17:17	0,044	15:34:19	0,062	15:51:39	0,059	16:07:35	0,074	16:26:13	0,055	16:43:03	0,065	16:59:39	0,027	17:15:13	0,033	17:37:09	0,037	18:12:59	0,086	18:35:31	0,034
14:21:11	0,054	14:49:25	0,061	15:17:19	0,046	15:34:21	0,061	15:51:41	0,061	16:07:37	0,071	16:26:15	0,055	16:43:05	0,06	16:59:41	0,025	17:15:15	0,032	17:37:11	0,038	18:13:01	0,093	18:35:33	0,035
14:21:13	0,054	14:49:27	0,063	15:17:21	0,044	15:34:23	0,063	15:51:43	0,062	16:07:39	0,074	16:26:17	0,057	16:43:07	0,081	16:59:43	0,026	17:15:17	0,032	17:37:13	0,037	18:13:03	0,086	18:35:35	0,036
14:21:15	0,052	14:49:29	0,064	15:17:23	0,042	15:34:25	0,064	15:51:45	0,061	16:07:41	0,07	16:26:19	0,056	16:43:09	0,07	16:59:45	0,027	17:15:19	0,033	17:37:15	0,035	18:13:05	0,085	18:35:37	0,031
14:21:17	0,053	14:49:31	0,063	15:17:25	0,045	15:34:27	0,061	15:51:47	0,062	16:07:43	0,078	16:26:21	0,055	16:43:11	0,066	16:59:47	0,027	17:15:21	0,032	17:37:17	0,037	18:13:07	0,084	18:35:39	0,031
14:21:19	0,059	14:49:33	0,062	15:17:27	0,045	15:34:29	0,055	15:51:49	0,065	16:07:45	0,072	16:26:23	0,056	16:43:13	0,061	16:59:49	0,026	17:15:23	0,031	17:37:19	0,036	18:13:09	0,088	18:35:41	0,034
14:21:21	0,053	14:49:35	0,069	15:17:29	0,044	15:34:31	0,058	15:51:51	0,062	16:07:47	0,076	16:26:25	0,055	16:43:15	0,068	16:59:51	0,028	17:15:25	0,032	17:37:21	0,039	18:13:11	0,086	18:35:43	0,034
14:21:23	0,055	14:49:37	0,068	15:17:31	0,047	15:34:33	0,061	15:51:53	0,061	16:07:49	0,073	16:26:27	0,058	16:43:17	0,062	16:59:53	0,028	17:15:27	0,031	17:37:23	0,035	18:13:13	0,083	18:35:45	0,036
14:21:25	0,054	14:49:39	0,065	15:17:33	0,051	15:34:35	0,061	15:51:55	0,06	16:07:51	0,077	16:26:29	0,057	16:43:19	0,062	16:59:55	0,028	17:15:29	0,032	17:37:25	0,036	18:13:15	0,084	18:35:47	0,038
14:21:27	0,052	14:49:41	0,063	15:17:35	0,048	15:34:37	0,061	15:51:57	0,062	16:07:53	0,078	16:26:31	0,062	16:43:21	0,067	16:59:57	0,028	17:15:31	0,031	17:37:27	0,036	18:13:17	0,083	18:35:49	0,043
14:21:29	0,054	14:49:43	0,063	15:17:37	0,046	15:34:39	0,06	15:51:59	0,07	16:07:55	0,081	16:26:33	0,057	16:43:23	0,075	16:59:59	0,027	17:15:33	0,032	17:37:29	0,035	18:13:19	0,082	18:35:51	0,034
14:21:31	0,053	14:49:45	0,063	15:17:39	0,046	15:34:41	0,054	15:52:01	0,066	16:07:57	0,082	16:26:35	0,055	16:43:25	0,064	17:00:01	0,027	17:15:35	0,032	17:37:31	0,034	18:13:21	0,085	18:35:53	0,038
14:21:33	0,053	14:49:47	0,065	15:17:41	0,047	15:34:43	0,058	15:52:03	0,067	16:07:59	0,081	16:26:37	0,055	16:43:27	0,079	17:00:03	0,026	17:15:37	0,033	17:37:33	0,033	18:13:23	0,085	18:35:55	0,036
14:21:35	0,054	14:49:49	0,062	15:17:43	0,046	15:34:45	0,058	15:52:05	0,062	16:08:01	0,091	16:26:39	0,056	16:43:29	0,064	17:00:05	0,028	17:15:39	0,032	17:37:35	0,035	18:13:25	0,086	18:35:57	0,037
14:21:37	0,055	14:49:51	0,064	15:17:45	0,046	15:34:47	0,054	15:52:07	0,063	16:08:03	0,096	16:26:41	0,056	16:43:31	0,065	17:00:07	0,027	17:15:41	0,032	17:37:37	0,036	18:13:27	0,09	18:35:59	0,037
14:21:39	0,054	14:49:53	0,063	15:17:47	0,045	15:34:49	0,055	15:52:09	0,063	16:08:05	0,097	16:26:43	0,059	16:43:33	0,064	17:00:09	0,029	17:15:43	0,034	17:37:39	0,034	18:13:29	0,084	18:36:01	0,041
14:21:41	0,054	14:49:55	0,066	15:17:49	0,042	15:34:51	0,056	15:52:11	0,061	16:08:07	0,107	16:26:45	0,062	16:43:35	0,064	17:00:11	0,03	17:15:45	0,033	17:37:41	0,035	18:13:31	0,09	18:36:03	0,042
14:21:43	0,055	14:49:57	0,065	15:17:51	0,046	15:34:53	0,055	15:52:13	0,063	16:08:09	0,098	16:26:47	0,056	16:43:37	0,079	17:00:13	0,03	17:15:47	0,033	17:37:43	0,038	18:13:33	0,088	18:36:05	0,039
14:21:45	0,054	14:49:59	0,063	15:17:53	0,044	15:34:55	0,053	15:52:15	0,066	16:08:11	0,099	16:26:49	0,057	16:43:39	0,075	17:00:15	0,032	17:15:49	0,032	17:37:45	0,036	18:13:35	0,096	18:36:07	0,038
14:21:47	0,051	14:50:01	0,063	15:17:55	0,045	15:34:57	0,054	15:52:17	0,072	16:08:13	0,1	16:26:51	0,062	16:43:41	0,064	17:00:17	0,031	17:15:51	0,034	17:37:47	0,034	18:13:37	0,097	18:36:09	0,043
14:21:49	0,057	14:50:03	0,065	15:17:57	0,044	15:34:59	0,059	15:52:19	0,063	16:08:15	0,103	16:26:53	0,06	16:43:43	0,058	17:00:19	0,031	17:15:53	0,035	17:37:49	0,036	18:13:39	0,098	18:36:11	0,043
14:21:51	0,05	14:50:05	0,062	15:17:59	0,047	15:35:01	0,058	15:52:21	0,07	16:08:17	0,091	16:26:55	0,06	16:43:45	0,061	17:00:21	0,03	17:15:55	0,033	17:37:51	0,037	18:13:41	0,085	18:36:13	0,045
14:21:53	0,053	14:50:07	0,063	15:18:01	0,046	15:35:03	0,057	15:52:23	0,063	16:08:19	0,092	16:26:57	0,057	16:43:47	0,061	17:00:23	0,032	17:15:57	0,034	17:37:53	0,034	18:13:43	0,088	18:36:15	0,044
14:21:55	0,055	14:50:09	0,061	15:18:03	0,046	15:35:05	0,057	15:52:25	0,068	16:08:21	0,092	16:26:59	0,06	16:43:49	0,066	17:00:25	0,032	17:15:59	0,035	17:37:55	0,042	18:13:45	0,086	18:36:17	0,048
14:21:57	0,053	14:50:11	0,066	15:18:05	0,05	15:35:07	0,058	15:52:27	0,06	16:08:23	0,098	16:27:01	0,062	16:43:51	0,066	17:00:27	0,03	17:16:01	0,035	17:37:57	0,037	18:13:47	0,089	18:36:19	0,045
14:21:59	0,051	14:50:13	0,065	15:18:07	0,052	15:35:09	0,058	15:52:29	0,06	16:08:25	0,102	16:27:03	0,062	16:43:53	0,062	17:00:29	0,032	17:16:03	0,035	17:37:59	0,039	18:13:49	0,09	18:36:21	0,041
14:22:01	0,058	14:50:15	0,062	15:18:09	0,049	15:35:11	0,059	15:52:31	0,061	16:08:27	0,102	16:27:05	0,062	16:43:55	0,064	17:00:31	0,03	17:16:05	0,035	17:38:01	0,034	18:13:51	0,086	18:36:23	0,048
14:22:03	0,056	14:50:17	0,063	15:18:11	0,05	15:35:13	0,06	15:52:33	0,065	16:08:29	0,11	16:27:07	0,061	16:43:57	0,06	17:00:33	0,03	17:16:07	0,035	17:38:03	0,035	18:13:53	0,092	18:36:25	0,046
14:22:05	0,055	14:50:19	0,066	15:18:13	0,052	15:35:15	0,057	15:52:35	0,067	16:08:31	0,097	16:27:09	0,059	16:43:59	0,065	17:00:35	0,029	17:16:09	0,035	17:38:05	0,037	18:13:55	0,087	18:36:27	0,048
14:22:07	0,05	14:50:21	0,062	15:18:15	0,047	15:35:17	0,053	15:52:37	0,066	16:08:33	0,102	16:27:11	0,06	16:44:01	0,062	17:00:37	0,03	17:16:11	0,035	17:38:07	0,037	18:13:57			

Jízda 1.		Jízda 2.		Jízda 3.		Jízda 4.		Jízda 5.		Jízda 6.		Obrat MO	Odpočinková DE		Perón DE												
MO - MU (004)		SK - ST (009)		MO - ST (014)		MS - HO (019)		HO - MU (024)		ST - MO (029)		Kabina (034)		Kabina (039)		HO - MU (043)		MA - MO (048)		(052)		(057)		(062)			
PM _{2,5}		PM _{2,5}		PM _{2,5}		PM _{2,5}		PM ₁₀		PM ₁₀		PM _{2,5}		PM ₁₀		PM ₁		PM ₁		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀	
14:22:19	0,054	14:50:33	0,061	15:18:27	0,048	15:35:29	0,055	15:52:49	0,068	16:08:45	0,092	16:27:23	0,063	16:44:13	0,059	17:00:49	0,029	17:16:23	0,034	17:38:19	0,037	18:14:09	0,084	18:36:41	0,042		
14:22:21	0,055	14:50:35	0,062	15:18:29	0,042	15:35:31	0,06	15:52:51	0,068	16:08:47	0,094	16:27:25	0,058	16:44:15	0,065	17:00:51	0,029	17:16:25	0,035	17:38:21	0,038	18:14:11	0,083	18:36:43	0,043		
14:22:23	0,052	14:50:37	0,061	15:18:31	0,047	15:35:33	0,058	15:52:53	0,065	16:08:49	0,095	16:27:27	0,061	16:44:17	0,062	17:00:53	0,029	17:16:27	0,035	17:38:23	0,038	18:14:13	0,079	18:36:45	0,045		
14:22:25	0,057	14:50:39	0,068	15:18:33	0,049	15:35:35	0,056	15:52:55	0,065	16:08:51	0,097	16:27:29	0,061	16:44:19	0,061	17:00:55	0,029	17:16:29	0,036	17:38:25	0,04	18:14:15	0,083	18:36:47	0,049		
14:22:27	0,052	14:50:41	0,064	15:18:35	0,049	15:35:37	0,056	15:52:57	0,066	16:08:53	0,093	16:27:31	0,062	16:44:21	0,06	17:00:57	0,031	17:16:31	0,035	17:38:27	0,042	18:14:17	0,084	18:36:49	0,05		
14:22:29	0,054	14:50:43	0,061	15:18:37	0,05	15:35:39	0,056	15:52:59	0,064	16:08:55	0,114	16:27:33	0,058	16:44:23	0,06	17:00:59	0,03	17:16:33	0,036	17:38:29	0,041	18:14:19	0,083	18:36:51	0,052		
14:22:31	0,053	14:50:45	0,061	15:18:39	0,052	15:35:41	0,053	15:53:01	0,074	16:08:57	0,094	16:27:35	0,058	16:44:25	0,065	17:01:01	0,03	17:16:35	0,036	17:38:31	0,042	18:14:21	0,079	18:36:53	0,05		
14:22:33	0,049	14:50:47	0,061	15:18:41	0,05	15:35:43	0,056	15:53:03	0,066	16:08:59	0,098	16:27:37	0,058	16:44:27	0,062	17:01:03	0,029	17:16:37	0,037	17:38:33	0,043	18:14:23	0,085	18:36:55	0,054		
14:22:35	0,052	14:50:49	0,06	15:18:43	0,055	15:35:45	0,053	15:53:05	0,068	16:09:01	0,105	16:27:39	0,056	16:44:29	0,062	17:01:05	0,03	17:16:39	0,036	17:38:35	0,042	18:14:25	0,089	18:36:57	0,051		
14:22:37	0,056	14:50:51	0,058	15:18:45	0,054	15:35:47	0,055	15:53:07	0,06	16:09:03	0,092	16:27:41	0,059	16:44:31	0,062	17:01:07	0,029	17:16:41	0,036	17:38:37	0,046	18:14:27	0,087	18:36:59	0,053		
14:22:39	0,051	14:50:53	0,058	15:18:47	0,055	15:35:49	0,053	15:53:09	0,059	16:09:05	0,096	16:27:43	0,058	16:44:33	0,065	17:01:09	0,029	17:16:43	0,037	17:38:39	0,044	18:14:29	0,088	18:37:01	0,052		
14:22:41	0,051	14:50:55	0,058	15:18:49	0,051	15:35:51	0,054	15:53:11	0,066	16:09:07	0,104	16:27:45	0,059	16:44:35	0,063	17:01:11	0,028	17:16:45	0,034	17:38:41	0,049	18:14:31	0,092	18:37:03	0,057		
14:22:43	0,051	14:50:57	0,058	15:18:51	0,052	15:35:53	0,052	15:53:13	0,06	16:09:09	0,094	16:27:47	0,06	16:44:37	0,062	17:01:13	0,029	17:16:47	0,036	17:38:43	0,05	18:14:33	0,086	18:37:05	0,056		
14:22:45	0,051	14:50:59	0,056	15:18:53	0,057	15:35:55	0,051	15:53:15	0,07	16:09:11	0,088	16:27:49	0,057	16:44:39	0,063	17:01:15	0,027	17:16:49	0,036	17:38:45	0,049	18:14:35	0,088	18:37:07	0,049		
14:22:47	0,053	14:51:01	0,058	15:18:55	0,053	15:35:57	0,052	15:53:17	0,075	16:09:13	0,111	16:27:51	0,057	16:44:41	0,064	17:01:17	0,028	17:16:51	0,036	17:38:47	0,051	18:14:37	0,089	18:37:09	0,049		
14:22:49	0,053	14:51:03	0,058	15:18:57	0,055	15:35:59	0,056	15:53:19	0,069	16:09:15	0,091	16:27:53	0,056	16:44:43	0,062	17:01:19	0,029	17:16:53	0,036	17:38:49	0,05	18:14:39	0,085	18:37:11	0,047		
14:22:51	0,053	14:51:05	0,057	15:18:59	0,055	15:36:01	0,053	15:53:21	0,071	16:09:17	0,102	16:27:55	0,057	16:44:45	0,061	17:01:21	0,029	17:16:55	0,037	17:38:51	0,051	18:14:41	0,09	18:37:13	0,035		
14:22:53	0,053	14:51:07	0,057	15:19:01	0,064	15:36:03	0,055	15:53:23	0,076	16:09:19	0,095	16:27:57	0,056	16:44:47	0,06	17:01:23	0,03	17:16:57	0,036	17:38:53	0,052	18:14:43	0,094	18:37:15	0,043		
14:22:55	0,049	14:51:09	0,061	15:19:03	0,06	15:36:05	0,056	15:53:25	0,073	16:09:21	0,09	16:27:59	0,055	16:44:49	0,062	17:01:25	0,03	17:16:59	0,039	17:38:55	0,053	18:14:45	0,087	18:37:17	0,044		
14:22:57	0,048	14:51:11	0,057	15:19:05	0,068	15:36:07	0,052	15:53:27	0,074	16:09:23	0,093	16:28:01	0,058	16:44:51	0,061	17:01:27	0,03	17:17:01	0,038	17:38:57	0,054	18:14:47	0,09	18:37:19	0,043		
14:22:59	0,05	14:51:13	0,055	15:19:07	0,069	15:36:09	0,054	15:53:29	0,064	16:09:25	0,081	16:28:03	0,057	16:44:53	0,058	17:01:29	0,029	17:17:03	0,036	17:38:59	0,055	18:14:49	0,089	18:37:21	0,048		
14:23:01	0,051	14:51:15	0,055	15:19:09	0,073	15:36:11	0,057	15:53:31	0,064	16:09:27	0,086	16:28:05	0,06	16:44:55	0,062	17:01:31	0,03	17:17:05	0,039	17:39:01	0,056	18:14:51	0,102	18:37:23	0,039		
14:23:03	0,051	14:51:17	0,051	15:19:11	0,069	15:36:13	0,053	15:53:33	0,073	16:09:29	0,096	16:28:07	0,061	16:44:57	0,06	17:01:33	0,031	17:17:07	0,039	17:39:03	0,055	18:14:53	0,087	18:37:25	0,032		
14:23:05	0,05	14:51:19	0,054	15:19:13	0,068	15:36:15	0,054	15:53:35	0,077	16:09:31	0,092	16:28:09	0,061	16:44:59	0,062	17:01:35	0,029	17:17:09	0,039	17:39:05	0,053	18:14:55	0,086	18:37:27	0,032		
14:23:07	0,045	14:51:21	0,054	15:19:15	0,066	15:36:17	0,056	15:53:37	0,067	16:09:33	0,098	16:28:11	0,061	16:45:01	0,064	17:01:37	0,03	17:17:11	0,037	17:39:07	0,056	18:14:57	0,09	18:37:29	0,023		
14:23:09	0,049	14:51:23	0,053	15:19:17	0,064	15:36:19	0,057	15:53:39	0,076	16:09:35	0,091	16:28:13	0,064	16:45:03	0,062	17:01:39	0,03	17:17:13	0,041	17:39:09	0,05	18:14:59	0,09	18:37:31	0,022		
14:23:11	0,051	14:51:25	0,055	15:19:19	0,061	15:36:21	0,058	15:53:41	0,07	16:09:37	0,097	16:28:15	0,062	16:45:05	0,059	17:01:41	0,029	17:17:15	0,04	17:39:11	0,052	18:15:01	0,09	18:37:33	0,024		
14:23:13	0,045	14:51:27	0,053	15:19:21	0,061	15:36:23	0,056	15:53:43	0,076	16:09:39	0,099	16:28:17	0,058	16:45:07	0,065	17:01:43	0,029	17:17:17	0,04	17:39:13	0,052	18:15:03	0,092	18:37:35	0,027		
14:23:15	0,042	14:51:29	0,05	15:19:23	0,059	15:36:25	0,054	15:53:45	0,074	16:09:41	0,093	16:28:19	0,059	16:45:09	0,063	17:01:45	0,03	17:17:19	0,037	17:39:15	0,05	18:15:05	0,08	18:37:37	0,027		
14:23:17	0,045	14:51:31	0,047	15:19:25	0,061	15:36:27	0,052	15:53:47	0,064	16:09:43	0,095	16:28:21	0,06	16:45:11	0,063	17:01:47	0,029	17:17:21	0,039	17:39:17	0,053	18:15:07	0,086	18:37:39	0,027		
14:23:19	0,048	14:51:33	0,048	15:19:27	0,061	15:36:29	0,054	15:53:49	0,066	16:09:45	0,089	16:28:23	0,063	16:45:13	0,058	17:01:49	0,028	17:17:23	0,039	17:39:19	0,053	18:15:09	0,093	18:37:41	0,027		
14:23:21	0,049	14:51:35	0,05	15:19:29	0,06	15:36:31	0,054	15:53:51	0,072	16:09:47	0,092	16:28:25	0,06	16:45:15	0,064	17:01:51	0,031	17:17:25	0,037	17:39:21	0,052	18:15:11	0,086	18:37:43	0,027		
14:23:23	0,048	14:51:37	0,049	15:19:31	0,061	15:36:33	0,056	15:53:53	0,069	16:09:49	0,092	16:28:27	0,061	16:45:17	0,066	17:01:53	0,028	17:17:27	0,04	17:39:23	0,047	18:15:13	0,087	18:37:45	0,025		
14:23:25	0,044	14:51:39	0,049	15:19:33	0,062	15:36:35	0,054	15:53:55	0,067	16:09:51	0,096	16:28:29	0,06	16:45:19	0,059	17:01:55	0,028	17:17:29	0,04	17:39:25	0,047	18:15:15	0,088	18:37:47	0,028		
14:23:27	0,043	14:51:41	0,052	15:19:35	0,061	15:36:37	0,054	15:53:57	0,067	16:09:53	0,091	16:28:31	0,059	16:45:21	0,058	17:01:57	0,029	17:17:31	0,041	17:39:27	0,051	18:15:17	0,087	18:37:49	0,024		
14:23:29	0,045	14:51:43	0,048	15:19:37	0,065	15:36:39	0,056	15:53:59	0,069	16:09:55	0,087	16:28:33	0,06	16:45:23	0,063	17:01:59	0,03	17:17:33	0,04	17:39:29	0,05	18:15:19	0,091	18:37:51	0,025		
14:23:31	0,049	14:51:45	0,053	15:19:39	0,062	15:36:41	0,059	15:54:01	0,076	16:09:57	0,104	16:28:35	0,058	16:45:25	0,063	17:02:01	0,03	17:17:35	0,04	17:39:31	0,05	18:15:21	0,089	18:37:53	0,028		
14:23:33	0,053	14:51:47	0,051	15:19:41	0,062	15:36:43	0,055	15:54:03	0,078	16:09:59	0,096	16:28:37	0,061	16:45:27	0,061	17:02:03	0,028	17:17:37	0,04	17:39:33	0,051	18:15:23	0,086	18:37:55	0,024		
14:23:35	0,05	14:51:49	0,05	15:19:43	0,058	15:36:45	0,054	15:54:05	0,077	16:10:01	0,097	16:28:39	0,06	16:45:29	0,065	17:02:05	0,027	17:17:39	0,04	17:39:35	0,05	18:15:25	0				

Jízda 1.		Jízda 2.		Jízda 3.			Jízda 4.			Jízda 5.			Jízda 6.			Obrat MO		Odpočínková DE		Perón DE	
MO - MU (005)		SK - ST (010)		MO - ST (015)		MS - HO (020)		HO - MU (025)		ST - MO (030)		Kabina (035)		HO - MU (044)		(053)		(058)		(063)	
PM ₁		PM ₁		PM ₁		PM ₁		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁		PM ₁		PM ₄		PM ₄		PM ₄	
14:24:17	0,023	14:52:33	0,023	15:20:25	0,025	15:37:21	0,019	15:54:45	0,081	16:10:23	0,085	16:29:27	0,034	17:02:27	0,029	17:42:51	0,055	18:16:09	0,09	18:38:41	0,033
14:24:19	0,022	14:52:35	0,022	15:20:27	0,026	15:37:23	0,019	15:54:47	0,079	16:10:25	0,082	16:29:29	0,029	17:02:29	0,028	17:42:53	0,05	18:16:11	0,087	18:38:43	0,035
14:24:21	0,024	14:52:37	0,022	15:20:29	0,025	15:37:25	0,02	15:54:49	0,076	16:10:27	0,081	16:29:31	0,03	17:02:31	0,029	17:42:55	0,049	18:16:13	0,083	18:38:45	0,036
14:24:23	0,024	14:52:39	0,021	15:20:31	0,027	15:37:27	0,02	15:54:51	0,076	16:10:29	0,082	16:29:33	0,029	17:02:33	0,028	17:42:57	0,053	18:16:15	0,087	18:38:47	0,034
14:24:25	0,023	14:52:41	0,022	15:20:33	0,028	15:37:29	0,018	15:54:53	0,073	16:10:31	0,09	16:29:35	0,028	17:02:35	0,029	17:42:59	0,052	18:16:17	0,084	18:38:49	0,035
14:24:27	0,022	14:52:43	0,022	15:20:35	0,026	15:37:31	0,019	15:54:55	0,078	16:10:33	0,088	16:29:37	0,03	17:02:37	0,029	17:43:01	0,051	18:16:19	0,081	18:38:51	0,036
14:24:29	0,023	14:52:45	0,022	15:20:37	0,026	15:37:33	0,02	15:54:57	0,079	16:10:35	0,085	16:29:39	0,03	17:02:39	0,03	17:43:03	0,049	18:16:21	0,087	18:38:53	0,034
14:24:31	0,024	14:52:47	0,023	15:20:39	0,026	15:37:35	0,019	15:54:59	0,074	16:10:37	0,089	16:29:41	0,03	17:02:41	0,029	17:43:05	0,05	18:16:23	0,082	18:38:55	0,035
14:24:33	0,024	14:52:49	0,023	15:20:41	0,026	15:37:37	0,019	15:55:01	0,079	16:10:39	0,086	16:29:43	0,03	17:02:43	0,03	17:43:07	0,048	18:16:25	0,08	18:38:57	0,038
14:24:35	0,025	14:52:51	0,022	15:20:43	0,025	15:37:39	0,019	15:55:03	0,085	16:10:41	0,084	16:29:45	0,03	17:02:45	0,029	17:43:09	0,049	18:16:27	0,079	18:38:59	0,038
14:24:37	0,025	14:52:53	0,021	15:20:45	0,027	15:37:41	0,019	15:55:05	0,092	16:10:43	0,088	16:29:47	0,031	17:02:47	0,031	17:43:11	0,049	18:16:29	0,08	18:39:01	0,033
14:24:39	0,023	14:52:55	0,023	15:20:47	0,027	15:37:43	0,019	15:55:07	0,082	16:10:45	0,09	16:29:49	0,031	17:02:49	0,031	17:43:13	0,049	18:16:31	0,078	18:39:03	0,038
14:24:41	0,023	14:52:57	0,021	15:20:49	0,026	15:37:45	0,02	15:55:09	0,085	16:10:47	0,083	16:29:51	0,029	17:02:51	0,029	17:43:15	0,051	18:16:33	0,081	18:39:05	0,036
14:24:43	0,025	14:52:59	0,022	15:20:51	0,025	15:37:47	0,019	15:55:11	0,075	16:10:49	0,087	16:29:53	0,031	17:02:53	0,028	17:43:17	0,049	18:16:35	0,081	18:39:07	0,033
14:24:45	0,023	14:53:01	0,022	15:20:53	0,026	15:37:49	0,019	15:55:13	0,081	16:10:51	0,086	16:29:55	0,033	17:02:55	0,031	17:43:19	0,045	18:16:37	0,081	18:39:09	0,032
14:24:47	0,023	14:53:03	0,024	15:20:55	0,026	15:37:51	0,019	15:55:15	0,085	16:10:53	0,073	16:29:57	0,031	17:02:57	0,029	17:43:21	0,049	18:16:39	0,082	18:39:11	0,035
14:24:49	0,023	14:53:05	0,021	15:20:57	0,025	15:37:53	0,016	15:55:17	0,087	16:10:55	0,077	16:29:59	0,029	17:02:59	0,031	17:43:23	0,053	18:16:41	0,087	18:39:13	0,038
14:24:51	0,024	14:53:07	0,022	15:20:59	0,026	15:37:55	0,019	15:55:19	0,08	16:10:57	0,083	16:30:01	0,029	17:03:01	0,029	17:43:25	0,049	18:16:43	0,076	18:39:15	0,036
14:24:53	0,023	14:53:09	0,022	15:21:01	0,027	15:37:57	0,018	15:55:21	0,079	16:10:59	0,083	16:30:03	0,03	17:03:03	0,028	17:43:27	0,047	18:16:45	0,076	18:39:17	0,036
14:24:55	0,024	14:53:11	0,022	15:21:03	0,027	15:37:59	0,018	15:55:23	0,095	16:11:01	0,081	16:30:05	0,031	17:03:05	0,029	17:43:29	0,05	18:16:47	0,084	18:39:19	0,033
14:24:57	0,023	14:53:13	0,022	15:21:05	0,027	15:38:01	0,017	15:55:25	0,092	16:11:03	0,076	16:30:07	0,03	17:03:07	0,029	17:43:31	0,049	18:16:49	0,082	18:39:21	0,032
14:24:59	0,023	14:53:15	0,021	15:21:07	0,025	15:38:03	0,018	15:55:27	0,117	16:11:05	0,084	16:30:09	0,03	17:03:09	0,031	17:43:33	0,047	18:16:51	0,087	18:39:23	0,031
14:25:01	0,023	14:53:17	0,021	15:21:09	0,025	15:38:05	0,017	15:55:29	0,11	16:11:07	0,091	16:30:11	0,03	17:03:11	0,029	17:43:35	0,048	18:16:53	0,081	18:39:25	0,032
14:25:03	0,024	14:53:19	0,022	15:21:11	0,026	15:38:07	0,017	15:55:31	0,11	16:11:09	0,086	16:30:13	0,029	17:03:13	0,031	17:43:37	0,05	18:16:55	0,085	18:39:27	0,032
14:25:05	0,023	14:53:21	0,021	15:21:13	0,026	15:38:09	0,017	15:55:33	0,105	16:11:11	0,088	16:30:15	0,03	17:03:15	0,031	17:43:39	0,047	18:16:57	0,081	18:39:29	0,036
14:25:07	0,024	14:53:23	0,022	15:21:15	0,025	15:38:11	0,018	15:55:35	0,116	16:11:13	0,081	16:30:17	0,032	17:03:17	0,031	17:43:41	0,047	18:16:59	0,084	18:39:31	0,032
14:25:09	0,023	14:53:25	0,022	15:21:17	0,025	15:38:13	0,018	15:55:37	0,116	16:11:15	0,08	16:30:19	0,03	17:03:19	0,031	17:43:43	0,049	18:17:01	0,077	18:39:33	0,03
14:25:11	0,024	14:53:27	0,021	15:21:19	0,026	15:38:15	0,018	15:55:39	0,102	16:11:17	0,093	16:30:21	0,029	17:03:21	0,032	17:43:45	0,05	18:17:03	0,079	18:39:35	0,033
14:25:13	0,023	14:53:29	0,022	15:21:21	0,027	15:38:17	0,019	15:55:41	0,106	16:11:19	0,091	16:30:23	0,028	17:03:23	0,031	17:43:47	0,048	18:17:05	0,089	18:39:37	0,031
14:25:15	0,024	14:53:31	0,022	15:21:23	0,025	15:38:19	0,018	15:55:43	0,106	16:11:21	0,101	16:30:25	0,029	17:03:25	0,033	17:43:49	0,045	18:17:07	0,081	18:39:39	0,029
14:25:17	0,022	14:53:33	0,022	15:21:25	0,025	15:38:21	0,018	15:55:45	0,107	16:11:23	0,078	16:30:27	0,029	17:03:27	0,031	17:43:51	0,053	18:17:09	0,077	18:39:41	0,033
14:25:19	0,024	14:53:35	0,022	15:21:27	0,025	15:38:23	0,018	15:55:47	0,101	16:11:25	0,083	16:30:29	0,028	17:03:29	0,031	17:43:53	0,047	18:17:11	0,08	18:39:43	0,032
14:25:21	0,024	14:53:37	0,02	15:21:29	0,026	15:38:25	0,018	15:55:49	0,114	16:11:27	0,082	16:30:31	0,029	17:03:31	0,03	17:43:55	0,048	18:17:13	0,082	18:39:45	0,037
14:25:23	0,024	14:53:39	0,016	15:21:31	0,025	15:38:27	0,018	15:55:51	0,111	16:11:29	0,083	16:30:33	0,03	17:03:33	0,029	17:43:57	0,05	18:17:15	0,083	18:39:47	0,036
14:25:25	0,025	14:53:41	0,014	15:21:33	0,026	15:38:29	0,018	15:55:53	0,112	16:11:31	0,085	16:30:35	0,029	17:03:35	0,031	17:43:59	0,045	18:17:17	0,081	18:39:49	0,04
14:25:27	0,025	14:53:43	0,013	15:21:35	0,025	15:38:31	0,017	15:55:55	0,108	16:11:33	0,082	16:30:37	0,03	17:03:37	0,031	17:44:01	0,05	18:17:19	0,079	18:39:51	0,039
14:25:29	0,024	14:53:45	0,012	15:21:37	0,026	15:38:33	0,017	15:55:57	0,108	16:11:35	0,094	16:30:39	0,028	17:03:39	0,03	17:44:03	0,046	18:17:21	0,078	18:39:53	0,041
14:25:31	0,026	14:53:47	0,011	15:21:39	0,024	15:38:35	0,018	15:55:59	0,101	16:11:37	0,082	16:30:41	0,03	17:03:41	0,031	17:44:05	0,046	18:17:23	0,073	18:39:55	0,044
14:25:33	0,026	14:53:49	0,012	15:21:41	0,025	15:38:37	0,018	15:56:01	0,11	16:11:39	0,086	16:30:43	0,029	17:03:43	0,031	17:44:07	0,048	18:17:25	0,078	18:39:57	0,047
14:25:35	0,026	14:53:51	0,012	15:21:43	0,024	15:38:39	0,018	15:56:03	0,105	16:11:41	0,097	16:30:45	0,029	17:03:45	0,03	17:44:09	0,045	18:17:27	0,081	18:39:59	0,046
14:25:37	0,028	14:53:53	0,013	15:21:45	0,024	15:38:41	0,018	15:56:05	0,093	16:11:43	0,093	16:30:47	0,028	17:03:47	0,03	17:44:11	0,048	18:17:29	0,08	18:40:01	0,045
14:25:39	0,027	14:53:55	0,017	15:21:47	0,023	15:38:43	0,016	15:56:07	0,101	16:11:45	0,086	16:30:49	0,029	17:03:49	0,03	17:44:13	0,048	18:17:31	0,082	18:40:03	0,041
14:25:41	0,027	14:53:57	0,017	15:21:49	0,023	15:38:45	0,016	15:56:09	0,115	16:11:47	0,084	16:30:51	0,03	17:03:51	0,031	17:44:15	0,048	18:17:33	0,076	18:40:05	0,045
14:25:43	0,028	14:53:59	0,016	15:21:51	0,023	15:38:47	0,018	15:56:11	0,1	16:11:49	0,081	16:30:53	0,03	17:03:53	0,029	17:44:17	0,05	18:17:35	0,079	18:40:07	0,049

Jízda 1.	Jízda 2.	Jízda 3.				Jízda 4.				Jízda 5.			Jízda 6.			Obrat MO	Odpočinková DE	Perón DE			
MO - MU (005)	SK - ST (010)	MO - ST (015)		MS - HO (020)		HO - MU (025)		ST - MO (030)		Kabina (035)	HO - MU (044)		(053)	(058)	(063)						
PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₁	PM ₄	PM ₄	PM ₄						
14:25:45	0,027	14:54:01	0,015	15:21:53	0,022	15:38:49	0,017	15:56:13	0,108	16:11:51	0,077	16:30:55	0,03	17:03:55	0,03	17:44:19	0,051	18:17:37	0,08	18:40:09	0,049
14:25:47	0,026	14:54:03	0,017	15:21:55	0,022	15:38:51	0,017	15:56:15	0,105	16:11:53	0,079	16:30:57	0,028	17:03:57	0,029	17:44:21	0,051	18:17:39	0,078	18:40:11	0,049
14:25:49	0,027	14:54:05	0,015	15:21:57	0,023	15:38:53	0,017	15:56:17	0,102	16:11:55	0,084	16:30:59	0,03	17:03:59	0,028	17:44:23	0,051	18:17:41	0,079	18:40:13	0,051
14:25:51	0,026	14:54:07	0,016	15:21:59	0,022	15:38:55	0,017	15:56:19	0,1	16:11:57	0,089	16:31:01	0,028	17:04:01	0,029	17:44:25	0,05	18:17:43	0,074	18:40:15	0,05
14:25:53	0,026	14:54:09	0,015	15:22:01	0,023	15:38:57	0,017	15:56:21	0,098	16:11:59	0,077	16:31:03	0,029	17:04:03	0,029	17:44:27	0,055	18:17:45	0,075	18:40:17	0,05
14:25:55	0,029	14:54:11	0,014	15:22:03	0,022	15:38:59	0,016	15:56:23	0,096	16:12:01	0,076	16:31:05	0,027	17:04:05	0,029	17:44:29	0,056	18:17:47	0,083	18:40:19	0,05
14:25:57	0,029	14:54:13	0,017	15:22:05	0,023	15:39:01	0,017	15:56:25	0,1	16:12:03	0,079	16:31:07	0,027	17:04:07	0,03	17:44:31	0,052	18:17:49	0,075	18:40:21	0,048
14:25:59	0,029	14:54:15	0,018	15:22:07	0,022	15:39:03	0,018	15:56:27	0,097	16:12:05	0,078	16:31:09	0,028	17:04:09	0,028	17:44:33	0,05	18:17:51	0,08	18:40:23	0,043
14:26:01	0,026	14:54:17	0,016	15:22:09	0,022	15:39:05	0,017	15:56:29	0,11	16:12:07	0,072	16:31:11	0,028	17:04:11	0,028	17:44:35	0,052	18:17:53	0,079	18:40:25	0,04
14:26:03	0,028	14:54:19	0,016	15:22:11	0,024	15:39:07	0,018	15:56:31	0,101	16:12:09	0,071	16:31:13	0,028	17:04:13	0,031	17:44:37	0,05	18:17:55	0,076	18:40:27	0,041
14:26:05	0,028	14:54:21	0,017	15:22:13	0,024	15:39:09	0,019	15:56:33	0,101	16:12:11	0,077	16:31:15	0,028	17:04:15	0,03	17:44:39	0,06	18:17:57	0,074	18:40:29	0,044
14:26:07	0,027	14:54:23	0,018	15:22:15	0,024	15:39:11	0,016	15:56:35	0,116	16:12:13	0,071	16:31:17	0,029	17:04:17	0,031	17:44:41	0,054	18:17:59	0,077	18:40:31	0,044
14:26:09	0,025	14:54:25	0,015	15:22:17	0,022	15:39:13	0,018	15:56:37	0,104	16:12:15	0,071	16:31:19	0,028	17:04:19	0,03	17:44:43	0,053	18:18:01	0,079	18:40:33	0,042
14:26:11	0,027	14:54:27	0,017	15:22:19	0,022	15:39:15	0,017	15:56:39	0,095	16:12:17	0,07	16:31:21	0,028	17:04:21	0,029	17:44:45	0,059	18:18:03	0,076	18:40:35	0,046
14:26:13	0,026	14:54:29	0,018	15:22:21	0,023	15:39:17	0,018	15:56:41	0,081	16:12:19	0,075	16:31:23	0,028	17:04:23	0,032	17:44:47	0,061	18:18:05	0,081	18:40:37	0,052
14:26:15	0,025	14:54:31	0,018	15:22:23	0,023	15:39:19	0,017	15:56:43	0,081	16:12:21	0,075	16:31:25	0,029	17:04:25	0,03	17:44:49	0,058	18:18:07	0,079	18:40:39	0,046
14:26:17	0,026	14:54:33	0,017	15:22:25	0,023	15:39:21	0,017	15:56:45	0,08	16:12:23	0,067	16:31:27	0,029	17:04:27	0,031	17:44:51	0,06	18:18:09	0,081	18:40:41	0,052
14:26:19	0,024	14:54:35	0,018	15:22:27	0,023	15:39:23	0,017	15:56:47	0,081	16:12:25	0,065	16:31:29	0,028	17:04:29	0,031	17:44:53	0,056	18:18:11	0,083	18:40:43	0,059
14:26:21	0,026	14:54:37	0,016	15:22:29	0,022	15:39:25	0,017	15:56:49	0,087	16:12:27	0,06	16:31:31	0,027	17:04:31	0,031	17:44:55	0,058	18:18:13	0,078	18:40:45	0,052
14:26:23	0,026	14:54:39	0,018	15:22:31	0,021	15:39:27	0,018	15:56:51	0,086	16:12:29	0,078	16:31:33	0,029	17:04:33	0,03	17:44:57	0,054	18:18:15	0,077	18:40:47	0,051
14:26:25	0,027	14:54:41	0,017	15:22:33	0,023	15:39:29	0,018	15:56:53	0,09	16:12:31	0,065	16:31:35	0,028	17:04:35	0,03	17:44:59	0,056	18:18:17	0,075	18:40:49	0,058
14:26:27	0,026	14:54:43	0,015	15:22:35	0,021	15:39:31	0,018	15:56:55	0,093	16:12:33	0,057	16:31:37	0,029	17:04:37	0,031	17:45:01	0,057	18:18:19	0,08	18:40:51	0,065
14:26:29	0,026	14:54:45	0,017	15:22:37	0,02	15:39:33	0,017	15:56:57	0,083	16:12:35	0,054	16:31:39	0,029	17:04:39	0,029	17:45:03	0,055	18:18:21	0,079	18:40:53	0,062
14:26:31	0,026	14:54:47	0,016	15:22:39	0,02	15:39:35	0,016	15:56:59	0,09	16:12:37	0,053	16:31:41	0,029	17:04:41	0,03	17:45:05	0,058	18:18:23	0,079	18:40:55	0,06
14:26:33	0,026	14:54:49	0,017	15:22:41	0,02	15:39:37	0,016	15:57:01	0,086	16:12:39	0,051	16:31:43	0,028	17:04:43	0,03	17:45:07	0,056	18:18:25	0,08	18:40:57	0,055
14:26:35	0,026	14:54:51	0,016	15:22:43	0,021	15:39:39	0,015	15:57:03	0,093	16:12:41	0,042	16:31:45	0,027	17:04:45	0,03	17:45:09	0,057	18:18:27	0,08	18:40:59	0,055
14:26:37	0,027	14:54:53	0,016	15:22:45	0,022	15:39:41	0,015	15:57:05	0,087	16:12:43	0,05	16:31:47	0,028	17:04:47	0,029	17:45:11	0,058	18:18:29	0,078	18:41:01	0,064
14:26:39	0,027	14:54:55	0,016	15:22:47	0,019	15:39:43	0,016	15:57:07	0,085	16:12:45	0,046	16:31:49	0,026	17:04:49	0,029	17:45:13	0,058	18:18:31	0,083	18:41:03	0,065
14:26:41	0,028	14:54:57	0,017	15:22:49	0,018	15:39:45	0,014	15:57:09	0,088	16:12:47	0,042	16:31:51	0,028	17:04:51	0,029	17:45:15	0,061	18:18:33	0,076	18:41:05	0,069
14:26:43	0,026	14:54:59	0,017	15:22:51	0,019	15:39:47	0,014	15:57:11	0,091	16:12:49	0,049	16:31:53	0,028	17:04:53	0,03	17:45:17	0,057	18:18:35	0,082	18:41:07	0,077
14:26:45	0,026	14:55:01	0,016	15:22:53	0,021	15:39:49	0,014	15:57:13	0,076	16:12:51	0,05	16:31:55	0,029	17:04:55	0,03	17:45:19	0,049	18:18:37	0,08	18:41:09	0,079
14:26:47	0,027	14:55:03	0,015	15:22:55	0,02	15:39:51	0,013	15:57:15	0,087	16:12:53	0,058	16:31:57	0,029	17:04:57	0,031	17:45:21	0,052	18:18:39	0,074	18:41:11	0,078
14:26:49	0,027	14:55:05	0,015	15:22:57	0,018	15:39:53	0,014	15:57:17	0,09	16:12:55	0,067	16:31:59	0,029	17:04:59	0,031	17:45:23	0,049	18:18:41	0,08	18:41:13	0,057
14:26:51	0,028	14:55:07	0,016	15:22:59	0,019	15:39:55	0,014	15:57:19	0,105	16:12:57	0,062	16:32:01	0,028	17:05:01	0,031	17:45:25	0,053	18:18:43	0,078	18:41:15	0,051
14:26:53	0,027	14:55:09	0,017	15:23:01	0,019	15:39:57	0,013	15:57:21	0,104	16:12:59	0,052	16:32:03	0,029	17:05:03	0,03	17:45:27	0,05	18:18:45	0,078	18:41:17	0,048
14:26:55	0,028	14:55:11	0,017	15:23:03	0,017	15:39:59	0,013	15:57:23	0,086	16:13:01	0,053	16:32:05	0,028	17:05:05	0,029	17:45:29	0,049	18:18:47	0,079	18:41:19	0,043
14:26:57	0,027	14:55:13	0,017	15:23:05	0,017	15:40:01	0,013	15:57:25	0,085	16:13:03	0,05	16:32:07	0,029	17:05:07	0,031	17:45:31	0,048	18:18:49	0,077	18:41:21	0,047
14:26:59	0,026	14:55:15	0,017	15:23:07	0,018	15:40:03	0,012	15:57:27	0,088	16:13:05	0,05	16:32:09	0,029	17:05:09	0,028	17:45:33	0,048	18:18:51	0,075	18:41:23	0,047
14:27:01	0,027	14:55:17	0,017	15:23:09	0,019	15:40:05	0,013	15:57:29	0,094	16:13:07	0,054	16:32:11	0,028	17:05:11	0,029	17:45:35	0,049	18:18:53	0,078	18:41:25	0,047
14:27:03	0,029	14:55:19	0,017	15:23:11	0,02	15:40:07	0,013	15:57:31	0,087	16:13:09	0,052	16:32:13	0,027	17:05:13	0,029	17:45:37	0,051	18:18:55	0,081	18:41:27	0,045
14:27:05	0,029	14:55:21	0,018	15:23:13	0,019	15:40:09	0,012	15:57:33	0,082	16:13:11	0,054	16:32:15	0,027	17:05:15	0,029	17:45:39	0,048	18:18:57	0,075	18:41:29	0,054
14:27:07	0,027	14:55:23	0,018	15:23:15	0,018	15:40:11	0,012	15:57:35	0,081	16:13:13	0,055	16:32:17	0,028	17:05:17	0,028	17:45:41	0,049	18:18:59	0,078	18:41:31	0,055
14:27:09	0,031	14:55:25	0,017	15:23:17	0,019	15:40:13	0,012	15:57:37	0,09	16:13:15	0,055	16:32:19	0,027	17:05:19	0,03	17:45:43	0,048	18:19:01	0,08	18:41:33	0,057
14:27:11	0,03	14:55:27	0,017	15:23:19	0,018	15:40:15	0,011	15:57:39	0,087	16:13:17	0,05	16:32:21	0,028	17:05:21	0,031	17:45:45	0,051	18:19:03	0,081	18:41:35	0,054
14:27:13	0,03	14:55:29	0,017	15:23:21	0,017	15:40:17	0,012	15:57:41	0,096	16:13:19	0,056	16:32:23	0,028	17:05:23	0,029	17:45:47	0,048	18:19:05	0,077	18:41:37	0,049
14:27:15	0,032	14:55:31	0,017	15:23:23	0,018	15:40:19	0,011	15:57:43	0,095	16:13:21	0,053	16:32:25	0,029	17:05:25	0,028	17:45:49	0,046	18:19:07	0,078	18:41:39	0,05