



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Karel Síbrt

Rozvoj linky metra C v jihovýchodním sektoru

Diplomová práce

2023

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K612 Ústav dopravních systémů

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Karel Síbrt

Studijní program (obor/specializace) studenta:

navazující magisterský – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Rozvoj linky metra C v jihovýchodním sektoru**

Název tématu (anglicky): **Development of Metro Line C in the South-east Sector**

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- **Všeobecná rešeršní informace o dotčeném území včetně dopravní sítě**
- **Koridory tras pro kolejovou dopravu v dotčeném území**
- **Situování koncového terminálu**
- **Návrh návazných změn linkového vedení**
- **Zhodnocení navrhovaných změn**



- Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Kocourek, Kočárková, Jacura: Základy dopravního inženýrství
Kubát, B., Pejša, J., Jacura, M., Trešl, O.: Městská a příměstská kolejová doprava
ČSN 73 6430; ČSN 73 6425; ČSN 73 6110

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Ondřej Trešl
Ing. Martin Jacura, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce:


30. června 2022


(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)


Datum odevzdání diplomové práce:

15. května 2023


- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia


Ing. Martin Jacura, Ph.D.
vedoucí
Ústavu dopravních systémů




prof. Ing. Ondřej Příbyl, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.


Bc. Karel Síbrt
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 30. června 2022

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této diplomové práce. Zvláště pak děkuji panu Ing. Ondřeji Trešlovi, za vedení práce, její konzultaci a užitečné rady po celou dobu mého studia.

Mou drahou povinností je také poděkovat svým blízkým, své rodině a zejména svým rodičům, za jejich podporu a vytvoření perfektních podmínek a zázemí nejen pro studium na vysoké škole.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne

13. 5. 2023

.....



.....

podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Rozvoj linky metra C v jihovýchodním sektoru

Diplomová práce

Květen 2023

Bc. Karel Síbrt

Abstrakt

Práce pojednává o rozvoji linky C pražského metra v jihovýchodním sektoru města. Bylo navrženo prodloužení trasy z Jižního Města přes Petrovice do Uhříněvsi, kde byl navržen multimodální dopravní terminál s přímou vazbou na železniční stanici Praha–Uhříněves. Prodloužením metra došlo také ke změně linkového vedení povrchové dopravy, které s sebou přináší zvýšení atraktivity a spolehlivosti veřejné dopravy v oblastech jihovýchodní části Prahy. Celkově došlo ke zklidnění Jižního Města v okolí stávající konečné stanice Háje a přesunu zátěže příměstskými autobusy mimo komplex sídliště.

Klíčová slova

metro, pražské metro, trasa metra, dopravní obslužnost, rozvoj, Praha, Jižní Město, Uhříněves, terminál, multimodální terminál, tunel, estakáda, stanice, obrátové koleje, linkové vedení

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

Faculty of Transportation Sciences

Development of the Metro Line C in southeastern sector

Master's thesis

May 2023

Bc. Karel Síbrt

Abstract

The thesis deals with the development of line C of the Prague metro in the south-eastern sector of the city. It was proposed to extend the route from Jižní Město through Petrovice to Uhříněves, where a multimodal transport terminal with a direct link to the railway station Praha-Uhříněves was designed. The extension of the underground also changed the line routing of surface transport, which increases the attractiveness and reliability of public transport in areas of the south-eastern part of Prague. Overall, Jižní Město around the existing Háje terminus has been calmed and the suburban bus load has been shifted away from the estate complex.

Keywords

metro, Prague metro, metro line, transport service, development, Prague, Jižní Město, Uhříněves, terminal, multimodal terminal, tunnel, flyover, station, reversing tracks, line routing

Obsah

1. Úvod	9
2. Charakteristika území	10
2.1 Krajina a geologie	10
2.2 Chráněná území	12
2.2.1 Přírodní park Botič-Milíčov	12
2.2.2 Přírodní památka Milíčovský les a rybníky	13
2.2.3 Přírodní památka Obora v Uhříněvsi	13
2.3 Doprava	13
2.3.1 Silniční a dálniční síť	13
2.3.2 Železniční síť a metro	14
2.4 Inženýrské sítě	14
2.4.1 Vedení elektrické energie	15
2.4.2 Vodovody a kanalizace	15
2.4.3 Plynovody	15
2.5 Obyvatelstvo	16
2.6 Rozvoj území	16
2.6.1 Rozvojové a transformační plochy	17
2.6.2 Rozvoj dopravní infrastruktury	17
3. Charakteristika pražského metra	18
3.1 Konstrukce	18
3.1.1 Konstrukce koleje a tunelu	19
3.1.2 Konstrukce a typy stanic	20
3.1.3 Vozidla	20
3.2 Zabezpečení	20
3.3 Provozní koncept	21
3.4 Historie a výstavba trasy II.C	22
3.5 Popis stanice Háje	22
4. Charakteristika veřejné dopravy v oblasti	23
4.1 Převážné proudy v oblasti	24

4.1.1 Metro	24
4.1.2 Autobusy	25
4.2 Významné přestupní uzly	29
5. Inspirace ve světě	30
5.1 Linka metra U2 – Vídeň (Rakousko)	30
5.2 Linka lehkého metra C – Los Angeles (Spojené státy americké)	31
6. Návrhové parametry trasy	32
6.1 Parametry směrového řešení	32
6.1.1 Poloměry	32
6.1.2 Převýšení	33
6.1.3 Přechodnice a vzestupnice (sestupnice)	33
6.2 Parametry výškového řešení	33
6.2.1 Sklon nivelety	34
6.2.2 Zakružovací oblouky	34
7. Návrh trasy	36
7.1 Směrové vedení	36
7.1.1 Oblast Jižního Města	38
7.1.2 Oblast Milíčova	39
7.1.3 Oblast Petrovic	40
7.1.4 Oblast rozpletu variant	40
7.1.5a Oblast Uhříněvsi – varianta I (podzemní)	41
7.1.5b Oblast Uhříněvsi – varianta II (nadzemní hlavová)	42
7.1.5c Oblast Uhříněvsi – varianta III (nadzemní klasická)	42
7.2 Výškové vedení	43
7.2a Varianta I – podzemní	44
7.2b Varianta II – nadzemní hlavová	46
8. Stanice	47
8.1 Milíčov	47
8.2 Petrovice	48
8.3a Uhříněves	48
8.3b Nádraží Uhříněves	50

9. Rámcové dopady na povrchovou dopravu	51
9.1 Změny zastávek	51
9.2 Změny linkového vedení.....	51
9.2.1 Metro a železnice.....	51
9.2.2 Autobusy	52
10. Analýza rizik	54
10.1 SWOT analýza studie	54
10.2 Porovnání variant pomocí přehledové tabulky	56
11. Závěr	58
12. Zdroje	59
13. Seznam obrázků	61
15. Seznam grafů	63
16. Seznam příloh	64

Seznam použitých zkratk

AŽD	Automatizace železniční dopravy
ČEPS	Česká elektroenergetická přenosová soustava
ČSÚ	Český statistický úřad
DPP	Dopravní podnik hlavního města Prahy
ESA	Elektronické stavědlo AŽD
hl. m. Praha	hlavní město Praha
JŘ	jízdní řád
NRTM	Nová rakouská tunelovací metoda
OC	obchodní centrum
P+R	Park & Ride
PD	pracovní den
PID	Pražská integrovaná doprava
ROPID	Regionální organizátor pražské integrované dopravy
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
zast.	zastávka
ZVN	zvláště vysoké napětí

1. Úvod

S rostoucí urbanizací jihovýchodní Prahy dochází k tvorbě kongescí na hlavních silničních tepnách a k přetěžování místních autobusových linek. Při zahrnutí také cestujících z regionu, kteří jsou oblastí často nuceni pouze tranzitovat, je stav dopravy této části Prahy dlouhodobě neudržitelný. Mimo zkapacitnění současných silnic, stavbu obchvatů a tangent je možným řešením také hromadná doprava, konkrétně zavedení kapacitní kolejové dopravy. Jako vhodným doplňkem železniční tratě č. 220 se jeví prodloužení stávající trasy C pražského metra za stávající konečnou stanici Háje jihovýchodním směrem do městských částí Petrovice a Uhřetěves.

Dnešní stav terminálu v blízkosti stávající konečné stanice červené linky je dlouhodobě neudržitelný. Jeho umístění uprostřed sídliště negativně ovlivňuje své okolí hned několika aspekty. Mimo znečištění je možno jmenovat například hluk z dopravy, emise výfukových plynů, které jsou příčinou tvorby tepelného ostrova v oblasti a zabírá cenný prostor. Ten by mohl být využit pro rekreaci a volnočasové aktivity místních obyvatel nebo pro výstavbu nových bytových domů a občanské vybavenosti.

Aktuální umístění terminálu nevyhovuje ani provozním potřebám. Městské a příměstské autobusové linky jsou ukončeny u stanice metra, ale kvůli nedostatku odstavných míst jsou řidiči nuceni parkovat a čerpat bezpečnostní přestávky v obratišti Jižní Město, které se nachází zhruba kilometr od terminálu Háje. Dalším negativním aspektem je tvorba kongescí nejen na Jižním Městě, ale také v oblasti Petrovic a Uhřetěvesi, které snižují pravidelnost a celkově důvěru v hromadnou dopravu v této oblasti.

Prodloužením trasy metra bude umožněno přesměrovat tuto zbytnou dopravu 2. stupně k nové konečné stanici a zklidnit tak okolí stanice Háje. Četné spoje příměstských autobusových linek mezi Háji a Uhřetěvesí budou nahrazeny linkou metra a doplňkovou autobusovou linkou. Metro je oproti autobusovým spojům kapacitnější a ekologičtější dopravní prostředek, který do oblasti přinese zkvalitnění a zrychlení dopravy.

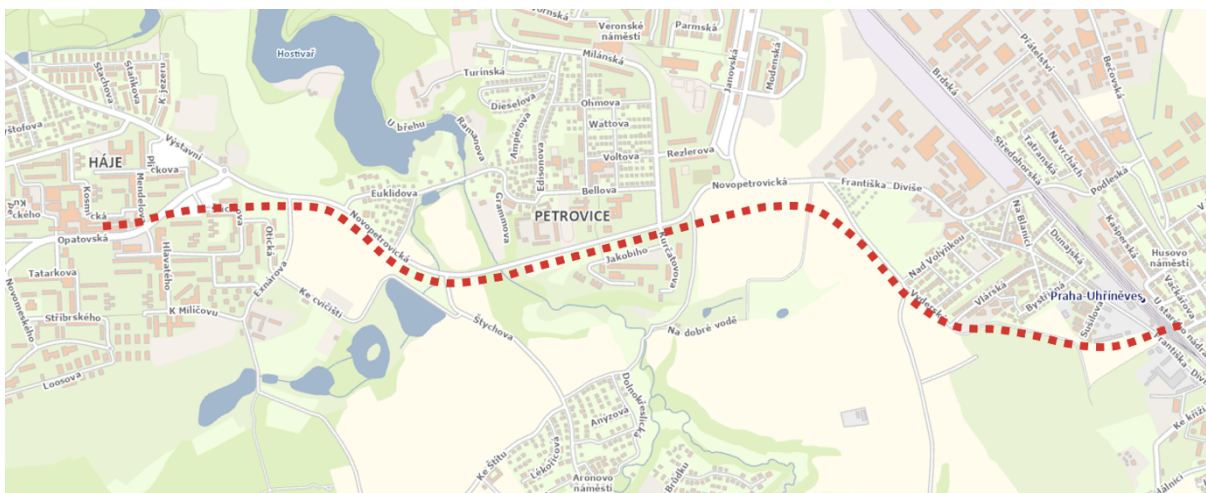
Ukončením metra v terminálu Uhřetěves vznikne multimodální přestupní uzel, který v jednom místě soustředí městskou i příměstskou autobusovou dopravu, železnici a metro. Výstavbou záchytného parkoviště P+R bude navíc propojena hromadná doprava s dopravou individuální automobilovou.

V neposlední řadě bude nutné brát v potaz také rozvoj městských částí, kde se hlavně v okrajových částech plánuje rozsáhlá bytová výstavba a s tím i prudký nárůst poptávky

po kapacitnějším spojení. Pokud by se podařilo výstavbu bytů a občanské vybavenosti v okolí budoucích stanic metra vzájemně koordinovat, lze docílit i synergického efektu, ze kterého mohou těžit jak developéři, tak dopravní podnik díky indukci poptávky v oblasti.

2. Charakteristika území

Řešená oblast se rozkládá v hlavním městě Praze v městských obvodech Praha 4 a Praha 10. Konkrétně se řešené území nachází v městských částech Praha 11 (Jižní Město), Praha-Petrovice, Praha 22 (Uhříněves) a malou část zasahuje také do katastru městské části Praha-Křeslice – řešené území na Obrázku 1. Jedná se o jihovýchodní okrajovou část Prahy, která je charakteristická velkou sídlištní zástavbou a silnou dojížděnkou ze Středočeského kraje.



Obrázek 1 – Mapa vedení trasy v řešeném území. [1]

Obytné plochy ve sledované oblasti zaujímají sídlištní celky Jižní Město a Petrovice a také rozsáhlá nízkopodlažní zástavba v Uhříněvsi. Dominantní přírodní lokalitou oblasti je vodní nádrž Hostivař, která leží na říčce Botiči. Do něj se nedaleko přehrady vlévá Milíčovský potok, který tvoří soustavu rybníků na jih od sídliště Jižní Město. Ve východní části oblasti převažují zemědělské plochy, nachází se zde skládka Uhříněves a obora v Uhříněvsi.

2.1 Krajina a geologie

Hlavní město Praha patří do Českého masivu a tvoří ho Pražská plošina, která byla formována zejména působením řek Vltavy a Berounky. Nachází se zde rozmanité druhy krajin – říční nivy, svahy a skály, lesní pahorkatiny a zemědělské krajiny na plošinách. Právě poslední zmiňovaná krajina se rozkládá v mnou řešeném území. Jedná se

o urbanizovanou krajinu silně ovlivněnou člověkem, na kterou navazuje krajina zemědělská a lesní. Jedná se hlavně o zemědělskou půdu v okrajových částech města a o soustavy lesů, potoků a rybníků. Toto území volně pokračuje za hranice města do Středočeského kraje a nazývá se zemědělská krajina Říčanské plošiny. [2]

Nedílnou součástí studie je i geologický popis území. Je zásadní pro stavby tohoto charakteru, a to ať už pro ražbu tunelů nebo stavbu mostů a estakád, ale také kvůli samotné stabilitě zemního tělesa pod liniovou stavbou tratě metra a stanic v případě jeho vedení po povrchu.

Město je geologicky rozloženo na pestrém podloží, které je tvořeno zejména měkkými horninami jako jsou břidlice, droby, pískovce, vápence a další sedimenty. Ty jsou formovány především řekou Vltavou, v jejímž okolí je zřejmý nejvíce členitý reliéf. Eroze probíhá také v ostatních částech Prahy díky významnějším vodotečím. Z charakterizovaného území sem zasahuje modelace terénu říčkou Botič, kolem jejíhož toku je zemina tvořena nivním nezpevněným sedimentem (podobně jako v případě Milíčovského potoka). [2]



Obrázek 2 – Geologická mapa sledovaného území. [3]

Na Obrázku 2 je zobrazena trasa v geologické mapě s rozlišením zemin (1 – navážka; 6 – nivní sedimenty; 14 – hlinité až balvanité; 15 – navátý písek; 16 – spraše a sprašové hlíny; 734 – břidlice, prachovec; 735 – břidlice, prachovec a droby).

Popisované území je celkově velmi ovlivněné člověkem. S příchodem zemědělství a průmyslu docházelo ve velkém množství k odlesňování a zlepšování půdy, při stavbě dopravních komunikací a dalších staveb i dnes dochází k různým navázkám materiálu.

Jižní Město leží na podloží tvořeném zejména břidlicemi, prachovcem a droby se stopy železné rudy v severní části Hájů. V jižní části převažuje hlinité až balvanité podloží. Do Petrovic pak dále pokračují horniny tvořené břidlicemi a prachovcem a také spraš a sprašová hlína. Na části území mezi Petrovicemi a Uhříněvsi se nachází navátý písek. Na konci sledované trasy je téměř celé podloží tvořeno sprašemi a sprašovou hlínou mimo zemní těleso benešovské železniční tratě a stanice Praha-Uhříněves, které je upraveno již zmíněnou navázkou materiálu. [2]

2.2 Chráněná území

Chráněná území jsou jedny ze základních ploch ve sledované lokalitě. Při stavbě i provozu liniových staveb je nutné zohledňovat negativní vlivy dopravy na její okolí. Jedná se zejména o prašnost a emise zplodin při stavbě trati a po dokončení se jedná o hluk a vibrace způsobované provozem drážní dopravy. V zájmu ochrany životního prostředí a biotopů v těchto oblastech je nutné podnikat určité kroky, které zmírní tyto negativní vlivy.

V lokalitě se nachází lesy a parky, které jsou domovem mnoha chráněných nebo ohrožených živočichů a rostlin. Vlastníkem těchto území je nejčastěji hlavní město Praha a spravuje je odbor ochrany prostředí Magistrátu hlavního města Prahy. Ten zajišťuje běžnou údržbu prostřednictvím vysoutěžených firem a městských organizací jako jsou například Lesy hl. m. Prahy. Dále vytváří plán údržby a investic.

V jihovýchodní části Prahy se nachází zeleň zejména kolem Botiče a Milíčovského potoka. V jejich okolí se vyskytuje přírodní park Botič-Milíčov a přírodní památka Milíčovský les a rybníky. V Uhříněvsi se na březích Říčanského potoka rozprostírá přírodní památka Obora v Uhříněvsi.

2.2.1 Přírodní park Botič-Milíčov

Přírodní park je rozvinut podél Pitkovického potoka od Lipan až po soutok s Botičem a navazuje na přírodní park Hostivař-Záběhlce, jehož součástí je vodní nádrž Hostivař. Součástí je i přírodní památka Milíčovský les a rybníky, který je popsán detailněji v následující kapitole. [4]

Přírodní podmínky jsou zde velmi rozmanité. Nachází se zde až 300 druhů bylin. Z těch významnějších je možno jmenovat chráněný koniklec žlutý načernalý nebo křivatec český. Z hlediska fauny zde byl zaznamenán v Česku jediný nález nosatcovitého brouka

Hypera ononidis. V posledních letech roste kvalita ovzduší a vody v Botiči a začali se zde vyskytovat pstruzi a raci. [4]

2.2.2 Přírodní památka Milíčovský les a rybníky

Milíčovský les a rybníky je jedno ze zvláště chráněných území Prahy. Nachází se jižně od Hájů. Zahrnuje Milíčovský potok se soustavou rybníků – Křtiny, Milíčovský rybník, Kančík a Homolka, dále přílehlé mokřady, louky a les. Oblast rybníků Kančík, Homolka a také rybníku Vrah je zapsána jako Evropsky významná lokalita v rámci soustavy NATURA 2000 díky výskytu tesaříka obrovského. Dále je možné zmínit několik druhů obojživelníků, mnoho druhů ptáků a netopýrů. Část luk je využívána pro pastvu. Flóra je zde zastoupena přirozenými zástupci z řad dubů, habrů, buků a olší, které postupně nahrazují nepůvodní smrčiny. Prosluněné oblasti kolem luk slouží pro vzácné druhy rostlin. V jižní části lesa je vysázen třešňový sad, který dodává na diverzitě přírodního parku. [4]

2.2.3 Přírodní památka Obora v Uhříněvsi

Území je tvořeno lesním porostem v široké nivě Říčanského potoka. Obora je obklopena hustou zástavbou a protkáno mnoha cestami. Dominantou je dubohabrový háj. Nachází se zde jeden z nejlépe zachovalých porostů střemchové jaseniny v okolí Prahy. Vyskytovalo se zde mnoho druhů živočichů, ale kvůli zhoršenému stavu území druhů ubývá. Významnějšími zástupci jsou z řad ptactva chráněný krutihlav obecný a sýček obecný. [5]

2.3 Doprava

Dopravu v oblasti tvoří zejména napaječe města meziregionálního charakteru. Po těchto silnicích a železnici je vedena doprava tvořící většinu z přepravních výkonů oblasti.

2.3.1 Silniční a dálniční síť

Nejdůležitější silnicí pro tuto oblast je bezpochyby dálnice D1, která prochází jihozápadně od Hájů a přístup na ní je umožněn pomocí mimoúrovňové křižovatky Opatov. Háje jsou na ní napojeny ulicí Opatovskou, která tvoří kostru sídliště. Spojení sídlišť Jižní Město a Petrovice zajišťuje ulice Novopetrovická, dále na Uhříněves pak ulice Františka Diviše. Kostru Uhříněvsi tvoří ulice Přátelství, která je městským pokračováním silnice I. třídy I/2 z Kutné Hory, Kostelce nad Černými Lesy a Říčan. Na této silnici dochází v oblasti Mukařova, Říčan a v Uhříněvsi v ulici Přátelství k tvorbě četných kongescí v exponovaných časech, zejména v ranních hodinách všedních dní.

V budoucnu bude v blízkosti východní části Uhříněvsi vedena dálnice D0 – Pražský okruh. Uhříněves obslouží dvěma mimoúrovňovými křižovatkami – jedna přímo na silnici I/2 mezi Uhříněvsí a Říčany a druhá na silnici spojující Uhříněves a Hájek u Uhříněvsi.

2.3.2 Železniční síť a metro

V oblasti se nachází železniční trať č. 220 Praha – České Budějovice. Je součástí 4. tranzitního koridoru spojujícího Děčín s Horním Dvořištěm. Její příměstský úsek je v knižní jízdním řádu uveden pod č. 221 Praha – Benešov u Prahy. Nejbližší železniční stanice popisovanému území jsou Praha-Uhříněves a Praha-Horní Měcholupy. Zastavují v nich pouze osobní vlaky S9 (Praha – Benešov u Prahy), které jezdí ve všední dny ve špičkovém intervalu 10 minut. Po železniční trati jezdí také vlaky rychlejší vrstvy, a to spěšné vlaky R49 (Praha – Tábor), rychlíky R17 (Praha – České Budějovice / České Velenice – Wien Franz-Josefs-Bahnhof) a expresy Ex7 (Praha – České Budějovice – Český Krumlov / Linz Hauptbahnhof). V Uhříněvsi se nachází velký kontejnerový terminál provozovaný společností METRANS a. s., který leží na největší české železniční nákladní tepně Praha-Uhříněves – Děčín – Německo.

Významným zástupcem kolejové dopravy v oblasti je metro C, jehož prodloužení je v této práci řešeno. V současné době je metro C ukončeno na Jižním Městě na Hájích. Metro je v práci detailněji popisováno a je mu věnována celá kapitola 3.

V budoucnu se předpokládá i prodloužení tramvajové tratě ze Spořilova přes Chodovec, Opatov a Háje do smyčky Jižní Město. Na Jižní Město by měly zajíždět linky 11 a 14. V současné době se však v blízkosti oblasti nenachází žádná tramvajová doprava.[1]

Nelze opominout ani územní rezervu vysokorychlostní tratě z Prahy směrem na Benešov v oblasti Petrovic. Většina tratě je v územní rezervě vedena jako podzemní a částečně pozemní.[1]

2.4 Inženýrské sítě

V rámci plánování vedení trasy metra je nutné zdokumentovat také inženýrské sítě, které mohou kolidovat s liniovou stavbou. Jedná se o infrastrukturu sítí sloužících pro přívod a odvod energií, vody a plynu z pozemků. Cílem je co nejvíce eliminovat možné kolize nebo jim při stavbě předejít vyjádřením o existenci sítí. Ty poskytují provozovatelé sítí dle stavebního zákona a udělují tak souhlas se stavbou nebo si určují podmínky stavby.

Na Obrázku 3 jsou zakresleny inženýrské sítě, které by mohly být s navrženou trasou v kolizi. Jedná se o vedení ZVN (oranžová), vodovod (modrá), retenční nádrž (černá), kanalizace (hnědá) a plynovod (zelená).



Obrázek 3 – Vedení inženýrských sítí v plánové trase. [1]

2.4.1 Vedení elektrické energie

V oblasti se nachází vedení zvláště vysokého napětí 400 kV označené jako V415. Provozuje jí provozovatel české energetické přenosové soustavy – ČEPS a.s. Spojuje rozvodnu Chodov s rozvodnou Čechy-Střed. Vedení je souběžné s ulicí Novopetrovickou a přes údolí potoků Milíčovského a Botiče. Jedná se o jednoduché vedení pomocí stožárů typu „kočka“. Kolem krajních vodičů je zřízeno ochranné pásmo ve vzdálenosti 25 metrů, ve kterém platí bezpečnostní a stavební omezení. Například je zakázáno bez souhlasu vlastníka infrastruktury umísťovat stavby a provádět zemní práce. [1][6]

2.4.2 Vodovody a kanalizace

V oblasti se nachází několik vodovodních řádů i odpadních stok. Vodovodní řád je v oblasti projektované trati veden kolizně v Petrovicích šikmo na ulici Novopetrovickou, souběžně pod ulicí Vyderskou a v Uhříněvsi pod ulicí Františka Diviše. Kmenová odpadní stoka je v kolizi s vedením tratě metra na sídlišti Jižní Město kolmo na ulici Štichovu. Dále se v území nachází 3 retenční nádrže – u Milíčovského potoka, u Botiče a v blízkosti křižovatky ulic Novopetrovické a Vyderské. [1]

2.4.3 Plynovody

V oblasti se nachází vysokotlakové plynovody spojující Křeslice a Pitkovice s Horními Měcholupy. Setkávají se v prostoru křižovatky ulic Novopetrovická a Hornoměcholupská, kde také dochází ke kolizi s vedením tratě metra. Jedná se o vysokotlakové plynovody

o průměru 150 mm, u kterých je ze zákona (podobně jako u vedení vysokého napětí) zřízeno ochranné pásmo 30 metrů od jejich osy. [1][6]

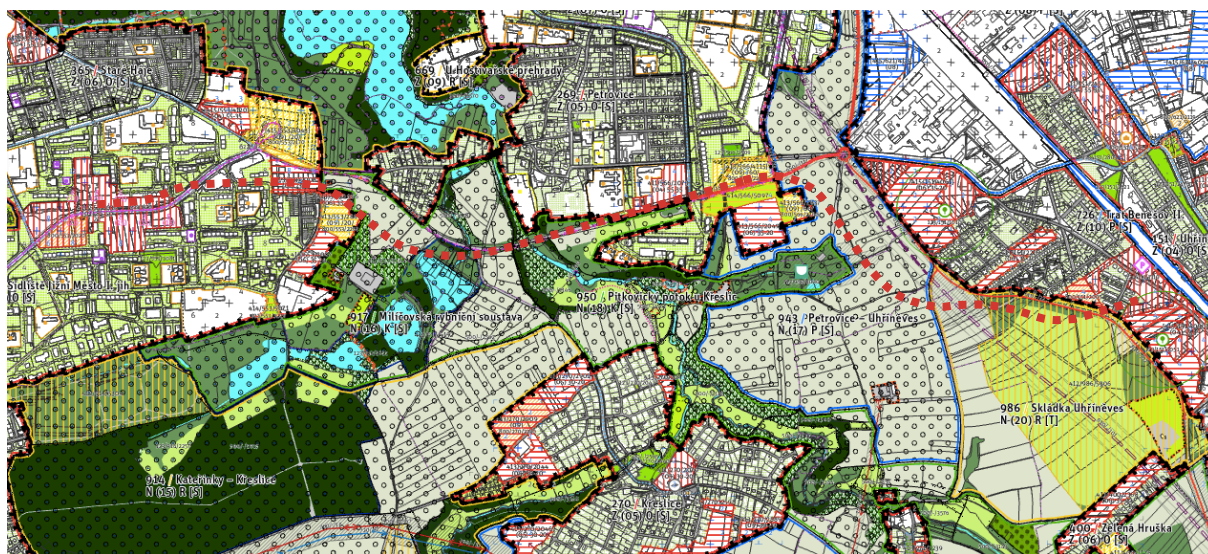
2.5 Obyvatelstvo

Počet obyvatel hlavního města je 1 281 219 (dle ČSÚ k datu posledního SLDB v roce 2021) a neustále stoupá. Je to dáno vysokým ekonomickým růstem, nízkou nezaměstnaností a migrací obyvatel do Prahy. Vysoká je také migrace ze zahraničí, celkově v Praze žije přes 205 tisíc cizinců. Dlouhodobě je Praha na republikové špičce v naději dožití díky kvalitní zdravotní péči a zdravějšímu životnímu stylu jejích obyvatel. [1]

Jižní Město bývá označováno jako největší sídliště v České republice. Žije zde téměř 80 000 obyvatel, z toho 22 000 obyvatel žije na Hájích. V městské části Praha-Petrovice se hlásí k trvalému pobytu necelých 6 000 obyvatel, nicméně městská část sousedí s Horními Měcholupy, kde žije dalších 16 000 obyvatel. V městské části Uhřetěves pak žije bezmála 11 000 obyvatel. Prodloužení trasy C tedy ovlivní bezmála 50 000 obyvatel, kteří se v oblasti hlásí k trvalému pobytu a další tisíce lidí denně dojíždějících do zaměstnání a škol.

2.6 Rozvoj území

Ve sledované oblasti, stejně jako v ostatních okrajových částech Prahy, se nachází mnoho ploch určených pro výstavbu nových bytů a komerčních prostor. Ty nám poskytují vizi o budoucnosti územního využití a růstu obyvatel v oblasti. Pro nás nejzajímavější jsou oblasti s červeným šrafováním, které jsou vidět na níže přiloženém Obrázku 4 a představují bytovou výstavbu.



Obrázek 4 – Výřez z územního plánu oblasti. [1]

2.6.1 Rozvojové a transformační plochy

Mezi největší rozvojové plochy oblasti na Jižním městě patří jeho východní část, kde jsou plochy pro obytnou výstavbu a rekreaci zabírající zhruba 70 000 m². Za ulicí Novopetrovickou, v oblasti dnešního autobusového obratiště Jižní město, se nachází transformační plocha s rekreačním využitím obdobné velikosti 72 000 m². V okolí současné konečné stanice linky C Háje se pak nachází transformační obytná plocha o velikosti 131 000 m², která poukazuje na nevhodnost umístění terminálu v srdci sídliště. [1]

V Petrovicích jsou rozvojové plochy v místě dnešní oblasti mezi ulicemi Novopetrovickou a silnicí do Pitkovic. Rozvojová plocha s rekreační funkcí tu zabírá přes 70 000 m² a rozvojová plocha s obytným využitím dalších bezmála 40 000 m². V oblasti autobusových zastávek Jakobiho, mezi ulicemi Novopetrovickou, Archimédovou a Bellovou se nachází další transformační plocha s obytnou funkcí o velikosti 24 000 m². [1]

V místě terminálu Nádraží Uhříněves se nachází rozvojové a transformační plochy s obytnou funkcí o velikosti 163 000 m² a transformační plocha s využitím rekreačním v místě současné skládky Uhříněves o velikosti bezmála 520 000 m². [1]

Celkově se v blízkosti navrhované trasy nachází více jak 1 000 000 m² rozvojových a transformačních ploch, které do oblasti v budoucnu přivedou velké množství obyvatel a návštěvníků.

2.6.2 Rozvoj dopravní infrastruktury

Nejvýznamnější územní rezervou je napřímené Novopetrovické ulice mezi sídlištěm Dobrá voda a Uhříněvsí, výstavba nového kruhového objezdu v místě křižovatky Novopetrovická, Františka Diviše a Vyderská a výstavba obchvatu Uhříněvsí podél jejího západního okraje. V tomtéž místě je umístěna i územní rezerva pro vysokorychlostní železniční trať. [1]

V neposlední řadě je třeba také zmínit územní rezervu pro prodloužení tramvajové trati ze Spořilova přes Chodovec, Opatov a Háje do smyčky Jižní město a prodloužení tramvajové trati z Nádraží Hostivař přes Měcholupy a Petrovice také na Jižní město. [1]

3. Charakteristika pražského metra

Metro je pro město větších rozměrů ideálním způsobem dopravy, který dokáže skloubit vysokou kapacitu, krátký interval a vyšší rychlost. Typickým znakem metra je jeho segregace od ostatních druhů dopravy.

Pražské metro tvoří linky A, B, C a budovaná D. Jeho schéma je přiloženo níže na Obrázku 5. Jeho délka je 65,2 km a obsluhuje celkem 61 stanic. Prvním zprovozněná část byl první provozní úsek I.C Kačerov – Florenc v roce 1974, poslední byl zprovozněn v roce 2015 úsek V.A Dejvická – Nemocnice Motol. Ve výstavbě je první úsek nové trasy I.D1a Pankrác – Olbrachtova. [7]



Obrázek 5 – Schéma sítě pražského metra. [8]

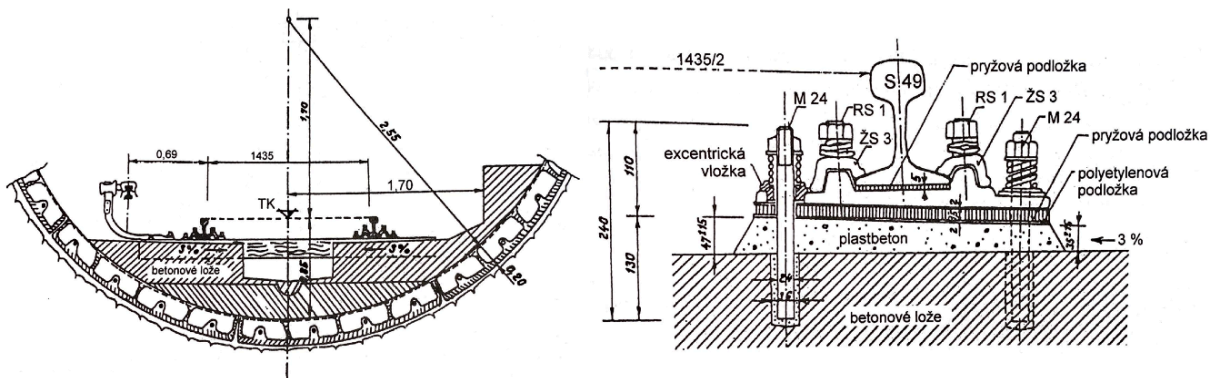
V Praze metro tvoří páteř celé městské hromadné dopravy. Řídí se podle něj veškerá povrchová doprava, a tak autobusy, trolejbusy a tramvaje tvoří jeho napaječe.

3.1 Konstrukce

Metro v Praze je typické metro sovětského typu, někdy označováno také jako těžké metro. Bylo vystavěno za doby komunistického režimu dle sovětských plánů a zkušeností. Pro metro sovětského typu je typická jeho robustnost a velkorysost. Stanice jsou zakládány ve velké hloubce a slouží tak i v případě nebezpečí jako úkryt obyvatel.

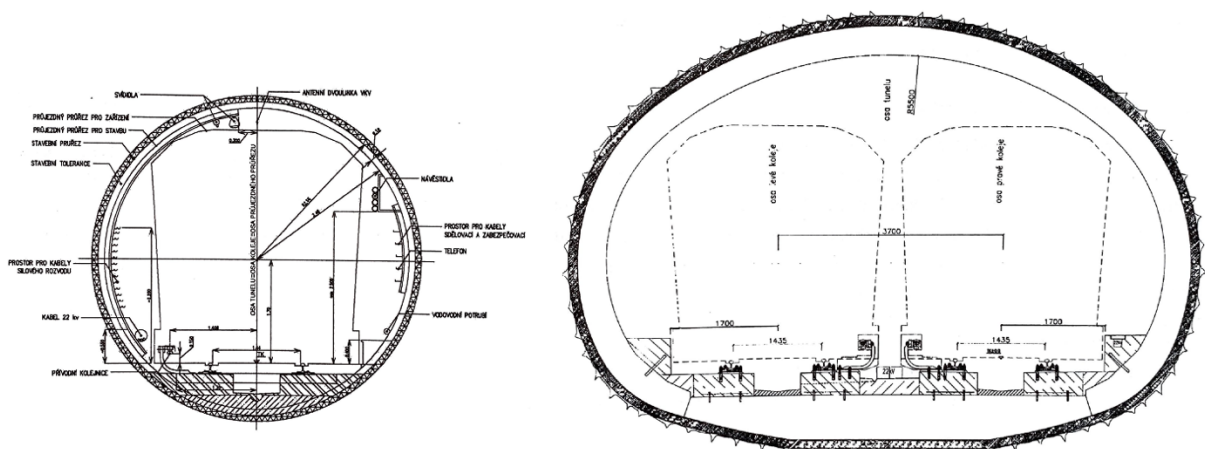
3.1.1 Konstrukce koleje a tunelu

Metro využívá kolejnice 49E1 typické i pro české regionální železniční tratě. Kolejnice jsou upevňovány k dřevěným příčným pražcům nebo jsou upevňovány přímo k betonovému podkladu pomocí kolejnicových podpor, které tvoří takzvané plastbetonové „hrobečky“ viz Obrázek 5. Rozchod koleje je využit normální 1435 mm. Napájení vlaků metra probíhá třetí přívodní kolejnicí, která je pod napětím 750 V stejnosměrných a je připevněna na konzolách upevněných na konci pražců nebo na betonovém podkladu. [9]



Obrázek 6 – Konstrukce koleje metra a detail jejího upevnění. [9]

Tunely metra v Praze jsou nejčastěji řešeny jako jednokolejné hluboko ražené s ostěním z tybinků. Novější úseky jsou budovány NRTM jako dvoukolejné tunely. Rozdíl v jejich průřezu je patrný z Obrázku 7. V okrajových částech města jsou tratě budovány zpravidla jako hloubené z povrchu a mají obdélníkový tvar. Mimo vedení tratě pod zemí je možné vyvést trať i na povrch nebo na mostní estakády. Toho lze využít v okrajových částech a koordinovat tak stavbu metra s okolní výstavbou.



Obrázek 7 – Příčný řez raženým jednokolejným a dvoukolejným tunelem metra. [9]

Geometrická poloha koleje pražského metra musí zajistit bezpečnou jízdu vlaků rychlostí 80 km/h, v kolejových spojkách 40 km/h a v manipulačních kolejích rychlost 25 km/h. Osová vzdálenost je u tratě metra menší než u železnice – 3,7 m. Převýšení je možné navrhovat až do 150 mm, přičemž na povrchu se využívá stejně jako u železnice vzestupnice, ale v tunelových částech se používá vzestupnice i sestupnice. Oblouky musí mít minimální poloměr 300 m. Mezi přímou a oblouky se využívá přechodnice tvaru kubické paraboly. Podélné sklony tratě v tunelu mohou dosahovat až hodnot 40‰, povrchové úseky mohou dosahovat pouze hodnoty 25‰. [10]

3.1.2 Konstrukce a typy stanic

Typickou stanicí pražského typu je trojlodní stanice budované na trase B. Jedná se o hluboko založené ražené stanice. Moderní obdobou jsou stanice jednolodní, které jsou raženy pomocí NRTM (např. stanice Kobylisy nebo Petřiny). V mělkých částech trasy jsou stanice hloubeny. Uspořádání nástupišť ve stanicích může být ostrovní nebo boční.

Délka stanice pražského metra je minimálně 100 m. Výška nástupiště nad temenem kolejnice je 1100 mm a vzdálenost nástupní hrany od osy přilehlé koleje je 1,47 m. Pokud se stanice nenachází v přímé, maximální povolený poloměr oblouku je 800 m. Šířka nástupiště pro podzemní stanice je podle normy 12 m a pro povrchové stanice 10 m. V případě bočních nástupišť je jejich šířka 3,5 m v podzemních stanicích a 4 m v povrchových stanicích. [10]

3.1.3 Vozidla

Pražské metro je uzpůsobené pro provoz 100 m dlouhých souprav. Využívají se modernizované ruské pětivozové soupravy 81-71M provozované na linkách A a B. Na lince C jsou v provozu pětivozové soupravy M1 od firmy Siemens. Všechny soupravy jsou neprůchozí s kapacitou 1300 cestujících. [11]

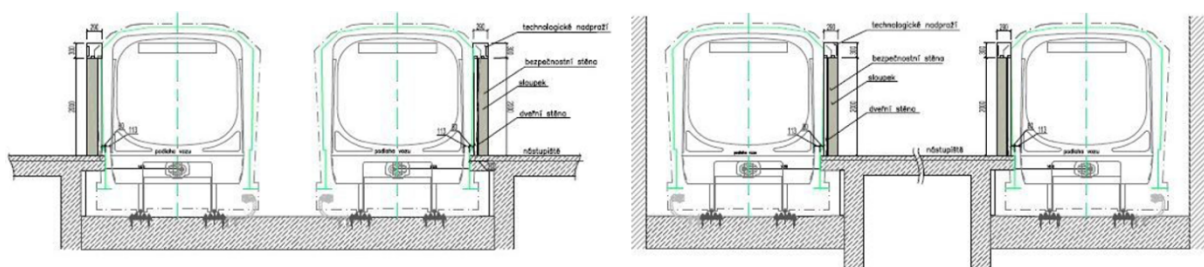
V budoucnu se plánuje nákup nových průchozích plně automatických souprav pro linky C a D. Kvůli zajištění bezpečnosti provozu chce Dopravní podnik hl. m. Prahy nainstalovat do stanic na obou linkách bezpečnostní stěny na nástupišti. [12]

3.2 Zabezpečení

Stanice s kolejovým rozvětvením jsou většinou zabezpečeny pomocí reléového staničního zabezpečovacího zařízení AŽD 71. Novější stanice v síti jsou zabezpečeny elektronickým staničním zabezpečovacím zařízením typu ESA 11 M, které je řízeno

z jednotného ovládacího pracoviště. Traťové úseky jsou zabezpečeny reléovým zabezpečovacím zařízením AŽD 71 stejně jako v případě stanic. [13]

Dopravní podnik vypsal na konci roku 2022 tendr na výměnu a rekonstrukci staničního i traťového zabezpečovacího zařízení na lince C v celém rozsahu. Nově má zastaralé reléové zařízení nahradit elektronické stavědlo, aby mohla proběhnout společně se zprovozněním linky D připravovaná automatizace i na lince C. Před zavedením automatického provozu je nutný také nákup nových vlakových souprav a osazení stanic nástupištními stěnami. [12][14]



Obrázek 8 – Schéma umístění nástupištních stěn ve stanicích metra. [12]

Posledním způsobem zajištění bezpečnosti provozu vlaků je vlakový zabezpečovač. V Praze se historicky využíval ruský zabezpečovací systém ARS, které postupně na lince C nahradil zabezpečovací systém Matra PA 135 a na linkách A a nově B liniový zabezpečovač LZA. [13]

Matra PA 135 kloubí dohromady liniový vlakový zabezpečovač a zařízení pro automatické vedení vlaku. Jedná se o spolehlivý, avšak zastaralý vlakový zabezpečovač. Skládá se ze stacionární části ve stanicích, mobilní části v čelních vozech souprav metra a programového pásu umístěného do přesně definovaného místa mezi kolejnice. Nové zabezpečení předpokládá s automatickým výpočtem rychlostí přímo na soupravě, který mimo zabezpečení zefektivní dodržování jízdního řádu i energetickou spotřebu souprav. [13]

3.3 Provozní koncept

Provoz na lince C je zajišťován stejně jako na ostatních linkách metra každý den mezi pátou hodinou ranní a půlnocí. Od roku 2018 jezdí vlaky v celé délce trasy mezi Letňany a Háji, do té doby byl pásmový provoz mezi stanicemi Ládví a Letňany.

Následující tabulka 1 popisuje provoz po celý všední den. Při špičkovém intervalu 2 minuty, cestovní době 38 minut a době obratu 4 minuty vychází potřeba 42 souprav. Při minimálním možném následném intervalu 90 sekund vychází potřeba 56 souprav.

Tabulka 1 – Rozsah provozu linky C platný pro JŘ od 13.2.2023.

PRACOVNÍ DEN				
Ráno	Ranní špička	Sedlo	Odpolední špička	Večer
10 min	2 min	3–4 min	2–3 min	10 min

O víkendu je interval v okrajových částech dne shodný a přes den se zkracuje na 5 minut. Denně je na trať vypraveno (dle platného JŘ pro všední den) dohromady 662 spojů.

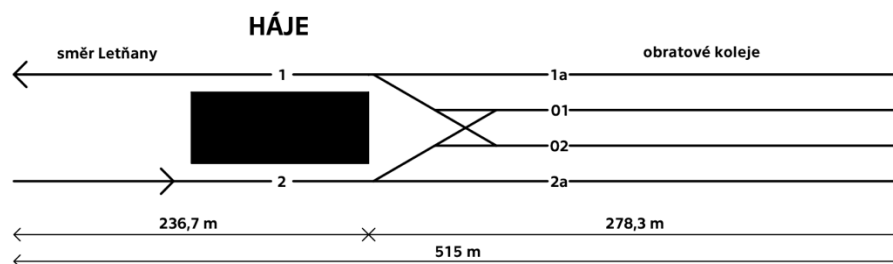
3.4 Historie a výstavba trasy II.C

Metro dosáhlo Jižního Města výstavbou a zprovozněním druhého provozního úseku linky C 7. listopadu 1980. Ten zahrnuje úsek dlouhý 5,3 km mezi stanicemi Kačerov (mimo) a Háje. Nachází se na něm 4 stanice – Roztyly, Chodov, Opatov a Háje. Ještě před rokem 1990 všechny tyto stanice nesly ideologické názvy – Primátora Vacka, Budovatelů, Družba a Kosmonautů. [15]

Výstavba začala v roce 1975, krátce po zprovoznění prvního úseku linky C a metra v Praze vůbec. V té době byla v oblasti Roztyl a Chodova de facto zelená louka a v oblasti Opatova a Háje probíhala čilá výstavba nového sídliště. To umožnilo v Praze vůbec poprvé stavbu stanice z povrchu ve všech čtyřech případech. Všechny stanice jsou tedy mělce založené s ostrovním nástupištěm. Většina tunelů na úseku byla ražena, část tunelů konkrétně mezi stanicemi Opatov a Háje byla hloubena. [15]

3.5 Popis stanice Háje

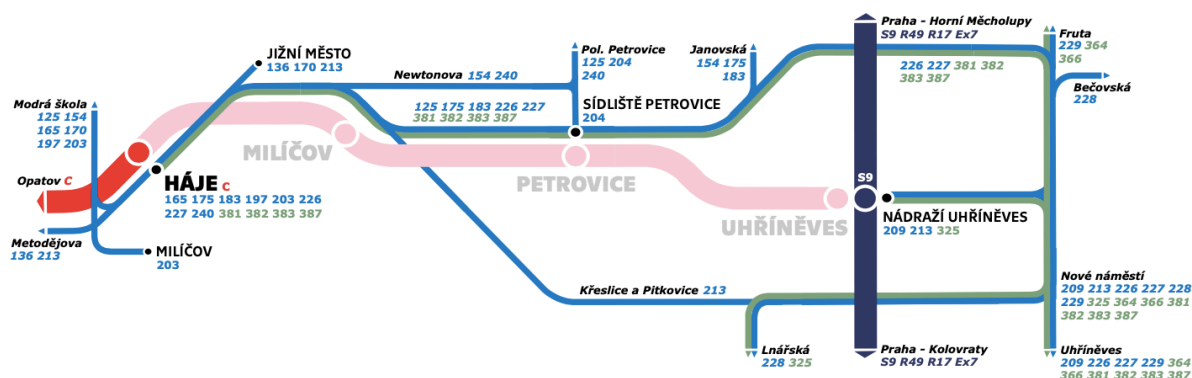
Stanice Háje je koncovou stanicí linky C. Leží 11 metrů pod povrchem a nachází se za ní obrátové koleje v uspořádání 2 koleje odstavné a 2 koleje obrátové. Cestujícím slouží dva vestibuly – západní podzemní vestibul pro přístup k autobusovému terminálu a východní nadzemní vestibul pro přístup do sídliště a k nákupnímu centru OC Háje. Její celková délka je 515 m, z čehož délka obrátových kolejí činí 278,3 m. [15]



Obrázek 9 – Kolejové schéma stanice Háje.

4. Charakteristika veřejné dopravy v oblasti

Veřejnou dopravu v oblasti zajišťují zejména autobusové linky. Svazek příměstských autobusových linek 381, 382, 383 a 387 prochází celou oblastí až ke stanici metra Háje a doplňuje v oblasti městské autobusové linky, které jsou omezeny pouze na linky 226 a 227 jezdící v dlouhých intervalech. Alternativu mezi Háji a Uhříněvsí nabízí linka 213 (od května 2023 linka 126), která obsluhuje nedaleké Křeslice a Pitkovice.



Obrázek 10 – Schéma veřejné dopravy v oblasti.[21]

V ulici Přátelství jsou k již zmíněným příměstským linkám ještě připojeny linky 364 a 366, které jsou ukončeny u stanice metra A Depo Hostivař a linka 325, která je ukončena u uhříněveského nádraží. Podrobný popis dotčených autobusových linek je vypsán do tabulky 2 a kolejové dopravy do tabulky 3 (údaje pro špičkové období PD).

Tabulka 2 – Výpis autobusových linek kopírujících prověřovanou trasu.[22]

Linka	Trasa	Interval
213	ŽELIVSKÉHO A – ... – Háje C – Horčičkova – Dolnokřeslická – Křeslice – Hříbková – Nové Pitkovice – K Pitkovičkám – Ke Kříži – Nové náměstí – Picassova – NÁDR. UHŘÍNĚVES	10 min
226	HÁJE C – Háje C – Horčičkova – Jakobiho – Síd. Petrovice – Betonárka – Na Blanici – Na Vrchách – Nádr. Uhříněves – Nové náměstí – ... – BENICE	20 min
227	HÁJE C – Háje C – Horčičkova – Jakobiho – Síd. Petrovice – Betonárka – Na Blanici – Na Vrchách – Nádr. Uhříněves – Nové náměstí – ... – NEDVĚŽÍ	20 min
381	HÁJE C – Horčičkova – Síd. Petrovice – Nové náměstí – ... – ČÁSLAV	30 min
382	HÁJE C – Horčičkova – Síd. Petrovice – Na Blanici – Na Vrchách – Picassova – Nové náměstí – ... – SÁZAVA	30 min
383	HÁJE C – Horčičkova – Síd. Petrovice – Na Blanici – Na Vrchách – Picassova – Nové náměstí – ... – CHOCERADY	60 min
387	HÁJE C – Horčičkova – Síd. Petrovice – Nové náměstí – ... – UHLÍŘSKÉ JANOVICE	30 min

Tabulka 3 – Linky kolejové dopravy v oblasti.[22]

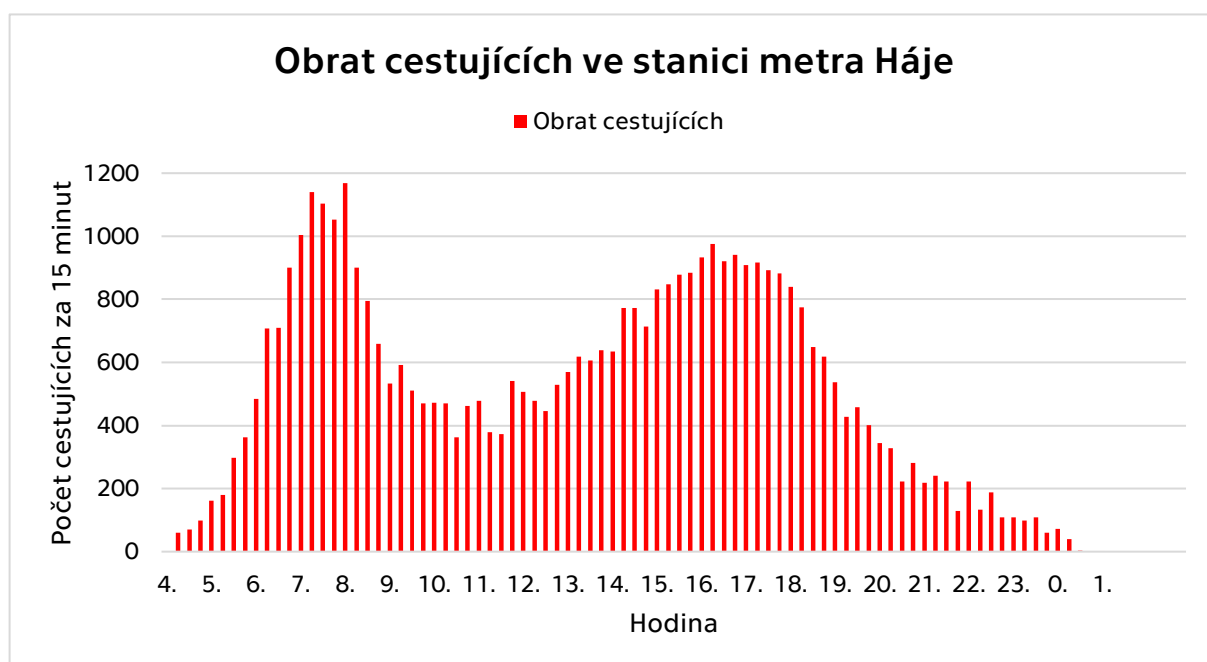
Linka	Trasa	Interval
C	LETŇANY – ... – HÁJE	115 s
S9	LYSÁ NAD LABEM – ... – Praha hl.n. – ... – Praha-Uhřetěves – ... – BENEŠOV	15 min

4.1 Přepravní proudy v oblasti

V této kapitole jsou zpracována data obsazeností linek v dotčené oblasti, která poskytl organizátor dopravy ROPID. Průzkumy metra pochází z automatických počítačů cestujících ve vestibulech východ i západ stanice Háje. Průzkumy autobusových linek jsou poslední z roku 2019 a ještě tedy nejsou ovlivněna a zkreslena pandemií onemocnění COVID-19.

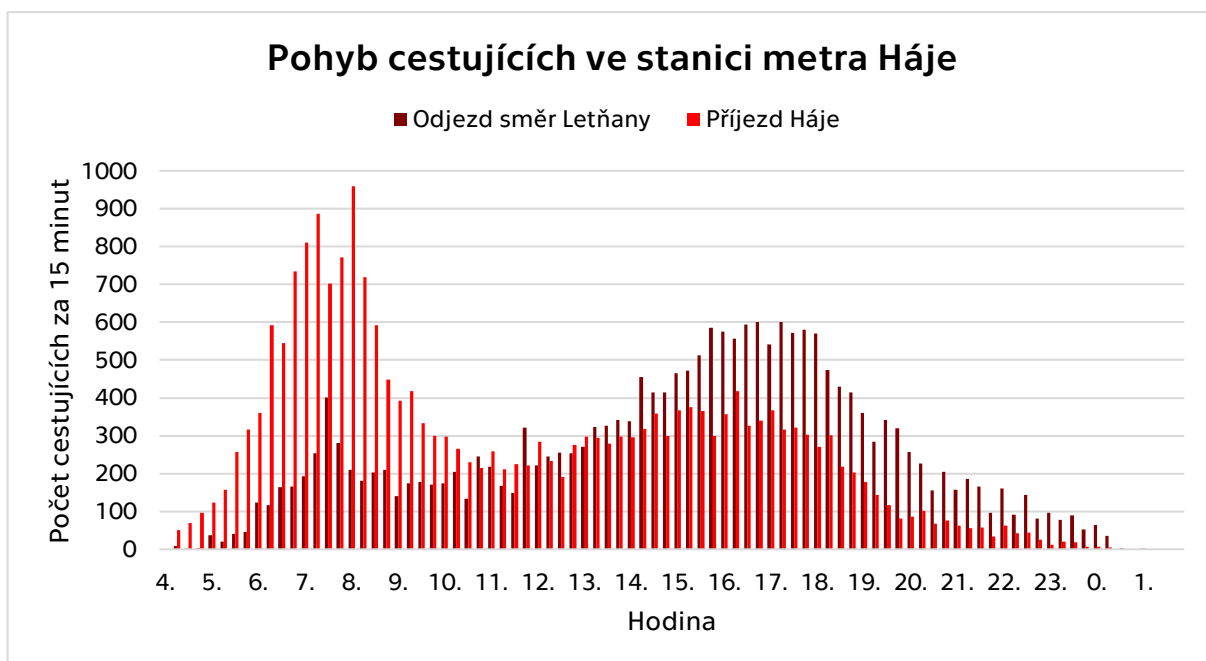
4.1.1 Metro

Sčítání cestujících probíhá pomocí automatických sčítačů instalovaných ve sloupcích při vstupu do přepravního prostoru metra. Ve stanici Háje se nachází dva vestibuly – východní vestibul vedoucí do obchodní zóny a sídliště a západní vestibul vedoucí k autobusovému terminálu. Poskytnutá data ze sčítačů v obou vestibulech byla sečtena a je demonstrována na následujících grafech. Jako reprezentativní vzorek dat pro všední den bylo zvoleno úterý 7. 3. 2023. Data ze sčítačů jsou do systémové databáze DPP a ROPID zasílána v 15minutových intervalech. Data nebyla nijak dále upravována, aby nedocházelo k zobecňování grafu.



Graf 1 – Obrat cestujících ve stanici metra Háje. [23]

Na následujícím grafu jsou údaje o odjezdu a příjezdu cestujících do stanice Háje. Data jsou do databáze odesílána roztržena na vstup a výstup ze stanice, nicméně rozlišení je pouze uspořádáním vestibulu. Cestující mohou pro vstup do stanice využívat i části vestibulu určené pro výstup, a tak mohou být tato data zkreslena. To může zapříčinit i vysoké hodnoty na příjezdu v ranní špičce, kdy se zejména od příměstských autobusů využívá vchod do stanice reálně určený pro výstup.



Graf 2 – Pohyb cestujících ve stanici metra Háje. [23]

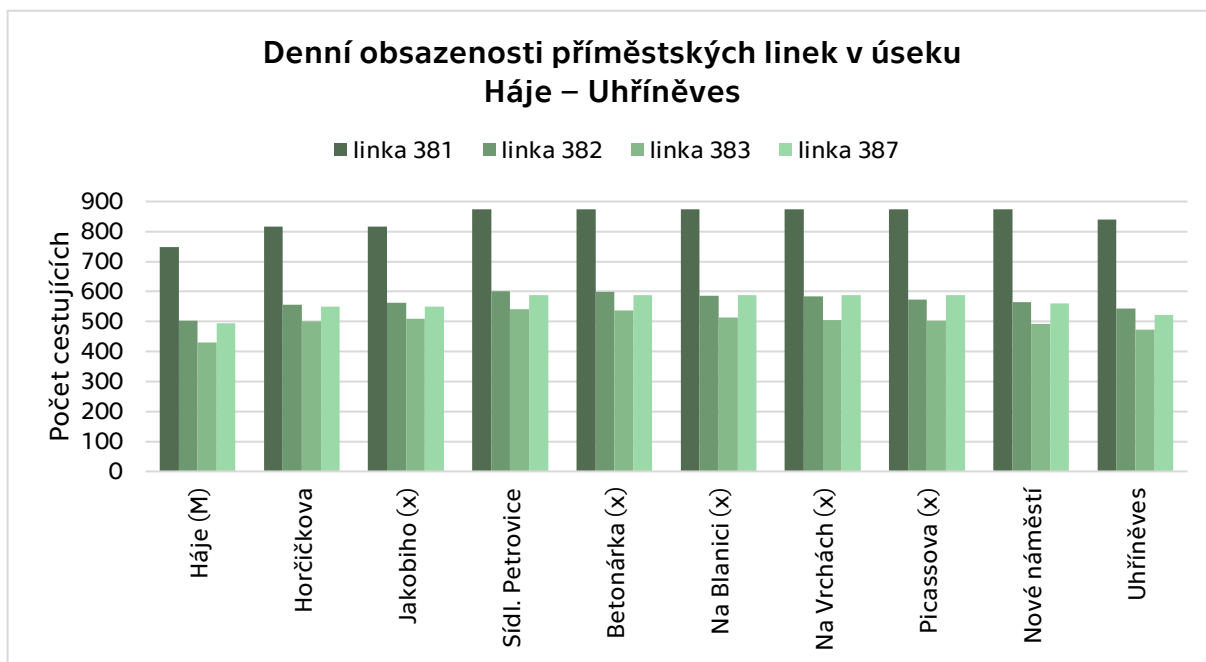
Během vybraného dne činil obrat cestujících ve stanici metra Háje celkem 43.432 cestujících za celé provozní období mezi 4:00 a 1:00 následujícího dne (od prvního vlaku ve směru do centra do posledního vlaku ve směru z centra).

V ranní špičce obrat činil 12.407 cestujících (mezi 5:30 a 9:30) a v odpolední špičce byl obrat 12.078 cestujících (mezi 16:00 a 20:00).

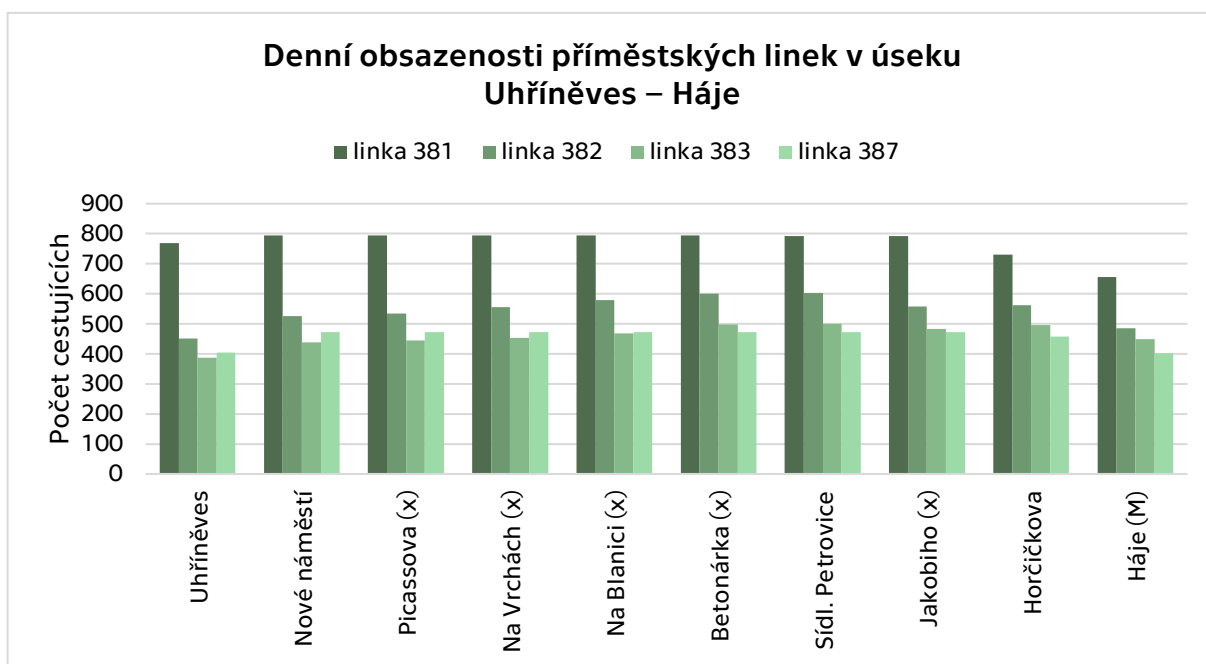
4.1.2 Autobusy

V úseku paralelně s navrhovaným vedením metra C mají dominantní postavení autobusy příměstské, které jsou vedeny ve svazku linek 381, 382, 383 a 387 z Hájů přes Uhřetěves dále do Středočeského kraje. Nejvíce vytiženou linkou z nich je linka 381 spojující Prahu s Kostelcem nad Černými Lesy, Kutnou Horou a Čáslaví. Na následujících grafech je možné sledovat obsazenost jednotlivých linek pro oba směry v dotčeném úseku. Průzkum byl proveden ve středu 10. 4. 2019 v době před propuknutím pandemie onemocnění COVID-19 formou vozových průzkumů na všech spojích linek 381, 382, 383

a 387 v celé jejich délce. Pro potřeby práce byla data zredukována na úsek Háje – Uhříněves.



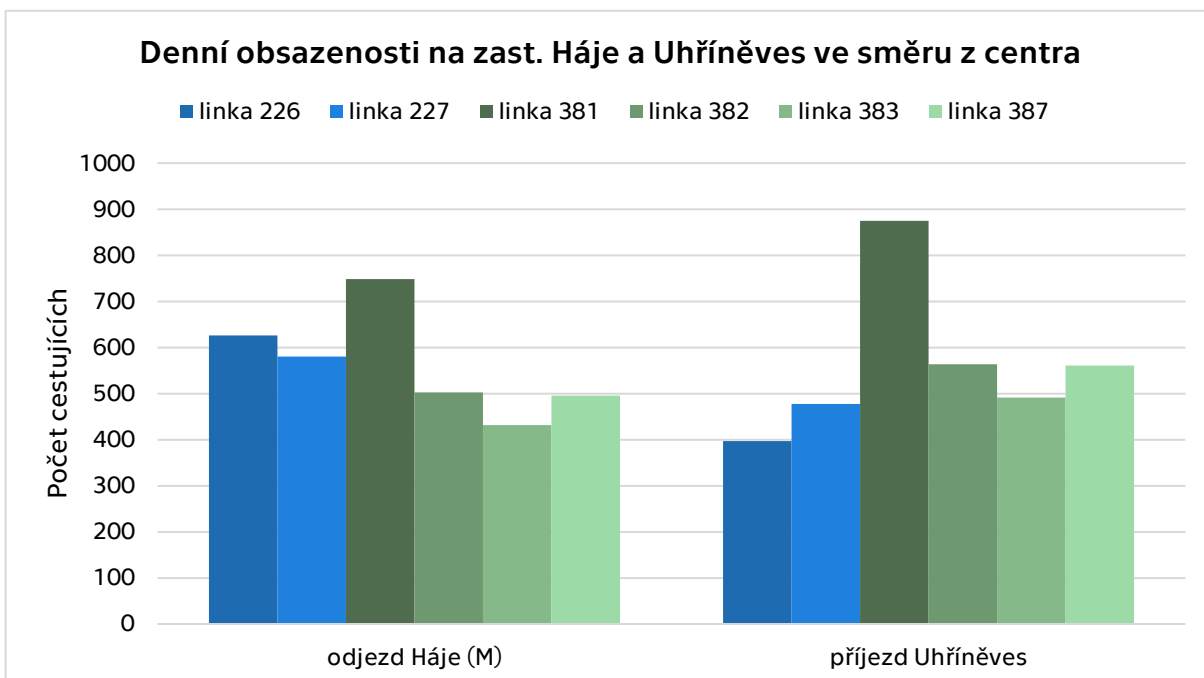
Graf 3 – Obsazenosti příměstských linek Háje – Uhříněves. [23]



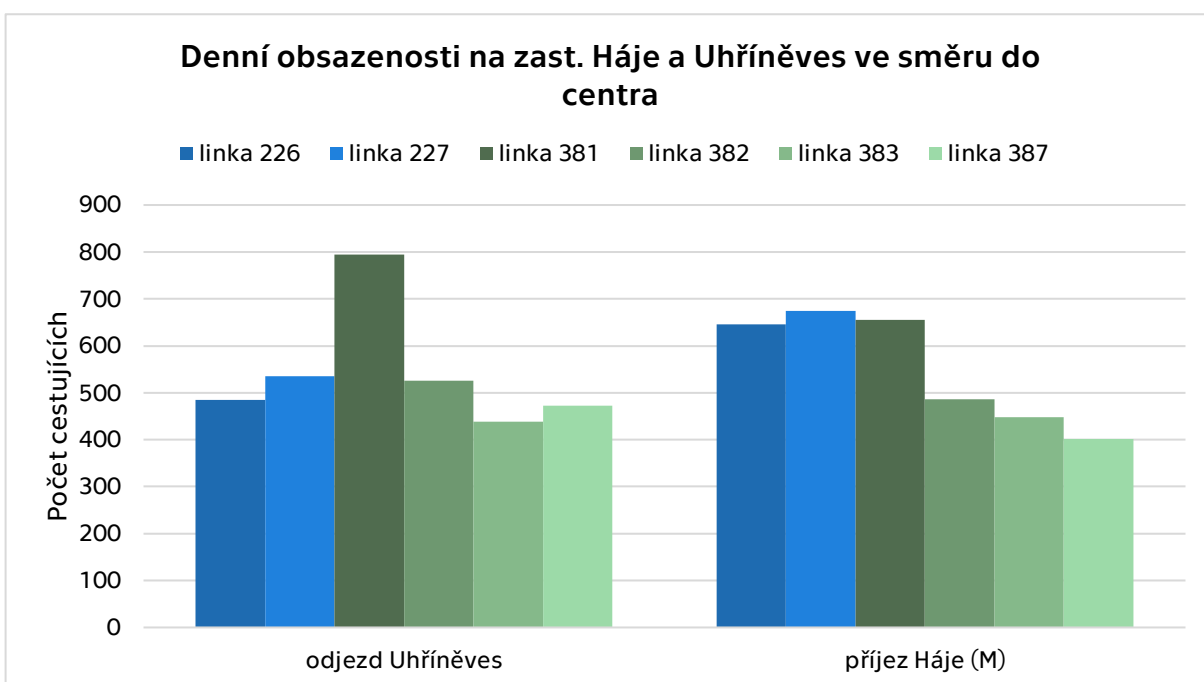
Graf 4 – Obsazenosti příměstských linek Uhříněves – Háje. [23]

Příměstské linky dnes již nezastavují v zastávce Jakobiho. Linky 381 a 387 navíc nezastavují ani v zastávkách Betonárka, Na Blanici, Na Vrchách a Picassova. Ve zmiňovaných zastávkách zastavují městské linky 226 a 227 vedené v souběhu s linkami příměstskými. Pro tyto linky byly k dispozici profilové průzkumy na zastávkách

Horčičkova (možno zjistit počet cestujících ze zastávky Háje) a Uhříněves, které jsou spolu s příměstskými linkami zpracovány do následujících tabulek obsazenosti.



Graf 5 – Obsazenosti linek v okrajových zastávkách ve směru z centra. [23]



Graf 6 – Obsazení linek v okrajových zastávkách ve směru do centra. [23]

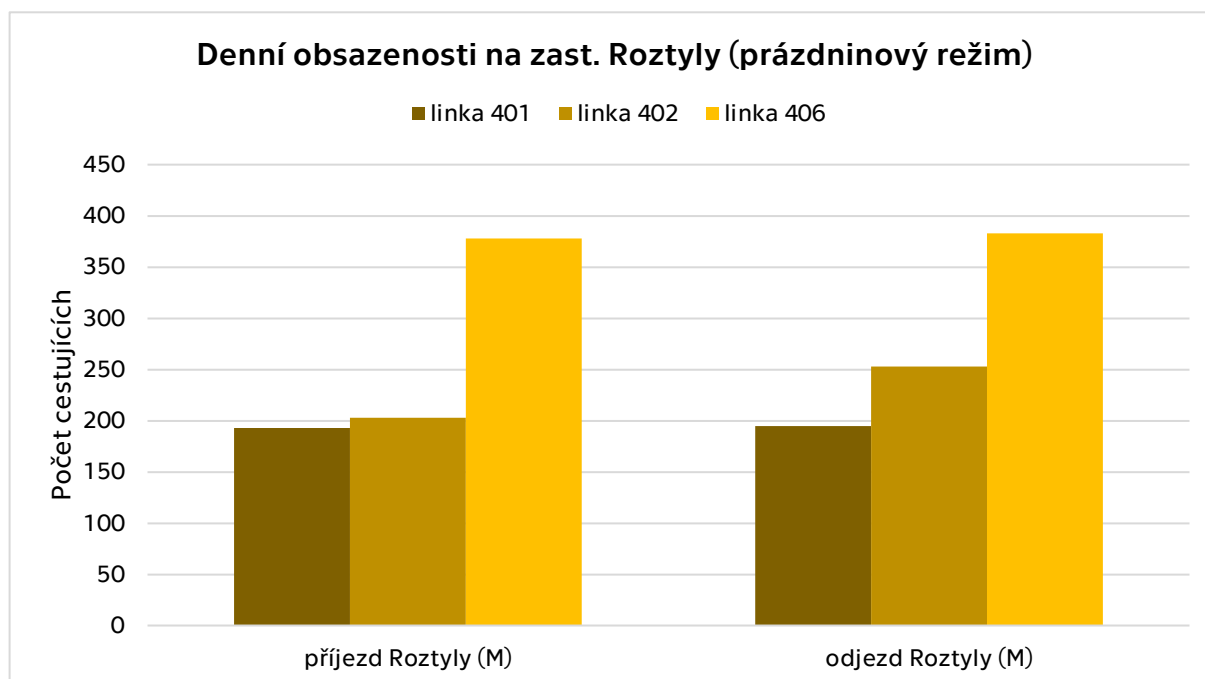
Na všech grafech je patrný nárůst cestujících směrem k Uhříněvsi, kde jsou autobusy primárním módem městské veřejné dopravy. Na opačném konci trasy velké množství cestujících přestupuje již v zastávkách Sídliště Petrovice a Horčičkova na tangenciální

autobusové linky propojující vzdálenější oblasti od centra města. Příkladem může být linka 125 spojující Smíchov, Jižní Město, Hostivař a Skalku.

Vzhledem k předpokládaným linkovým změnám v oblasti byla zpracována i data z profilových průzkumů dálkových linek 401, 402 a 406 dnes ukončených u stanice metra Roztyly. Vzhledem k tomu, že jsou linky relativně nově (poslední změna v létě 2022) zaintegrovány, nejsou k dispozici aktuální data o obsazenosti. Data proto pochází z profilového průzkumu, který probíhal v době letních prázdnin, v úterý 16. 8. 2022 mezi šestou hodinou ranní a osmou hodinou večerní. Výhledově by i tyto linky, které jsou do Prahy přivedeny po dálnici D1, mohly být po dokončení dálničního obchvatu Prahy ukončeny v terminálu nedaleko dálnice D0.

Tabulka 4 – Seznam dálkových linek od stanice metra Roztyly. [22]

Linka	Trasa	Interval
401	ROZTYLY C – ... – Tábor – ... – JINDŘICHŮV HRADEC / TŘEBOŇ	60 min
402	ROZTYLY C – ... – Zruč nad Sázavou – ... – ČÁSLAV	120 min
406	ROZTYLY C – ... – Vlašim – ... – PELHŘIMOV	30 min



Graf 7 – Obsazení dálkových linek na zastávce Roztyly. [23]

Počty cestujících v dálkových autobusových spojích je zanedbatelný ve srovnání s příměstskými linkami od stanice metra Háje, nicméně pořád se jedná o data z letního

vytížení a prázdninových jízdnicích řádů. Nejvytíženější linkou je linka 406 spojující Prahu s Vlašimí a Pelhřimovem, která je v provozu také s nejkratším intervalem 30 minut (pro úsek Praha – Vlašim).

4.2 Významné přestupní uzly

Největším uzlem oblasti je stávající konečná stanice metra Háje. Zprostředkovává přestupní vazbu mezi autobusy spojující region s Prahou. Celkově je uzel obslužen linkou metra C, 13 městskými a 4 příměstskými autobusovými linkami. V noci uzel obsluhují 2 noční městské a 1 noční příměstská linka do Kostelce nad Černými Lesy.

Druhým přestupním uzlem je Nádraží Uhřetěves. Zde je vazba mezi autobusovými spoji a příměstskou železniční linkou S9. Přímo ke staniční budově je vedeno 5 městských a 1 příměstská autobusová linka. V ulici Přátelství je umožněn přestup na další autobusové spoje v zastávce Picassova, která se od železniční stanice nachází zhruba 250 metrů.

Silné přestupní vazby jsou také v zastávkách Sídliště Petrovice pro směr do Měcholup, Hostivaře a dále tangenciálním směrem na sever a v zastávce Horčičkova pro směr Chodovec, Smíchov a dále tangenciálním směrem na západ.

5. Inspirace ve světě

Důležitou součástí každého projektu je vlastní poznání a zkušenost. Způsobů vedení tratě metra je mnoho a v Praze byly využity pouze některé principy vedení. Proto je třeba pro inspiraci vyrazit do zahraničních provozů metra. Povrchové vedení metra se úspěšně využívá v okrajových částech měst, kde je možná ještě v ne tak hustě zastavěném prostoru výstavba metra pozemním nebo nadzemním způsobem. Takovéto úseky autor navštívil v rakouské Vídni a v případě lehkého metra, kde je tento způsob vedení upřednostňován, v americkém Los Angeles.

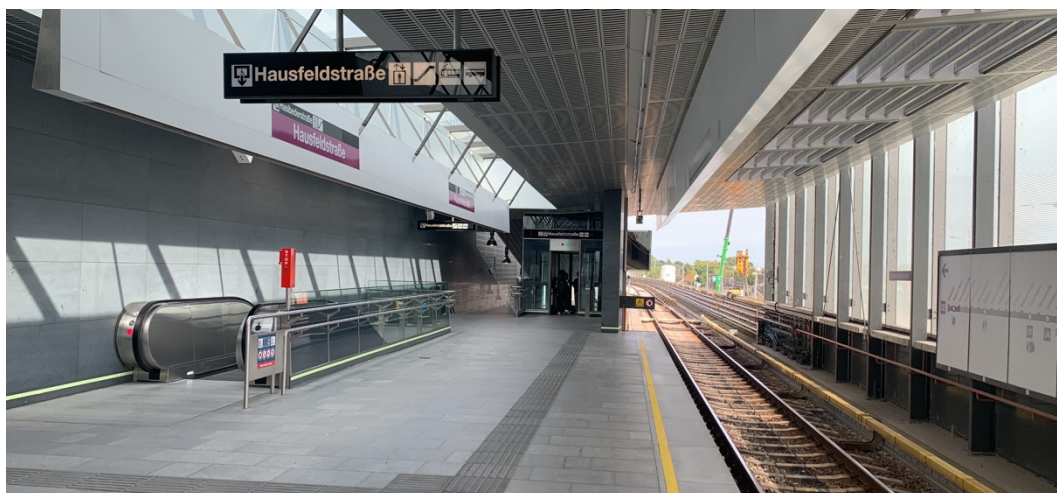
5.1 Linka metra U2 – Vídeň (Rakousko)

Vídeňská linka metra U2 je v centrální části města vedena podpovrchově a od stanice Messe-Prater (mimo) je vedena do své konečné Seestadt povrchově na estakádách s řídkými pozemními úseky. Jedná se o linku klasického těžkého metra, které je možné připodobnit pražskému metru.



Obrázek 11 - Estakáda u stanice Hausfeldstraße vídeňské linky U2.

Traťové koleje jsou vedeny na estakádě společně pro oba směry ve výšce umožňující pohodlný prostup územím obyvatelům v okolí. V blízkosti stanic se zvětšuje osová vzdálenost kolejí a přecházejí na vlastní nepříliš dlouhé jednokolejné mostní objekty. Obratové koleje jsou řešeny velkoryse totožně jako v podpovrchových úsecích a umožňují úplný dopravní program. Kvůli zamezení hluku z projíždějících souprav jsou koleje na vnější straně estakády kryty přímo její konstrukcí a mezi kolejemi je umístěna nízká protihluková stěna.

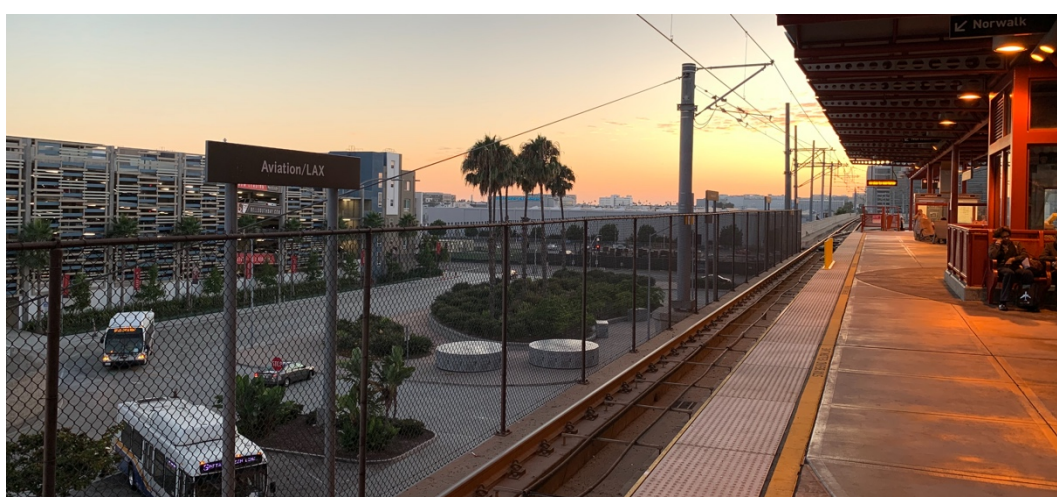


Obrázek 12 – Stanice Hausfeldstraße vídeňské linky U2.

Stanice jsou kryté s ostrovními nástupišti. Díky svému umístění jsou stanice z velké části prosklené, aby do nich pronikalo přirozené sluneční světlo. Vestibul stanice se nachází přímo pod nástupištěm.

5.2 Linka lehkého metra C – Los Angeles (Spojené státy americké)

Druhým příkladem nadzemního vedení metra je linka C losangeleského lehkého metra. Jedná se o lehké metro, proto se celkové parametry tratí a stanic podobají spíše rychlodrážní tramvaji, nicméně příklad poslouží jako demonstrace možného prostorového řešení. Trať je vedena ve středu dálnice I105 a od stanice Aviation/LAX do své konečné Redondo Beach je vedena samostatně na estakádě s nadzemními stanicemi. V drtivé části je trať vedena v souběhu s ulicemi nebo železničními tratěmi. To zajišťuje jednodušší vstup trasy hustě zastavěným územím metropole.



Obrázek 13 – Stanice Aviation/LAX losangeleské linky C.

Jak je patrné z fotografie, téměř žádná protihluková opatření se zde nevyskytují a hrana mostní konstrukce se nachází méně než 2 metry od osy koleje.

6. Návrhové parametry trasy

V porovnání s provozem v zahraničí udává česká norma pro tratě metra velkorysé parametry a pro vlastní projektování trasy mohou být velmi svazující. Norma vychází ze sovětské normy pro těžké metro, které mělo mimo svou dopravní funkci sloužit i jako protiletectký a protiatomový kryt pro obyvatelstvo města. Nicméně i v postsovětských státech je možné najít nadzemní úseky, které přinášejí značné výhody pro vedení metra. Příkladem může být linka 12 moskevského metra obsluhující sídliště Butovo v jižní části ruské metropole.

Pro vedení linky C z Jižního Města do Uhřetěvesi byly stanoveny takové parametry, aby splňovaly české normy a umožňovaly průchod trasy územím s co nejmenším vlivem na její okolí. Zároveň byly po konzultaci s odborníkem upraveny tak, aby byly přijatelné i pro provozovatele metra. V případě směrových oblouků se například se snižujícím se poloměrem zvyšuje opotřebení koleje i souprav a zvyšuje se také hlučnost průjezdu souprav těmito oblouky. Těmito skutečnostem bylo přihlíženo a byla snaha je eliminovat v co největší míře už při návrhu parametrů trasy.

6.1 Parametry směrového řešení

Nejdůležitějším prvkem směrového řešení trasy jsou oblouky. Omezujícím prvkem pro oblouky je nejvyšší traťová rychlost, která je v pražském metru rovna 80 km/h. To je základní údaj, ze kterého vychází všechny další parametry.

Následující podkapitoly demonstrují výpočet charakteristických parametrů jednoho z oblouků trasy. Parametry dalších směrových oblouků jsou vypsány na konci této kapitoly.

6.1.1 Poloměry

Minimální poloměr pro hlavní koleje je dle normy 300 metrů. Kvůli výše popsaným skutečnostem byl pro práci stanoven optimální poloměr 500 metrů a v jednom případě poloměr menší – 450 metrů. Ve staničních kolejích stanice Petrovice, která se nachází jako jediná v oblouku, byl použit minimální poloměr oblouku v místě koleje s nástupištěm 800 metrů.

V kolejových rozvětveních byly zvoleny poloměry 190 metrů a výhybky s totožným poloměrem odbočné větve a úhlem odbočení 1:7,5.

6.1.2 Převýšení

Převýšení závisí na rychlosti a poloměru oblouku. Slouží k eliminaci nevyrovnaného příčného zrychlení. V metru je minimální rozptyl rychlostí projíždějících souprav, a tak se hodnota převýšení může téměř rovnat hodnotě teoretického převýšení. Nicméně je vhodné i zde použít nedostatek převýšení okolo 20 mm, který přiblíží výpočet blíže skutečnosti. Soupravy po trati totiž nejezdí maximální dovolenou rychlostí, ale kvůli úsporné jízdě častěji rychlostmi nižšími.[24]

$$D_{R1(1)} = \frac{7,1 \cdot V^2}{R} - I_{R1(1)} = \frac{7,1 \cdot 80^2}{500} - I_{R1(1)} = 90,88 - I_{R1(1)} = 90,88 - 20,88 = 70 \text{ mm}$$

Výpočtem byla získána hodnota teoretického převýšení, která byla dále ponížena o nedostatek převýšení tak, aby byla hodnota výsledného převýšení zaokrouhlena na celé desítky.

$$D_{R1(1)} = 70 \text{ mm}, \quad I_{R1(1)} = 21 \text{ mm}$$

Na projektované trase se v hlavních kolejích nachází také 6 prostých kružnicových oblouků, které jsou nepřevýšené. Jedná se oblouky ve stanici Petrovice a oblouky ve druhé koleji před stanicí Nádraží Uhřetěves ve variantě hlavové stanice.

6.1.3 Přechodnice a vzestupnice (sestupnice)

Mezi přímou částí koleje a kružnicovou částí oblouku byla vložena přechodnice umožňující směrovou změnu a vzestupnice (vzestupnice a sestupnice v tunelových úsecích) pro změnu převýšení koleje tak, aby nedošlo k nepřijatelně velké změně nevyrovnaného příčného zrychlení. V metru se stejně jako na železnici využívá křivka proměnné křivosti klotoida, která nahradila starší kubickou parabolou.[24]

Výsledná délka křivky (klotoidy) je maximální hodnota z minimálních délek přechodnice a vzestupnice.[24]

$$L_{dR1(1)} = \frac{n \cdot D}{1000} = \frac{6V \cdot D}{1000} = \frac{6 \cdot 80 \cdot 70}{1000} = 33,6 \text{ m}$$

6.2 Parametry výškového řešení

Pro vedení metra je důležitá vzdálenost nivelety koleje a terénu. U železnice je snaha tuto vzdálenost co nejvíce přiblížit nule, v případě metra je třeba udržovat jistou vzdálenost tak, aby se netvořila bariéra v krajině a trasa metra se nekřížila s jinou dopravní infrastrukturou.

V podzemních úsecích byla pro práci stanovena niveleta koleje 5 metrů pod úrovní terénu pro hloubené tunely a 10 metrů pod úrovní terénu pro ražené tunely. V Uhříněvsi byla navržena v podzemní variantě niveleta 20 metrů pod úrovní terénu, aby bylo možné bezpečně prorazit tunely a stanici pod zastavěnou oblastí a pod tělesem železniční tratě.

V povrchových úsecích byla niveleta naprojektována do výšky 10 metrů nad úrovní terénu tak, aby byl pod estakádou možný průjezd nákladních automobilů a tramvají (v případě prodloužení tramvajové tratě z Nádraží Hostivař do Petrovic).

Je třeba podotknout, že konkrétní hloubky založení stanic a hloubky traťových tunelů jsou úzce vázány na geologii podloží oblasti. Proto je třeba provést geologický průzkum a stanovit ideální hloubku nivelety. V práci nebyla tato skutečnost provedena a výsledný návrh je tedy pouze přibližného charakteru.

6.2.1 Sklon nivelety

Pro tunelové části trasy udává norma minimální sklon nivelety tratě metra 3 ‰, aby bylo možné koleje odvodnit. Maximální sklon v tunelové části může pak dosáhnout až 40 ‰. Ve staničních kolejích je stanoven sklon 3 ‰.[10]

Pro povrchové části není stanoven minimální sklon a trať se odvodňuje „železničním způsobem“. Maximální sklon pro povrchové úseky je 25 ‰. Povrchové stanice je doporučováno stavět s kolejemi v rovině.[10]

Maximálním sklonem povrchového úseku v práci je stoupání tratě od údolí Botiče ke stanici Petrovice, kde dosahuje sklon hodnoty 24,5 ‰. V tomto místě byla vytvořena rezerva pro případné odchylky při stavbě tratě tak, aby nedošlo k překročení maximální hodnoty. Maximální sklon podzemního úseku byl poté využit v klesání pod těleso železniční tratě z Petrovic do Uhříněvsi ve variantě I. V tomto místě byl naprojektován sklon nivelety 38 ‰ a opět zde byla vytvořena rezerva pro odchylky vzniklé při stavbě.

6.2.2 Zakružovací oblouky

Zakružovací oblouky umožňují plynulý přechod mezi úseky s různými podélnými sklony. Minimálním poloměrem pro zakružovací oblouky v metru je poloměr 1600 metrů, který vychází z následujícího vzorce.[24]

$$R_{u,v_{min}} = 0,25 \cdot V^2 = 0,25 \cdot 80^2 = 1600 \text{ m}$$

Ideálním případem je i kvůli pohodlí využívat poloměry o velikosti alespoň 3600 metrů. Ty byly až na výjimku využity v práci. Výjimku tvoří vrcholový oblouk po prudkém stoupání před stanicí Petrovice, kde bylo nutné využít poloměru 2000 metrů, aby tečna vrcholového oblouku nepřesahovala délku přímé mezi směrovými oblouky.

7. Návrh trasy

Z předem definovaných parametrů byla naprojektována trasa, která spojuje stanici Háje s nově projektovanými stanicemi Milíčov, Petrovice a Uhříněves (resp. Nádraží Uhříněves) na novém úseku linky C. Dle ukončení trasy v oblasti Uhříněvsi byly navrženy celkem tři varianty, které jsou blíže popsány v následujících podkapitolách.

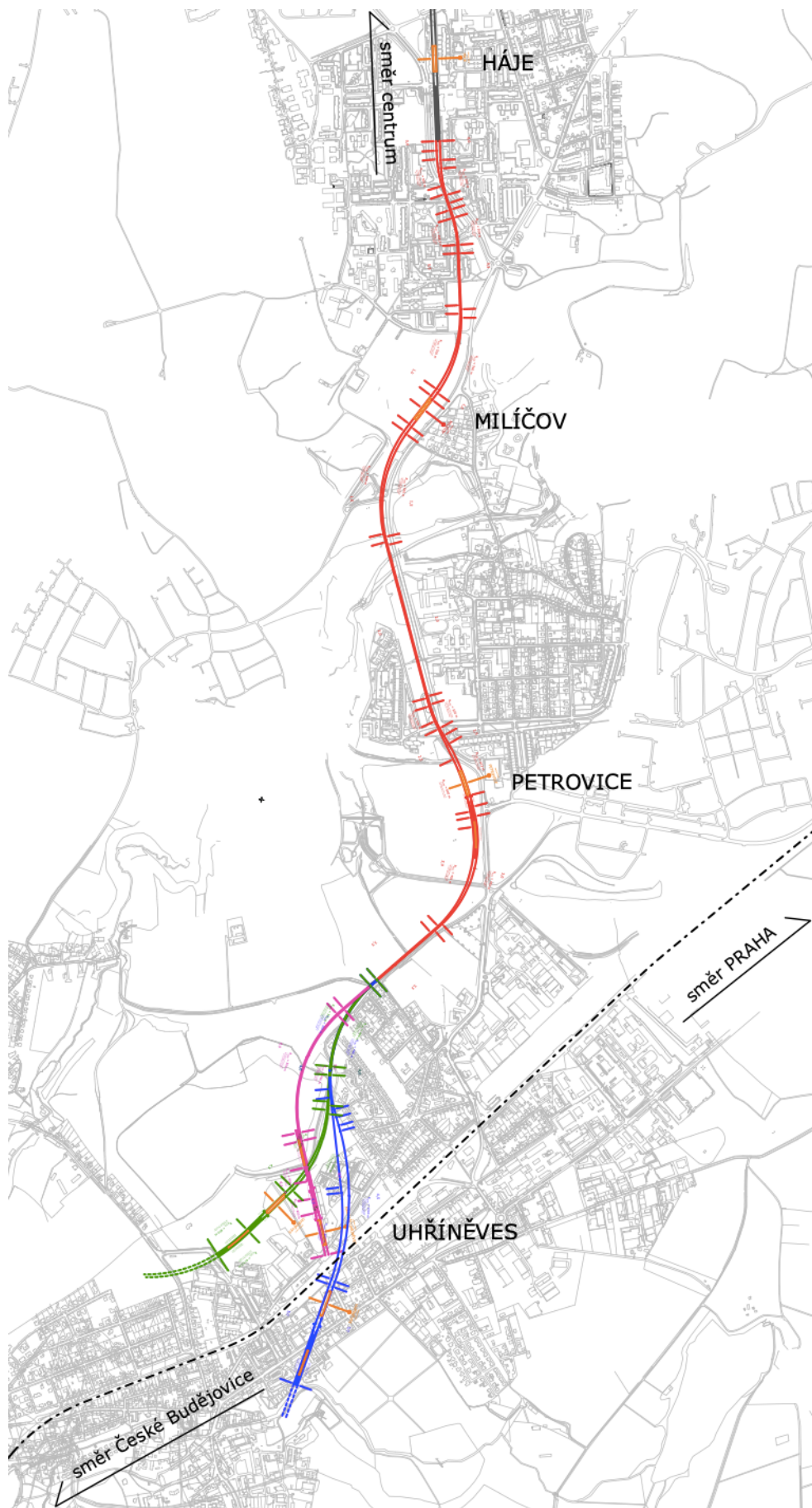
7.1 Směrové vedení

Z hlediska směrového řešení byla trasa, díky svému povrchovému trasování, vedena souběžně s uliční sítí. Na Jižním Městě je vedena pod stávajícími ulicemi a dále z velké části vede v souběhu s ulicí Novopetrovickou. Za stanicí Petrovice se trasa odpojuje, obchází Uhříněves zprava a je ve třech variantách ukončena v blízkosti železniční stanice Praha-Uhříněves. Přehledná situace je přiblížena na Obrázku 14 nebo v Příloze 1.

V následující tabulce je výpis oblouků a jejich parametrů (R – poloměr, D – převýšení, $L_{k,d}$ – přechodnice, α – úhel odbočení). Tabulka je rozdělena na traťové koleje a každý řádek představuje dvojici oblouků v obou kolejích. Variantní rozdělení koncové části v Uhříněvsi je rozlišeno přidáním písmena a, b, c za číslo oblouku.

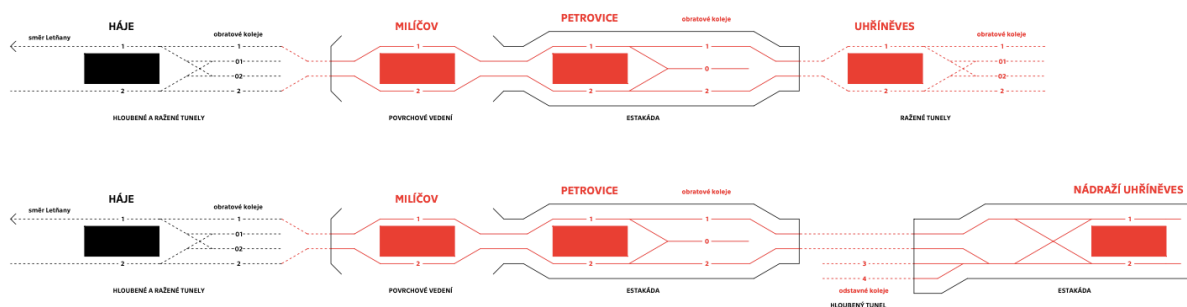
Tabulka 5 - Parametry směrových oblouků.

Kolej 1 – směr Letňany					Kolej 2 – směr Uhříněves				
č.	R	D	$L_{k,d}$	α	č.	R	D	$L_{k,d}$	α
1	500 m	70 mm	33,6 m	16,054°	1	500 m	70 mm	33,6 m	16,054°
2	500 m	70 mm	33,6 m	16,171°	2	496,3 m	70 mm	33,6 m	16,171°
3	500 m	70 mm	33,6 m	39,859°	3	500 m	70 mm	33,6 m	39,859°
4	500 m	70 mm	33,6 m	52,398°	4	500 m	70 mm	33,6 m	39,859°
5	500 m	70 mm	33,6 m	15,374°	5	500 m	70 mm	33,6 m	11,023°
6	813 m	0 mm	x	15,432°	6	800 m	0 mm	x	15,520°
7	450 m	80 mm	38,4 m	63,801°	7	450 m	80 mm	38,4 m	59,362°
8a	496 m	70 mm	33,6 m	64,801°	8a	500 m	70 mm	33,6 m	55,497°
9a	1000 m	30 mm	22,2 m	35,590°	9a	800 m	40 mm	20,0 m	26,286°
8b	496 m	70 mm	33,6 m	62,298°	8b	500 m	70 mm	33,6 m	62,298°
					9b	800 m	0 mm	x	4,063°
					10b	800 m	0 mm	x	4,063°
8c	496 m	70 mm	33,6 m	45,311°	8c	500 m	70 mm	33,6 m	45,311°
9c	500 m	70 mm	33,6 m	42,309°	9c	500 m	70 mm	33,6 m	42,309°
10c	813,5 m	0 mm	x	10,752°	10c	800 m	0 mm	x	10,752°



Obrázek 14 – Přehledná situace variant.

Na následujícím Obrázku 15 je vyobrazeno kolejové schéma trasy s rozlišením podzemních úseků (přerušovaná čára), pozemních úseků (plná čára) a nadzemních úseků (černý obrys mostu).



Obrázek 15 – Kolejové schéma trasy.

Za účelem přehlednějšího popisu směrového řešení byla trasa v následujících podkapitolách rozdělena na více oblastí, které byly popsány zvlášť. Jako podklad slouží ortofoto společnosti Mapy.cz. Celková přehledná situace je součástí práce v Příloze 1 – Situace vedení trasy.

7.1.1 Oblast Jižního Města

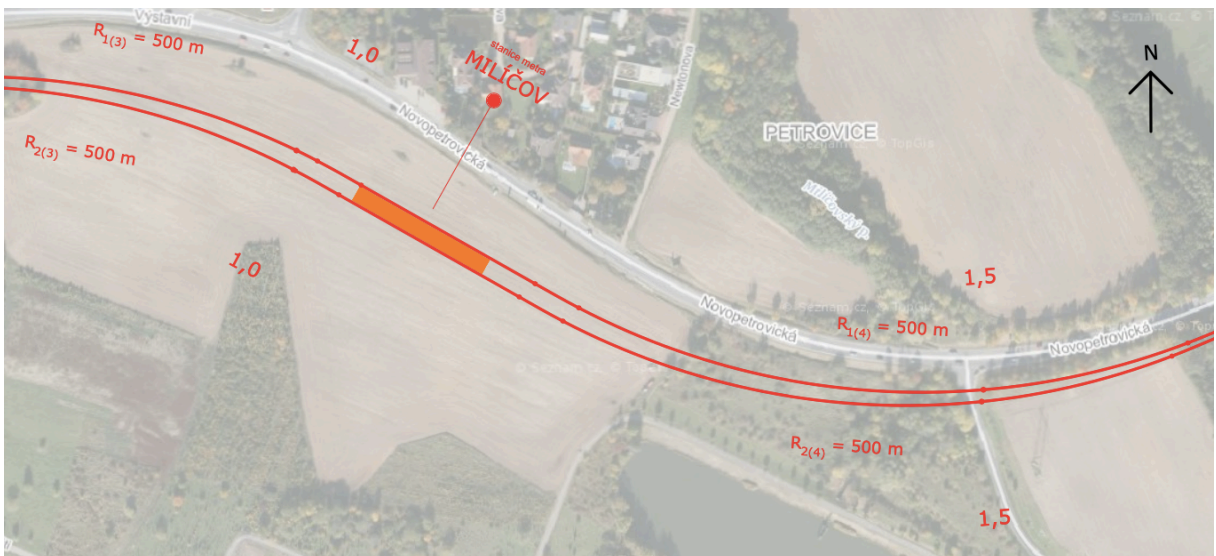
Trasa začíná pod zástavbou paralelně s ulicí Opatovskou, kde je napojena na stávající odstavné koleje stanice Háje. Traťové koleje vedou dvojicí jednokolejných ražených tunelů, které přecházejí do levého oblouku a v oblasti parkoviště jsou spojeny do jednoho dvoukolejného hloubeného tunelu. Osová vzdálenost kolejí ve dvoukolejném tunelu je 3,7 metru. Následuje pravý oblouk a přímý úsek pod ulicí Štichovou, za kterou trasa opouští stávající sídliště. I následující část tratě je ve hloubeném tunelu, protože se předpokládá rozvoj Jižního Města směrem na východ.



Obrázek 16 – Situace oblasti Jižního Města.[16]

7.1.2 Oblast Milíčova

Trasa od Jižního Města pokračuje dvoukolejným hloubeným tunelem a poté přechází do pravého oblouku do stanice Milíčov. V oblouku se osová vzdálenost kolejí rozšiřuje kvůli ostrovnímu nástupišti stanice Milíčov a trasa opouští podpovrchový úsek.



Obrázek 17 – Situace oblasti Milíčova.[16]

Za povrchovou stanicí Milíčov se trasa stáčí levým obloukem a překonává údolí Milíčovského potoka, silnici do Křeslic a údolí Botiče po vysoké mostní estakádě. Následuje prudké stoupání podél Novopetrovické ulice ke stanici Petrovice.

7.1.3 Oblast Petrovic

V oblasti Petrovic trasa od Milíčova stoupá do dostatečné výšky 10 m nad terémem a nadchází ulice Kurčatovovu a Novopetrovickou, kterou překoná přesmykem po sobě jdoucím levým a pravým obloukem.



Obrázek 18 – Situace oblasti Petrovic.[16]

Stanice Petrovice se nachází na levé straně přeložené Novopetrovické ulice (pohled směrem z centra) na mostní estakádě v oblouku. Za stanicí je naprojektována jedna obrátová kolej pro případný obrát souprav. Za obrátovými kolejemi trasa přechází do ostrého pravého oblouku a přimyká se k silnici do Pitkovic.

7.1.4 Oblast rozpletu variant

Před loukou Smeták v místě bývalé uhříněveské skládky se trasa rozplétá do tří variant.

První varianta – pracovně nazývaná podzemní (modrá) – přechází levým obloukem do jednokolejných ražených tunelů a klesá pod těleso železniční tratě 220. Druhá varianta – nazývaná nadzemní hlavová (purpurová) – levým obloukem podchází přímo pod loukou Smeták. Třetí varianta – nazývaná nadzemní klasická (zelená) – protisměrnými směrovými oblouky obchází louku Smeták.

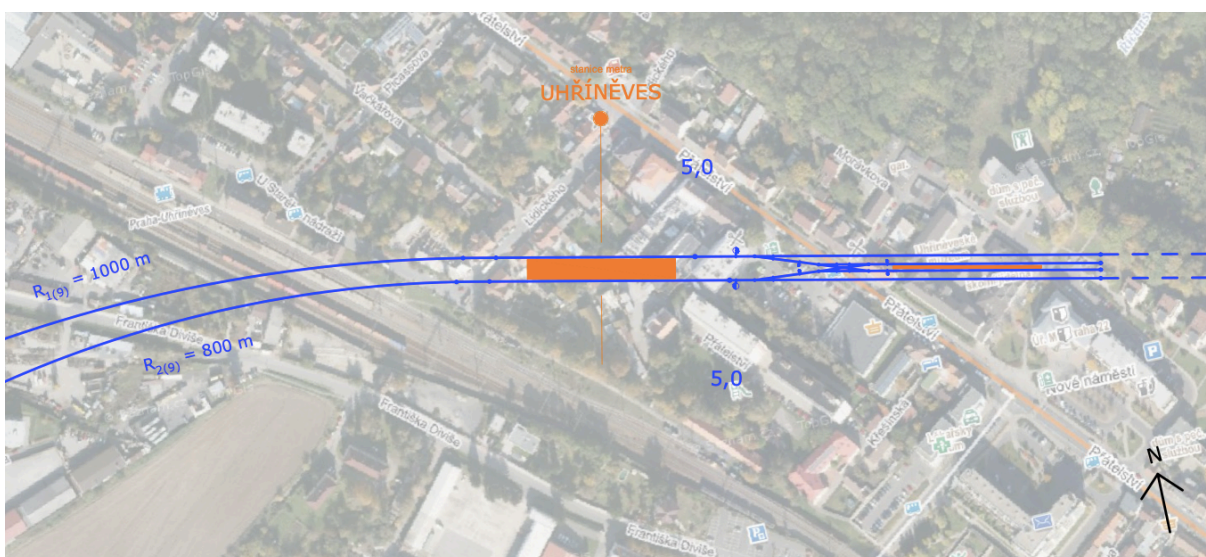
V závislosti na době výstavby tratě metra a vysokorychlostní železniční tratě v této lokalitě bude nutné stavby koordinovat. Vysokorychlostní trať se bude nacházet v zářezu mezi dvěma tunely a trať metra se bude nacházet ve všech zmíněných variantách na estakádě, tudíž nedochází ke kolizi těchto dvou investičních záměrů.[1]



Obrázek 19 – Situace oblasti rozpletu variant u Uhřetěvesi.[16]

7.1.5a Oblast Uhřetěvesi – varianta I (podzemní)

První varianta pravým obloukem podchází železniční trať č. 220 a vchází do ražené konečné trojlodní stanice Uhřetěves, která je situována pod stávající zástavbou mezi uhřetěveským nádražím a Novým náměstím. Umístění stanice umožňuje přímý přístup k železniční stanici Praha-Uhřetěves, novému autobusovému terminálu a autobusovým linkám v ulici Přátelství, respektive na Nové náměstí. Za stanicí se nachází dvě obrátové a dvě odstavné koleje. V budoucnu je možné trasu prodloužit dále směrem k budoucí dálnici D0.



Obrázek 20 – Situace koncové stanice v Uhřetěvesi ve variantě I.[16]

7.1.5b Oblast Uhříněvsi – varianta II (nadzemní hlavová)

Druhá varianta levým obloukem prochází přímo skrz louku Smeťák. Louka se nachází na vyvýšeném místě, a tak bude trasa v této části zahlobena do mělkého dvoukolejného tunelu, čímž bude zachována rekreační funkce louky a nebude vytvořena krajinná bariéra. V hloubeném tunelu se trasa dostává do přímé a dochází k rozšíření tunelu o další dvě koleje, které umožní odstav souprav. Na konci louky Smeťák trasa vychází na estakádu a vchází do hlavové konečné stanice Nádraží Uhříněves. Koleje jsou ukončeny nad ulicí Františka Diviše. Před stanicí je dvojitá kolejová spojka a již zmíněné dvě odstavné koleje.



Obrázek 21 – Situace koncové stanice v Uhříněvsi ve variantě II.[16]

7.1.5c Oblast Uhříněvsi – varianta III (nadzemní klasická)

Ve variantě třetí je trasa ukončena paralelně s loukou Smeťák, kde se za protisměrnými oblouky nachází konečná stanice Uhříněves umístěná na estakádě v budoucí nové zástavbě Uhříněvsi. Za stanicí jsou jako v první variantě umístěny dvě obratové a dvě odstavné koleje. I za touto stanicí je možné prodloužení směrem k budoucímu Pražskému okruhu.



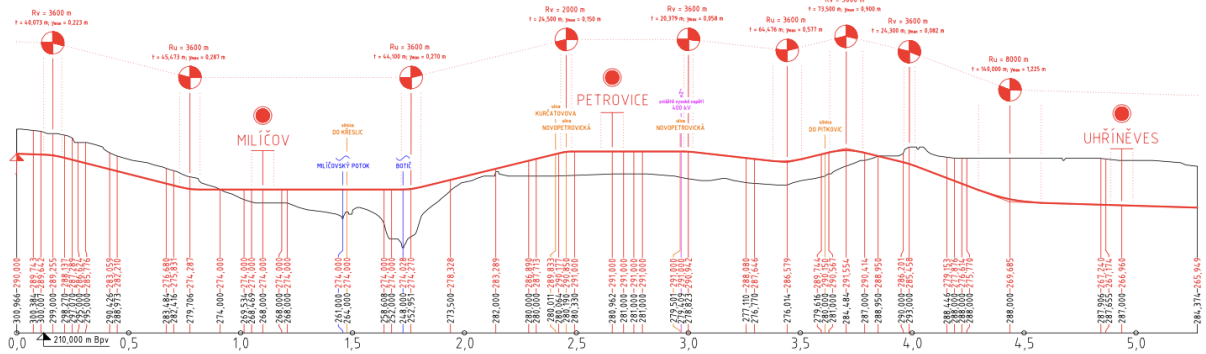
Obrázek 22 – Situace koncové stanice v Uhřetěvesi ve variantě III.[16]

Stanice je však umístěna ve značné vzdálenosti od stávající zástavby Uhřetěvesi i od železniční stanice Praha-Uhřetěves. V budoucnu by se zde měla rozrůst zástavba od sídliště Ke Kříži a bude zde složitá koordinace s developerem. Tato skutečnost může mít za následek, že již existující projekty domů mohou být s třetí variantou v kolizi. Proto nebude tato varianta dále sledována.

7.2 Výškové vedení

Výškově byla trasa řešena z většiny jako nadzemní, proto je také v podzemí vedena pouze tam, kde je to nutné. Obě varianty jsou výškově i směrově shodné až do oblasti jejich rozpletu před Uhřetěvesí v kilometru 3,5. Podélný profil první varianty je v Příloze 2 – Podélný profil varianty I. a podélný profil druhé varianty je součástí Přílohy 3 – Podélný profil varianty II.

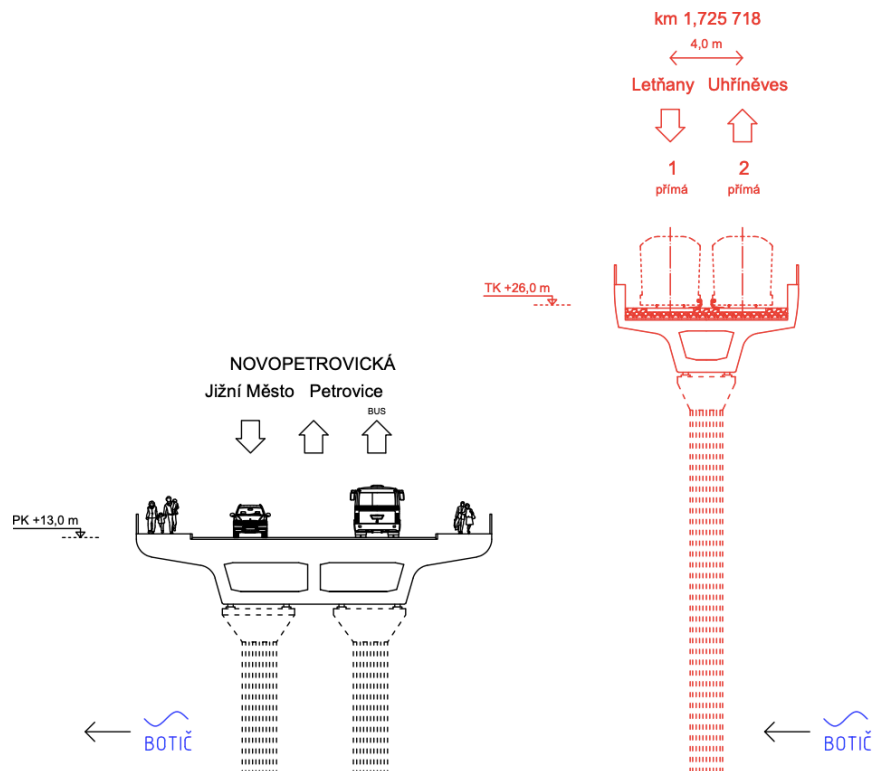
7.2a Varianta I – podzemní



Obrázek 23 – Podélný profil ve variantě I.

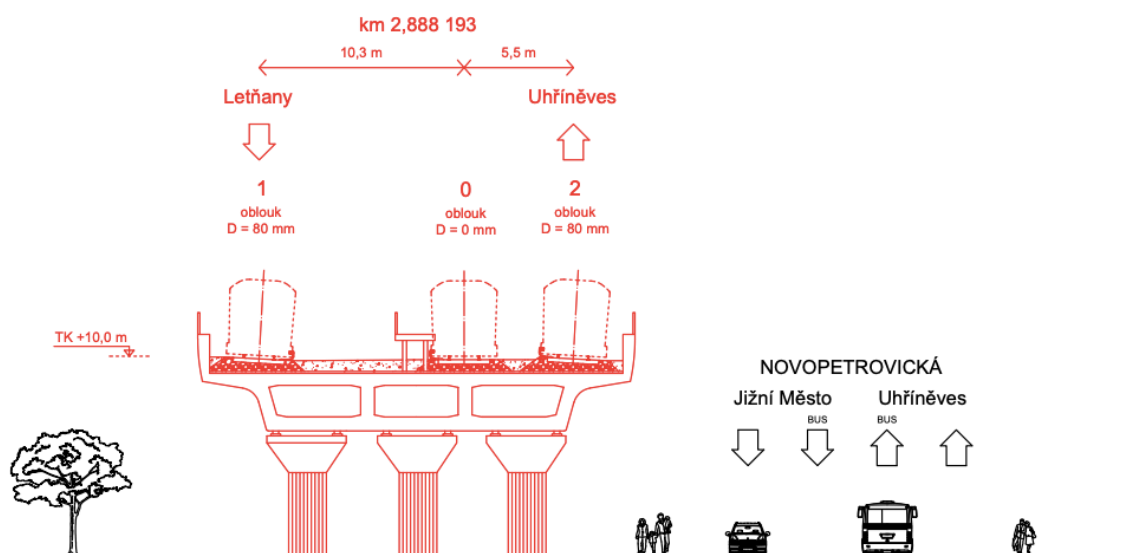
Trasa začíná v současných odstavných kolejích stanice Háje a klesá pod sklonem 25,26 ‰ společně s terénem pod jeho úrovní hloubeným tunelem až do stanice Milíčov. Samotná stanice Milíčov se nachází již na povrchovém úseku v rovině.

Následující úsek se niveleta trati dostává do výšky 10 metrů nad úroveň terénu a překonává Milíčovský potok a silnici do Křeslic. Po pár desítkách metrech trasa po vysoké estakádě přemostňuje úzké a hluboké údolí Botiče. Niveleta koleje se v tomto místě nachází 26 metrů nad korytem potoka. Na následujícím schématickém příčném řezu je vidět umístění estakády metra a ulice Novopetrovické nad údolím Botiče.



Obrázek 24 – Schématický příčný řez nejvyšším bodem estakády přes údolí Botiče.

Za estakádou trasa stoupá nejvyšším možným stoupáním pro povrchový úsek 24,5 ‰ (započítána rezerva 0,5 ‰ pro případné odchylky při stavbě) do oblasti Petrovic, kde ve výšce 10 metrů nadchází ulici Kurčatovovu a poté další ulice. Od Kurčatovovy ulice se niveleta pohybuje ve výšce 10 metrů nad terénem a kopíruje ho. Stanice Petrovice je umístěna v rovině a spolu s obratovou kolejí je celá umístěna na dlouhé petrovické estakádě, jejíž schématický příčný řez je vidět na následujícím Obrázku 25.

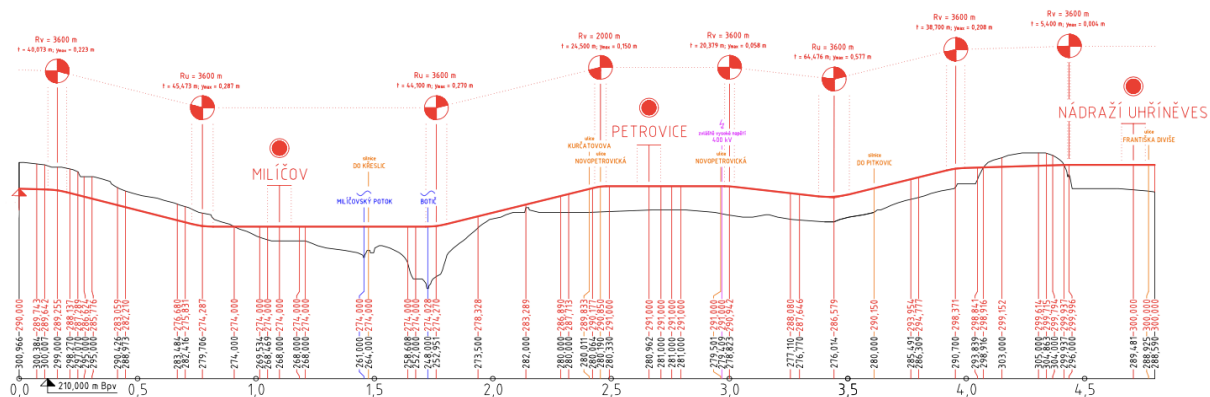


Obrázek 25 – Schématický příčný řez estakádou v místě obratové koleje stanice Petrovice.

Již v místě obratové koleje se hlavní traťové koleje stáčí a opět nadcházejí ulici Novopetrovickou. V místě jejího křížení trasa zároveň podchází vedení zvláště vysokého napětí 400 kV. Za rozpletem variant v kilometru 3,5 první varianta klesá pod stávající zástavbu a těleso železniční trati maximálním sklonem 38 ‰ (opět s rezervou pro případné odchylky od normou stanoveného maxima).

Koncová stanice Uhřetěves se nachází 20 metrů pod úrovní terénu v podélném sklonu 3 ‰. Celý tento úsek je ražen pod souvislou zástavbou.

7.2b Varianta II – nadzemní hlavová



Obrázek 26 – Podélný profil ve variantě II.

Druhá varianta za rozpletem variant v kilometru 3,5 pokračuje v následování terénu a stoupá pod sklonem 24,5 % směrem k louce Smeták. Louku Smeták trasa podchází ve stoupání pod sklonem 3 %, které je nutné kvůli odvodnění, jelikož se úsek pod loukou nachází v hloubeném tunelu 5 metrů pod úrovní terénu. Za loukou koleje opět přechází z tunelové části na estakádu ve výšce 10 metrů nad terémem a pod nulovým sklonem jsou zakončeny kusými kolejemi 40 metrů za nástupišti koncové stanice Nádraží Uhríněves nad ulicí Františka Diviše.

8. Stanice

Na trase byly navrženy 3 stanice. První z nich, Milíčov, je uvažována jako možná územní rezerva v případě dokončení nové zástavby sídliště Jižní Město. Všechny stanice byly navrženy s ostrovními nástupišti, které cestujícím usnadňují a zpřehledňují celý systém metra. Ve všech stanicích byl uvažován přestup na spoje povrchové dopravy. Stav linek povrchové dopravy je totožný se změnou, která je popisována v následující kapitole 9.

8.1 Milíčov

Stanice Milíčov se nachází mezi protisměrnými oblouky paralelně s ulicí Novopetrovickou. V budoucnu se na protilehlé straně stanice bude nacházet nová zástavba sídliště Jižní Město. Stanice je řešena jako povrchová s ostrovním nástupištěm a podchodem v její východní části. Traťové koleje se v místě nástupiště nachází v přímé. Výstup je umožněn na obě strany stanice – východem E1 do budoucího sídliště a východem E2 k autobusovým zastávkám Milíčov v Novopetrovické ulici a oblasti Petrovic spolu s vodní nádrží Hostivař. Izochrona oblasti dostupné chůzí do 10 minut je na Obrázku 27 zakreslena šedou barvou.



Obrázek 27 – Umístění stanice Milíčov.[17]

Návaznou dopravu ve stanici zajišťují autobusové linky 125, 126, 226 a 227. Zastávky slouží především pro přestup mezi linkou C a linkou 126 ve směru Křeslice. Kvůli souběhu metra C se všemi dalšími linkami a možnému nízkému vytížení autobusové zastávky Milíčov jsou vedeny jako zastávky na znamení.

8.2 Petrovice

Stanice Petrovice se nachází v oblasti dnešních autobusových zastávek Sídliště Petrovice v těsné blízkosti křižovatky ulic Novopetrovická a Hornoměcholupská. Stanice se nachází v oblouku na estakádě a je řešena pomocí ostrovního nástupiště se dvěma přístupy umožňující jak výstup k Petrovicím a sídlišti Dobrá voda pomocí výstupu E1, tak výstup k ulici Hornoměcholupské pomocí výstupu E2. Pěší dostupnost do 10 minut znázorňuje izochrona na Obrázku 28.



Obrázek 28 – Umístění stanice Petrovice.[17]

Za stanicí se nachází obratová kolej pro případný obrat vlaků při zavedení pásmového provozu nebo odstav soupravy. Ná vaznou dopravu zde tvoří autobusové linky 125, 154, 175, 183, 204, 226, 227 a 240. Linky 175, 183, 204 a 240 jsou u stanice Petrovice ukončeny v nově zřízeném obratišti v blízkosti stanice. V budoucnu zde bude umožněn přestup také na tramvajové linky 22 a 26, které zde budou ukončeny po jejich prodloužení ze smyčky Nádraží Hostivař.[1]

8.3a Uhříněves

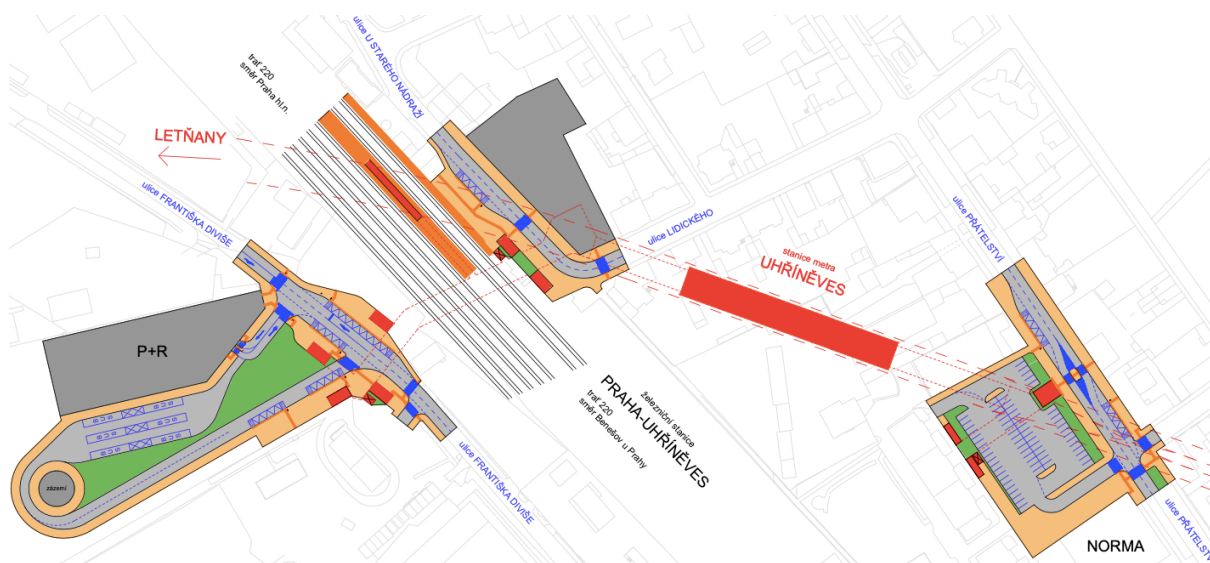
Konečná stanice Uhříněves se nachází 20 metrů pod úrovní terénu mezi uhříněveským nádražím a ulicí Přátelství. Jedná se o raženou trojlodní stanici se dvěma vestibuly – první vestibul s výstupem E1 směřuje do ulice Přátelství k novým autobusovým zastávkám Uhříněves. Druhý vestibul ústí pod křižovatkou ulic U Starého nádraží a Lidického, kde je výstupem E2 umožněn přístup do zmiňovaných ulic a na nástupiště železniční stanice Praha-Uhříněves. Přilehlým podchodem pod železniční tratí je umožněn přístup do ulice

Františka Diviše k novému Terminálu Uhříněves, kde jsou ukončeny příměstské linky. Docházku 10 minut od výstupů z vestibulů stanice opět znázorňuje šedá izochrona v mapě na Obrázku 29.



Obrázek 29 – Umístění stanice Uhříněves.[17]

Návaznou dopravu zde tvoří vlakové linky S9 a R49 a autobusové linky v ulicích Přátelství, U Starého nádraží a Františka Diviše. Celkem jsou v okolí stanice 3 autobusové zastávky – Uhříněves, Nádraží Uhříněves a Terminál Uhříněves. U stanice jsou ukončeny všechny příměstské linky přijíždějící z regionu do této oblasti. V Terminálu Uhříněves je umožněn jejich odstav a je zde navrženo také parkoviště P+R. Návrh uliční sítě je nastíněn na Obrázku 30 a také v Příloze 4 – Situace řešení okolí stanice Uhříněves.



Obrázek 30 – Návrh okolí výstupů ze stanice Uhříněves.

8.3b Nádraží Uhříněves

Variantním řešením ukončení trasy C v Uhříněvsi je hlavová stanice na estakádě Nádraží Uhříněves. Nachází se přímo nad Terminálem Uhříněves a ulicí Františka Diviše. Pro pražské metro atypicky jsou odstavné koleje navrženy před stanicí v hloubeném tunelu pod loukou Smeták. Přístup do stanice je umožněn pomocí jednoho výstupu do ulice Františka Diviše, odkud je přístup k příměstským autobusovým linkám a stávajícímu podchodu k železniční stanici Praha-Uhříněves. Je možné z úrovně nástupiště stanice vybudovat nadchod nad železniční stanicí a umožnit tak krátký přímý přestup i na vlakové linky.

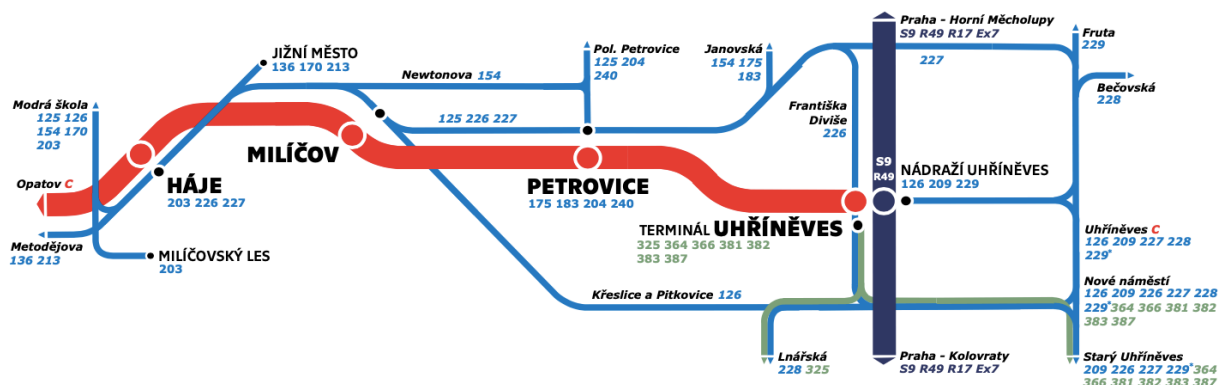


Obrázek 31 – Umístění stanice Nádraží Uhříněves.[17]

Ze stanice není umožněn přímý přístup do ulice Přátelství. Návaznou dopravu v této variantě tvoří tedy shodné autobusové linky jako ve variantě podzemního řešení konečné stanice až na výjimky – autobusovou linku 228 a dlouhé spoje linky 229, které k uhříněveskému nádraží nezajíždí. To je možné vyřešit závlekem těchto linek do stávajících zastávek Nádraží Uhříněves. Návrh terminálu bude obdobný jako na obrázku 30 s rozdílem umístění stanice metra do oblasti parkoviště P+R a přesunem parkoviště P+R do západní oblasti terminálu.

9. Rámcové dopady na povrchovou dopravu

Díky prodloužení trasy C byla v oblasti vytvořena nová páteř hromadné dopravy. To si vynutilo změnu linkového vedení povrchové dopravy a také změnu názvů některých zastávek – ať už sjednocení názvu s novou stanicí metra nebo výstavbu nových zastávek.



Obrázek 32 – Změna linkového vedení povrchové dopravy po zprovoznění trasy C do Uhřetěvesi.[18][21]

9.1 Změny zastávek

Došlo k přejmenování čtyř autobusových zastávek a ke zřízení tří nových zastávek.

Tabulka 6 – Přehled změn v zastávkách povrchové dopravy.

Nový název	Původní název	Linky	Charakter
Milíčovský les	Milíčov	203	stálá
Milíčov C	–	125, 126, 226, 227	na znamení
Petrovice C	Sídlíště Petrovice	125, 175, 183, 204, 226, 227, 240	stálá
Uhřetěves C	Picassova	126, 209, 227, 228, 229	stálá
Starý Uhřetěves	Uhřetěves	209, 226, 227, 229, 364, 366, 381, 382, 383, 387	stálá
Františka Diviše	–	226	na znamení
Terminál Uhřetěves C	–	226, 325, 364, 366, 381, 382, 383, 387	stálá

9.2 Změny linkového vedení

9.2.1 Metro a železnice

Linka metra C byla prodloužena do stanice Uhřetěves. Vlaková linka S9 zůstala beze změny a ve špičkách nově ve stanici Praha-Uhřetěves zastavují spěšné vlaky linky R49, které umožní rychlejší dostupnost regionu a přímé spoje do stanic dále za Benešov směrem na Tábor.

Tabulka 7 – Změny tras linek kolejové dopravy.

Linka	Trasa	Interval
C	LETŇANY – ... – Háje – Milíčov – Petrovice – UHŘÍNĚVES	115 s
R49	PRAHA HL.N. – ... – Praha-Zahradní Město – Praha-Uhříněves – Říčany – TÁBOR	60 min špičky PD

9.2.2 Autobusy

Největší změnou je zkrácení všech příměstských linek od stanic metra Háje a Depo Hostivař do nového Terminálu Uhříněves. Svazek linek 364 a 366 ve směru Depo Hostivař nahradila posílená městská linka 229, která má poloviční interval v úseku Depo Hostivař – Nádraží Uhříněves. Svazek linek 381, 382, 383 a 387 ve směru Háje nahradilo metro C a městské linky 226 a 227. Linka 226 je nově vedena přes Terminál Uhříněves a obsluhuje novou zastávku Františka Diviše ve stejnojmenné ulici. U linky 228 a u dlouhých spojů linky 229 se zrušil závlek do zastávky Nádraží Uhříněves.

Do změn povrchové dopravy byly zapracovány i změny, které proběhly s prodloužením tramvajové linky 17 do Libuše v květnu 2023. Nově byly všechny spoje linky 213 ukončeny v zastávce Jižní Město. Ve směru Křeslice a Nádraží Uhříněves jí nahradila nová linka 126. Linka 165 byla zrušena a v oblasti Jižního Města nahrazena již zmíněnou linkou 126 a linka 197 byla odkloněna z Chodova ke stanici metra Roztyly. Výčet veškerých změn (označeny tučně) v autobusových linkách je vypsán do Tabulky 8, Tabulky 9 a Tabulky 10.[18]

Tabulka 8 – Změny tras a intervalů městských autobusových linek.[18]

Linka	Trasa	Interval
125	SKALKKA A – ... – Wattova – Petrovice C – Jakobiho – Milíčov C – Horčíčkova – Háje C – Modrá škola C – ... – SMÍCHOVSKÉ NÁDRAŽÍ B	7,5 min
126	KOLEJE JIŽNÍ MĚSTO – ... – Háje C – Horčíčkova – Milíčov C – Dolnokřeslická – ... – Nové náměstí – Uhříněves C – NÁDRAŽÍ UHŘÍNĚVES C	15 min
165	<i>zrušena</i>	–
175	FLORENC BC – ... – Janovská – PETROVICE C	15 min
183	VOZOVNA KOBYLISY – ... – Janovská – PETROVICE C	15 min
197	SMÍCHOVSKÉ NÁDRAŽÍ B – ... – Chodov C – Dědinova – ROZTYLY C	15 min
203	POLIKLINIKA BUDĚJOVICKÁ C – ... – Háje C – Milíčovský les – HÁJE C	30 min
213	ŽELIVSKÉHO A – ... – Háje C – Horčíčkova – JIŽNÍ MĚSTO	15 min

Tabulka 9 – Změny tras a intervalů městských autobusových linek (dokončení).

Linka	Trasa	Interval
226	HÁJE C – Háje C – Horčíčkova – Milíčov C – Jakobiho – Petrovice C – Betonárka – Františka Diviše – Terminál Uhříněves C – Ke Kříži – Nové náměstí – Starý Uhříněves – Venušina – ... – BENICE	15 min
227	HÁJE C – Háje C – Horčíčkova – Milíčov C – Jakobiho – Petrovice C – Betonárka – Na Blanici – Na Vrchách – Uhříněves C – Nové náměstí – Starý Uhříněves – Venušina – ... – NEDVĚŽÍ	15 min
228	POLIKLINIKA MALEŠICE – ... – Bečovská – Uhříněves C – Nové náměstí – ... – BENICE	30 min
229	DEPO HOSTIVAŘ A – ... – Na Vrchách (– NÁDRAŽÍ UHŘÍNĚVES C) – Uhříněves C* – Nové náměstí* – Starý Uhříněves* – Sídliště Uhříněves* – ... – KRÁLOVICE*	15 min 30* min
240	ČERNÝ MOST B – ... – Wattova – PETROVICE C	15 min

Tabulka 10 – Změny tras a intervalů příměstských autobusových linek.

Linka	Trasa	Interval
325	ČESTLICE – ... – Ke Kříži – TERMINÁL UHŘÍNĚVES C	60 min
364	DOUBEK – ... – Uhříněveský hřbitov – Starý Uhříněves – Nové náměstí – Ke Kříži – TERMINÁL UHŘÍNĚVES C	30 min
366	MUKAŘOV – ... – K Netlukám – Starý Uhříněves – Nové náměstí – Ke Kříži – TERMINÁL UHŘÍNĚVES C	30 min
381	ČÁSLAV – ... – Říčany, p. a. Černokostelecká – Starý Uhříněves – Nové náměstí – Ke Kříži – TERMINÁL UHŘÍNĚVES C	30 min
382	SÁZAVA – ... – Uhříněveský hřbitov – Starý Uhříněves – Nové náměstí – Ke Kříži – TERMINÁL UHŘÍNĚVES C	30 min
383	CHOCERADY – ... – Uhříněveský hřbitov – Starý Uhříněves – Nové náměstí – Ke Kříži – TERMINÁL UHŘÍNĚVES C	60 min
387	UHLÍŘSKÉ JANOVICE – ... – Říčany, p. a. Černokostelecká – Starý Uhříněves – Nové náměstí – Ke Kříži – TERMINÁL UHŘÍNĚVES C	30 min

Zkrácením všech příměstských linek do zastávky Terminál Uhříněves byly eliminovány některé problémové úseky, které měly za důsledek zpoždování spojů ve špičkových hodinách. U svazku linek 364 a 366 se jednalo zejména o ulici Kutnohorskou, u svazku linek 381, 382, 383 a 387 se jednalo zejména o úsek ulice Výstavní při stoupání do oblasti Hájų nebo ulici Přátelství.

10. Analýza rizik

V této kapitole byly sepsány možné pozitivní a negativní vlivy, které by vznikly vybudováním a zprovozněním tohoto úseku linky C. K celkové analýze byla použita SWOT analýza. Dále byly zhodnoceny sledované varianty.

10.1 SWOT analýza studie

K celkové analýze studie byla použita SWOT analýza, která v přehledné mřížce sumarizuje silné stránky (S – Strengths), slabé stránky (W – Weaknesses), příležitosti (O – Opportunities) a hrozby (T – Threats) projektu. Výstupem analýzy je vodítko, které body maximalizovat – silné stránky a příležitosti. Zároveň analýza upozorňuje na slabé stránky a hrozby, které je třeba minimalizovat nebo jim úplně předcházet.

Tabulka 11 – SWOT analýza studie.

<ul style="list-style-type: none"> - Nové kapacitní kolejové spojení jihovýchodní části města s centrem. - Snížení zatížení oblasti autobusovou dopravou. - Převedení velké části výkonů do elektrické trakce a tím i snížení uhlíkových emisí. - Zvýšení spolehlivosti příměstských autobusových linek a jejich soustředění do jednoho multimodálního terminálu. - Navýšení spojů mezi Jižním Městem a Uhříněvsí. - Uvolnění stávajícího terminálu Háje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zvýšení zatížení už tak přetížené linky C zejména v úseku Vyšehrad – I. P. Pavlova. - Zvýšení hlukové zátěže v bezprostřední blízkosti estakády metra. - Vznik potřeby regulace teploty v soupravách metra – topení a klimatizace. - Zvýšená potřeba údržby tratě v zimních měsících.
<ul style="list-style-type: none"> - Rozvoj sídelních ploch a občanské vybavenosti v okolí nových stanic metra. - Využití uvolněné kapacity linky C v její centrální části, ke kterému dojde se zprovozněním linky D. - Zvyšování kvality života v oblasti. - Možnost využití obnovitelných zdrojů energie ve formě fotovoltaických elektráren na stanicích a estakádě metra. - Rozmělnění poptávky z příměstských autobusových linek na metro a železnici v Uhříněvsi ve směru do centra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Růst cen pozemků, domů a bytů v oblasti. - Negativní dopady na přírodní rezervace v oblasti Milíčovského potoka a Botiče. - Vznik kongescí v důsledku velkého množství cest v oblasti sídliště Ke Kříži a Terminál Uhříněves.

Mezi největší přednosti patří převedení velké části výkonů do elektrické trakce a celkové zkvalitnění dopravy i občanského života v okolí trasy. Se zprovozněním metra bude oblast žádanější jak z hlediska bydlení, tak z hlediska komerčních zařízení. Zkvalitňování

veřejných prostranství a míst určených k rekreaci v blízkosti dopravních staveb je v dnešní době již také samozřejmostí.

Z dopravního hlediska je nejvýznamnějším pozitivem nové kapacitní spojení Petrovic a Uhřetěvesi s centrem města. Zároveň dojde také ke snížení zpoždění na příměstských linkách a převedení frekvence cestujících směřujících dále do centra Prahy do metra i na železnici. To bude mít za následek snížení zatížení linky C od cestujících z regionu.

V případě negativních skutečností dojde k dalšímu zatížení linky C obyvateli Petrovic a Uhřetěvesi, kteří dnes mohou využívat alternativní spojení do centra města zejména s využitím železnice. Další zatížení způsobí rozvoj čtvrtí, a to zejména příliv nových obyvatel způsobený výstavbou nových bytových komplexů. V této době však již bude v provozu linka metra D, která uleví úseku Pankrác – Muzeum, tedy i nejzatíženější části trasy C. V případě dalšího přetěžování linky C bude možné zásadně zkrátit interval díky automatickému provozu, který již dnes DPP pro trasu C připravuje, a tím i skokově navýšit kapacitu.[19]

Z hlediska ekologie a ochrany zdraví bude vedení metra navrženým způsobem také ovlivňovat faunu i flóru v přilehlých přírodních rezervacích a chráněných územích. Vedení na estakádě nebude sice tvořit bariéru a znečišťovat své okolí, ale zejména v oblasti Milíčovského potoka a Botiče může hluk a vibrace z projíždějících souprav metra ovlivňovat život chráněných živočichů. Hluk a vibrace bude působit i na obyvatele žijící v budovách v bezprostřední blízkosti estakády. Tyto skutečnosti je možné minimalizovat využitím nízkých protihlukových stěn a záměnou pevné jízdní dráhy za pražce uložené ve šterkovém loži s antivibrační podložkou. Při přetrvávajících nadlimitních hodnotách hluku je možné v inkriminovaných oblastech kolejiště na estakádě uzavřít do tubusu.

Soupravy budou vystaveny náročnějším povětrnostním vlivům, a to jak velkým mrazům a sněhu v zimě, tak vysokým teplotám v létě. To zvýší režijní náklady jak na údržbu trati (odklizení sněhu, ohřevy výhybek), tak na údržbu a provoz souprav, kde bude nutné instalovat topení a klimatizaci. Tomu lze předejít již v požadavcích při výběrovém řízení na nové soupravy.

Ve výsledku je SWOT analýza nástrojem velmi subjektivním. Z pohledu autora však pozitiva převažují nad negativy, protože jejich velké množství je možné eliminovat nebo alespoň minimalizovat již při výstavbě.

10.2 Porovnání variant pomocí přehledové tabulky

Výsledkem studie je trasa, která se v úseku mezi Petrovicemi a Uhříněvsí rozpadá do několika variant. Z hlediska jejich vedení a skutečností popisovaných v předchozích kapitolách byly autorem stanoveny dvě varianty, které byly sledovány ve všech částech této práce. První variantou, pojmenovanou jako podzemní, je vedení trasy raženými tunely pod Uhříněvsí s raženou stanicí v lokalitě mezi ŽST Praha-Uhříněves a Novým náměstím. Druhá varianta, pojmenovaná nadzemní hlavová, je ukončena na estakádě v bezprostřední blízkosti ŽST Praha-Uhříněves.

V následující přehledové tabulce jsou obě varianty porovnány na základě stanovených hledisek. Plus vyjadřuje vždy pozitivní vliv a mínus vyjadřuje negativní vliv varianty na dané hledisko.

Tabulka 12 – Přehledová tabulka variant řešení (V1 – podzemní varianta, V2 – nadzemní hlavová varianta).

Hledisko hodnocení	V1	V2
Finanční náročnost stavby.	--	+
Velikost záboru půdy.	++	+
Umístění stanice vzhledem k zástavbě.	++	-
Počet přestupních vazeb na další druhy dopravy.	++	+
Délka přestupních vazeb.	-	++
Přehlednost provozu.	+	-
Dodržování jízdního řádu při nízkém intervalu.	+	-
Hluk způsobený provozem metra.	+	-
Ovlivnění stávající zástavby během výstavby.	-	+
Možnost případného dalšího prodloužení trasy.	++	--

Z přehledové tabulky vyplývá, že první varianta je finančně mnohem náročnější, protože je právě vedena raženými tunely pod stávající zástavbou. To má ale za důsledek menší zábor půdy a lepší umístění stanice vzhledem k obytné zástavbě. Další výhodou je přehlednost provozu, kde je oproti variantě s hlavovým ukončením přesně určeno nástupiště, ze kterého odjíždějí vlaky ve směru Letňany. Díky obratovým kolejím je možné lépe dodržovat jízdní řád při nízkém intervalu, zatímco ve variantě 2 vzniká kolizní bod v kolejovém křížení před stanicí. V podzemní variantě navíc nedochází k emisím hluku z provozu do okolí a je možné trasu výhledově prodloužit.

Na druhou stranu, ve variantě 2 je velkým plusem její relativně nízká finanční náročnost a velmi krátká přestupní vazba mezi metrem a autobusy i železnicí. Negativem však

zůstává dlouhý pěší přesun mezi stanicí a stávající zástavbou, možný hluk z provozu na estakádě a nemožnost prodloužení trasy dále za stanicí.

Vzhledem k těmto skutečnostem autor doporučuje variantu 1, tedy variantu podzemního řešení nové koncové stanice linky C Uhřetěves. Ačkoliv je varianta finančně náročnější, neupřednostňuje pouze přestupní vazby v autobusovém terminálu, ale obsluhuje také větší oblast samotné městské části Uhřetěves. Stanice je v této variantě markantně blíže Novému náměstí, a tedy i pomyslnému centru městské části.

11. Závěr

Na základě přetrvávajících kongescí a urbanizace jihovýchodního sektoru Prahy bylo navrženo řešení problému výstavbou nové tepny kolejové dopravy – prodloužení linky metra C od stanice Háje do nové konečné Uhříněves. Návrhu předcházela popis dotčené oblasti trasy z hlediska demografického, technického, dopravního i přírodního.

Navržená trasa je vedena z větší části jako povrchová a následuje tak uliční síť s ní souběžnou. Za obrátovými koleji stanice Háje se nachází pod stávajícím sídlištěm v ražených tunelech a postupně i v hloubeném tunelu. Za sídlištěm Jižní Město vychází na povrch a až do Uhříněvsi je vedena na estakádách. Variantně je řešeno ukončení v Uhříněvsi podzemní a nadzemní variantou.

Na trase se nachází celkem tři stanice – Milíčov, Petrovice a Uhříněves, které obsluhují přiléhající obytné domy a komerční plochy a zároveň slouží jako přestupní body s povrchovou dopravou do vzdálenějších míst od navržené trasy. U koncové stanice Uhříněves byl navržen autobusový terminál pro ukončení příměstských linek.

V návaznosti na návrh prodloužení trasy C byl vypracován také návrh linkového vedení povrchové dopravy. Nejzásadnější změnou je ukončení všech příměstských linek od stanic metra Háje a Depo Hostivař v terminálu Uhříněves a jejich náhrada posílenými městskými linkami. V souvislosti s tím došlo ke vzniku nových a přejmenování několika stávajících zastávek. Nově byla navržena obsluha ulice Františka Diviše.

Návrh prodloužení trasy C byl následně podroben analýze, ze které vyplynulo, že ačkoliv existují slabé stránky návrhu, tak značně převažují ty kladné. Z těch nejzásadnějších to jsou zejména elektrifikace dopravních výkonů v oblasti a snížení jejího zatížení autobusovými spoji. Ve výsledku tak bude mít nová trasa metra pozitivní vliv na své okolí a přispěje k celkovému rozvoji oblasti.

V závěru byla vytvořena přehledová tabulka porovnávající variantní řešení trasy. Autor na základě této tabulky doporučuje řešení podzemního ukončení v oblasti Uhříněvsi, tedy variantu č. 1.

12. Zdroje

- [1] Metropolitní plán hlavního města Prahy – Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy. [online]. [cit. 21.2.2023]. Dostupné z: <https://metropolitniplan.praha.eu/jnp/>
- [2] Územně analytické podklady hl. m. Prahy 2020 – Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy. [online]. [cit. 21.2.2023]. Dostupné z: <https://uap.iprpraha.cz/#/>
- [3] Geovědní mapy 1:50 000 – Česká geologická služba. [online]. [cit. 20.2.2023]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
- [4] Přírodní park Botič-Milíčov – Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy. [online]. [cit. 20.2.2023]. Dostupné z: https://portalzp.praha.eu/public/14/6f/5c/1724955_422100_letak_pp_botic.pdf
- [5] Plán péče o přírodní památku Obora v Uhříněvsi – Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy. [online]. [cit. 20.2.2023]. Dostupné z: <http://www.praha-priroda.cz/priloha/51d2cc9804757/planpece-pp-obora-vuhrinevsi-2009-2019-51d2ccb013163.pdf>
- [6] Zákon č. 458/2000 Sb., o energetice. [online]. [cit. 20.2.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458>
- [7] Metro v Praze – Wikipedia. [online]. [cit. 23.2.2022]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Metro_v_Praze
- [8] Prague Metro Plan 2022 – Wikimedia. [online]. [cit. 23.2.2023]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Prague_metro_plan_2022.png
- [9] KUBÁT Bohumil, TREŠL Ondřej: Stavby kolejové dopravy. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2008. 190 s.
- [10] ČSN 73 6430. Geometrické uspořádání kolejí metra. Kolejový svršek metra. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1997. 36 s.
- [11] Vozidla metra – Metroweb.cz. [online]. [cit. 23.2.2023]. Dostupné z: <https://www.metroweb.cz/index.htm>
- [12] Metro D – Dopravní podnik hl. m. Prahy. [online]. [cit. 23.2.2023]. Dostupné z: <https://www.dpp.cz/metro-d/popis-projektu/dopravni-system>
- [13] Matra PA135 – Metroweb.cz. [online]. [cit. 23.2.2023]. Dostupné z: <https://www.metroweb.cz/metro/matra.htm>
- [14] DPP vymění zabezpečovací zařízení na trase C – zdopravy.cz. [online]. [cit. 23.2.2023]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/priprava-na-automaticky-provoz-dpp-vymeni-zabezpecovac-na-trase-metra-c-135900/>
- [15] BARTÁK Jiří: Underground construction in the Czech republic. SATRA, 2007. 318 s.

- [16] Mapové podklady – Mapy.cz. [online]. [cit. 3.5.2023]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [17] Nástroj na tvorbu izochron – TravelTime. [online]. [cit. 3.5.2023]. Dostupné z: <https://app.traveltime.com/>
- [18] Trvalé změny v souvislosti s novou tramvajovou tratí na Libuš – PID. [online]. [cit. 3.5.2023]. Dostupné z: <https://pid.cz/trvale-zmeny-tram-libus-od-27-5-2023/>
- [19] DPP chystá velký tendr na více jak 60 souprav metra bez strojvedoucích. – zdopravy.cz. [online]. [cit. 3.5.2023]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/dpp-chysta-velky-tendr-na-vice-nez-60-souprav-metra-bez-strojvedoucich-bude-jezdit-i-na-trase-c-156314/>
- [20] AUTODESK. AutoCAD for Mac 2023. [software]. [cit. 7.5.2023]. Dostupné z: <https://www.autodesk.cz/products/autocad/>
- [21] INKSCAPE. Inkscape 1.2.2. [software]. [cit. 7.5.2023]. Dostupné z: <https://inkscape.org>
- [22] Jízdní řády – DPP. [online]. [cit. 23.2.2023]. Dostupné z: <https://www.dpp.cz/jizdni-rady>
- [23] ROPID – Data z průzkumů přepravy.
- [24] ČSN 73 6360-1. Konstrukční a geometrické uspořádání koleje a její prostorová poloha – Část 1: Projektování. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2021. 52 s.

13. Seznam obrázků

Obrázek 1 – Mapa vedení trasy v řešeném území.....	10
Obrázek 2 – Geologická mapa sledovaného území.	11
Obrázek 3 – Vedení inženýrských sítí v plánové trase.....	15
Obrázek 4 – Výřez z územního plánu oblasti.....	16
Obrázek 5 – Schéma sítě pražského metra.....	18
Obrázek 6 – Konstrukce koleje metra a detail jejího upevnění.	19
Obrázek 7 – Příčný řez raženým jednokolejným a dvoukolejným tunelem metra.	19
Obrázek 8 – Schéma umístění nástupištích stěn ve stanicích metra.	21
Obrázek 9 – Kolejové schéma stanice Háje.	22
Obrázek 10 – Schéma veřejné dopravy v oblasti.	23
Obrázek 11 - Estakáda u stanice Hausfeldstraße vídeňské linky U2.	30
Obrázek 12 – Stanice Hausfeldstraße vídeňské linky U2.	31
Obrázek 13 – Stanice Aviation/LAX losangeleské linky C.	31
Obrázek 14 – Přehledná situace variant.	37
Obrázek 15 – Kolejové schéma trasy.	38
Obrázek 16 – Situace oblasti Jižního Města.	39
Obrázek 17 – Situace oblasti Milíčova.	39
Obrázek 18 – Situace oblasti Petrovic.	40
Obrázek 19 – Situace oblasti rozpletu variant u Uhříněvsi.....	41
Obrázek 20 – Situace koncové stanice v Uhříněvsi ve variantě I.	41
Obrázek 21 – Situace koncové stanice v Uhříněvsi ve variantě II.....	42
Obrázek 22 – Situace koncové stanice v Uhříněvsi ve variantě III.....	43
Obrázek 23 – Podélný profil ve variantě I.	44
Obrázek 24 – Schematický příčný řez nejvyšším bodem estakády přes údolí Botiče.	44
Obrázek 25 – Schematický příčný řez estakádou v místě obratové koleje stanice Petrovice.....	45
Obrázek 26 – Podélný profil ve variantě II.....	46
Obrázek 27 – Umístění stanice Milíčov.....	47
Obrázek 28 – Umístění stanice Petrovice.	48
Obrázek 29 – Umístění stanice Uhříněves.....	49
Obrázek 30 – Návrh okolí výstupů ze stanice Uhříněves.	49
Obrázek 31 – Umístění stanice Nádraží Uhříněves.....	50
Obrázek 32 – Změna linkového vedení povrchové dopravy po zprovoznění trasy C do Uhříněvsi.....	51

14. Seznam tabulek

Tabulka 1 – Rozsah provozu linky C platný pro JŘ od 13.2.2023.....	22
Tabulka 2 – Výpis autobusových linek kopírujících prověřovanou trasu.	23
Tabulka 3 – Linky kolejové dopravy v oblasti.	24
Tabulka 4 – Seznam dálkových linek od stanice metra Roztyly.	28
Tabulka 5 - Parametry směrových oblouků.....	36
Tabulka 6 – Přehled změn v zastávkách povrchové dopravy.....	51
Tabulka 7 – Změny tras linek kolejové dopravy.....	52
Tabulka 8 – Změny tras a intervalů městských autobusových linek.....	52
Tabulka 9 – Změny tras a intervalů městských autobusových linek (dokončení).	53
Tabulka 10 – Změny tras a intervalů příměstských autobusových linek.....	53
Tabulka 11 – SWOT analýza studie.	54
Tabulka 12 – Přehledová tabulka variant řešení.....	56

15. Seznam grafů

Graf 1 – Obrat cestujících ve stanici metra Háje.....	24
Graf 2 – Pohyb cestujících ve stanici metra Háje.....	25
Graf 3 – Obsazenosti příměstských linek Háje – Uhřetěves.....	26
Graf 4 – Obsazenosti příměstských linek Uhřetěves – Háje.....	26
Graf 5 – Obsazenosti linek v okrajových zastávkách ve směru z centra.....	27
Graf 6 – Obsazení linek v okrajových zastávkách ve směru do centra.....	27
Graf 7 – Obsazení dálkových linek na zastávce Roztyly.....	28

16. Seznam příloh

Příloha 1 – Situace řešení trasy, 1:3000

Příloha 2 – Podélný profil varianty I., 1:15000/1500

Příloha 3 – Podélný profil varianty II., 1:15000/1500

Příloha 4 – Situace řešení okolí stanice Uhříněves, 1:1300