



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Jakub Kliment

**OPTIMALIZACE PŘESTUPNÍCH UZLŮ V ULICI
ČERNOKOSTELECKÁ**

Bakalářská práce

2015



K612..... Ústav dopravních systémů

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Jakub Kliment

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – DOS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Optimalizace přestupních uzlů v ulici
Černokostelecká**

Název tématu (anglicky): Optimization of Interchanges in Černokostelecká Street

Zásady pro vypracování

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

- Úvod
- Analýza současného stavu
- Rozvojové projekty dopravní infrastruktury
- Převážné průzkumy
- Zásady návrhu přestupních uzlů
- Analýza přestupních vazeb a jejich potenciálu
- Návrh stavebních úprav vybraných přestupních uzlů
- Zhodnocení a závěr

Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí bakalářské práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: stanoví vedoucí bakalářské práce

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ivo Novotný
Ing. Bc. Petr Kumpošt, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce:

25. června 2014

(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 bakalářské práce:

24. srpna 2015

- 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



prof. Ing. Pavel Příbyl, CSc.
vedoucí
Ústavu dopravních systémů



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

.....
Jakub Kliment
jméno a podpis studenta

V Praze dne 25. června 2014

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval těm, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji Ing. Ivu Novotnému za vedení mé bakalářské práce, cenné rady a odborný dohled. Mé poděkování rovněž patří organizaci ROPID za umožnění přístupu k vyhodnoceným přepravním průzkumům linek veřejné hromadné dopravy.

PROHLÁŠENÍ

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou 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 etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám žádný důvod proti užití 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 25. srpna 2015

.....

podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta dopravní

OPTIMALIZACE PŘESTUPNÍCH UZLŮ V ULICI
ČERNOKOSTELECKÁ

Bakalářská práce

Srpen 2015

Jakub Kliment

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce „Optimalizace přestupních uzlů v ulici Černokostelecká“ je zhodnotit přestupní vazby vybraných přestupních uzlů v Černokostelecké ulici a jejím okolí. Na základě analýzy budou navrženy úpravy vedoucí ke zlepšení přestupních vazeb.

KLÍČOVÁ SLOVA

Integrovaný dopravní systém, veřejná hromadná doprava, přestupní uzel, přestupní vazba

ABSTRACT

The subject of the bachelor thesis „Optimization of Interchanges in Černokostelecká Street“ is to analyze the interchanges in several interchange points in Černokostelecká Street and its surroundings. Based on the analysis, several alterations leading to more effective interchanges are suggested.

KEY WORDS

Integrated transport system, Public transport, Interchange point, Interchange

OBSAH

1	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	7
2	ÚVOD	8
3	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	9
3.1	Situace širších vztahů	9
3.2	Integrovaný dopravní systém PID v Černokostecké ulici a jejím okolí	11
3.3	Tramvajová doprava v Černokostecké ulici.....	11
3.4	Stanice metra Depo Hostivař	14
3.5	Autobusová doprava v Černokostecké ulici	16
3.6	Železniční osobní doprava	19
3.7	Návaznost ostatních druhů dopravy.....	19
3.7.1	Individuální automobilová doprava.....	19
3.7.2	Cyklistická doprava	20
3.8	Projekty dopravní infrastruktury	21
3.8.1	Městský okruh	21
3.8.2	Modernizace trati Praha-Libeň – Praha-Malešice	22
4	OBECNÉ ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ PŘESTUPNÍCH UZLŮ	24
4.1	Požadavky na přestupní uzel ze strany cestujících	24
4.2	Požadavky ze strany dopravců	28
4.3	Požadavky ze strany organizátora IDS	28
4.4	Návaznost na ostatní druhy dopravy v přestupních uzlech.....	28
4.5	Urbanistické požadavky	29
5	PŘEPRAVNÍ PRŮZKUMY	30
5.1	Prováděné přepravní průzkumy	30
5.2	Nabídka kapacity ve vyhodnocení přepravních průzkumů.....	30
5.3	Analýza přepravní poptávky v přestupním uzlu Depo Hostivař.....	31
5.3.1	Analýza přepravního průzkumu z roku 2006	32
5.3.2	Porovnání přepravního průzkumu z r. 2006 s později provedenými průzkumy.....	34
5.3.3	Zhodnocení	36
5.4	Analýza přepravní poptávky v autobusové zastávce Limuzská	37

6	ANALÝZA PŘESTUPNÍCH VAZEB A JEJICH POTENCIÁLU	38
6.1	Analýza přestupních vazeb v uzlu Depo Hostivař	38
6.1.1	Určení přestupních vzdáleností	38
6.1.2	Určení průměrných přestupních dob.....	40
6.1.3	Zhodnocení přestupních vazeb.....	41
6.2	Analýza přestupních vazeb v uzlu Černokostelecká / Limuzská.....	41
6.2.1	Určení přestupních vzdáleností a průměrných přestupních dob	41
6.2.2	Zhodnocení přestupních vazeb.....	43
7	NÁVRH STAVEBNÍCH ÚPRAV VYBR. PŘESTUPNÍCH UZLŮ.....	44
7.1	Přestupní uzel Depo Hostivař	44
7.1.1	Stavební úprav spoje s tramvajovým provozem – Varianta č. 1.....	44
7.1.2	Stavební úprav spoje s tramvajovým provozem – Varianta č. 2.....	46
7.1.3	Ostatní stavební úpravy v přestupním uzlu společné pro obě varianty	47
7.1.4	Porovnání navrhovaných variant, zhodnocení stavebních úprav.....	48
7.2	Přestupní uzel Černokostelecká / Limuzská	50
7.2.1	Úpravy spojené se zřízením tramvajových zastávek	50
7.2.2	Úpravy spojené se zřízením, resp. posunutím autobusových zastávek.....	52
7.2.3	Ostatní úpravy v přestupním uzlu.....	53
7.2.4	Zhodnocení přestupních vazeb mezi zřízenými, resp. přemístěnými zastávkami	54
8	ZÁVĚR	56
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
10	SEZNAM OBRÁZKŮ	60
11	SEZNAM TABULEK	61
12	SEZNAM PŘÍLOH	62

1 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČSN	Česká státní norma
Dop	Dopoledne
DP	Dopravní podnik
IAD	Individuální automobilová doprava
IDS	Integrovaný dopravní systém
MHD	Městská hromadná doprava
MÚK	Mimoúrovňová křižovatka
Odp	Odpoledne
Oš	Odpolední přepravní špička
PID	Pražská integrovaná doprava
ROPID	Regionální organizátor Pražské integrované dopravy
Rš	Ranní přepravní špička
TSK	Technická zpráva komunikací
Sed	Dopolední sedlo
Več	Večer
VHD	Veřejná hromadná doprava

2 ÚVOD

Černokostelecká ulice je významnou dopravní tepnou ve východní části Prahy. Co se týče veřejné hromadné dopravy, je Černokosteleckou ulicí vedena tramvajová trať, ve východní části pak několik autobusových linek. V blízkém okolí Černokostelecké ulice je v hale hostivařské depa metra umístěna i stanice metra Depo Hostivař, před níž se nachází rozsáhlý autobusový terminál. Západně od Depa Hostivař protíná Černokosteleckou ulici severojižním směrem několik páteřních autobusových linek PID.

V teoretické části bakalářské práce je nejprve z dopravního hlediska analyzována současná situace v Černokostelecké ulici a jejím okolí. Zvláštní důraz je kladen na linky veřejné hromadné dopravy, které hrají klíčovou roli v praktické části. Na závěr teoretické části je uvedeno několik obecných zásahů při návrhu přestupních uzlů.

Přestupní uzly jsou v integrovaných dopravních systémech velmi důležité. Vzhledem k omezeným možnostem financování veřejné hromadné dopravy není možné zajistit přímá a dostatečně kapacitní spojení podle požadavků všech cestujících. Při návrhu linkového vedení tedy volíme dostatečně kapacitní linky v nevíce poptávaných směrech (v systému PID tramvajové, železniční linky a linky metra), na které navazují linky ostatních dopravních subsystémů. Tím pádem nutíme cestující přestupovat, přičemž přestupy se odehrávají právě v přestupních uzlech.

V praktické části bakalářské práce se autor zaměří na dva konkrétní přestupní uzly – přestupní uzel v okolí křižovatky ulic Černokostelecké, Limuzské a Úvalské, pracovní nazván Černokostelecká / Limuzská, a přestupní uzel Depo Hostivař, který zahrnuje stanici metra, terminál návazných autobusových linek a nácestnou tramvajovou zastávku.

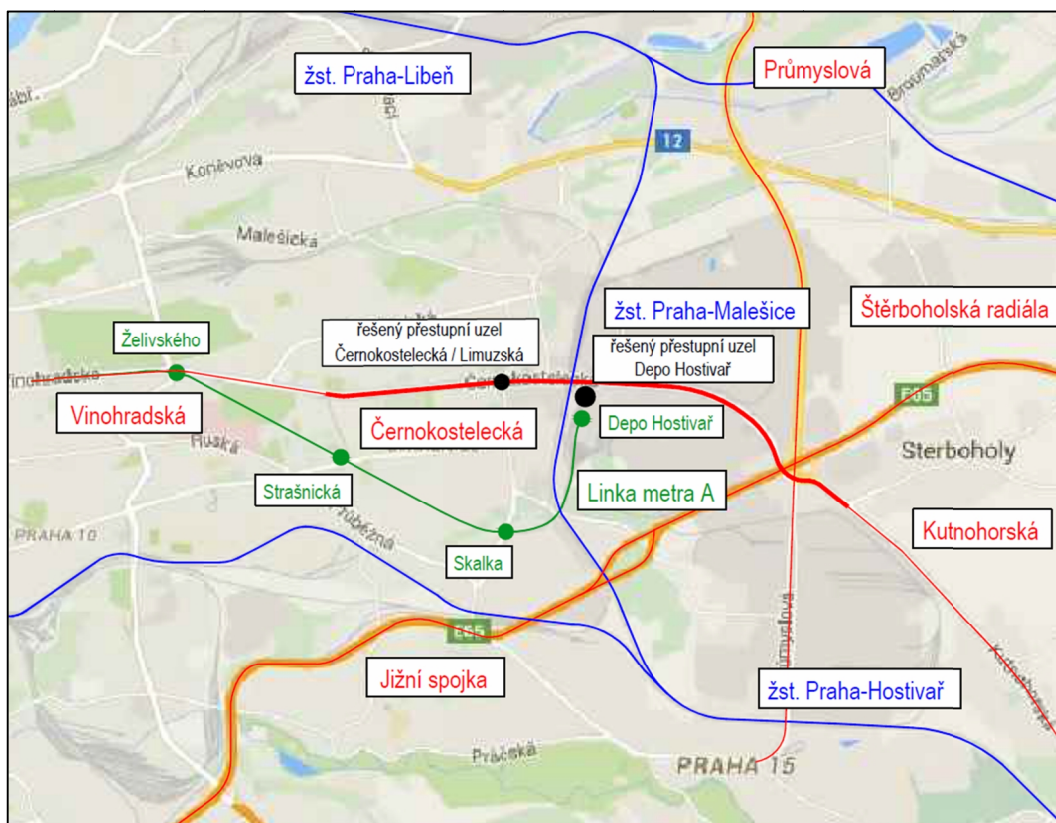
Cílem práce je na základě vyhodnocení přepravních průzkumů a analýzy přestupních vazeb zhodnotit oba přestupní uzly a jejich případný potenciál. Na základě analýzy budou navržena stavební a organizační opatření vedoucí ke zvýšení atraktivity obou přestupních uzlů.

3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Situace širších vztahů

Ulice Černokostelecká se nachází ve východní části Prahy na území městského obvodu Praha 10. Zasahuje do městských čtvrtí Strašnice, Malešice a Štěrboholy.

V oblasti Štěrbohol je ulice Černokostelecká volným pokračováním ulice Kutnohorská, přičemž jako počátek ulice Černokostelecká je považována světelně řízená křižovatka ulic Kutnohorská, Ústřední a Radiová. Od křižovatky je ulice vedena nejprve severozápadním a poté západním směrem až ke křižovatce s ulicemi Starostrašnická a Na Palouku, kde plynule přechází v ulici Vinohradskou. Mapa širších vztahů je na obrázku 1.



Obrázek 1: Mapa širších vztahů (podklad www.mapy.cz)

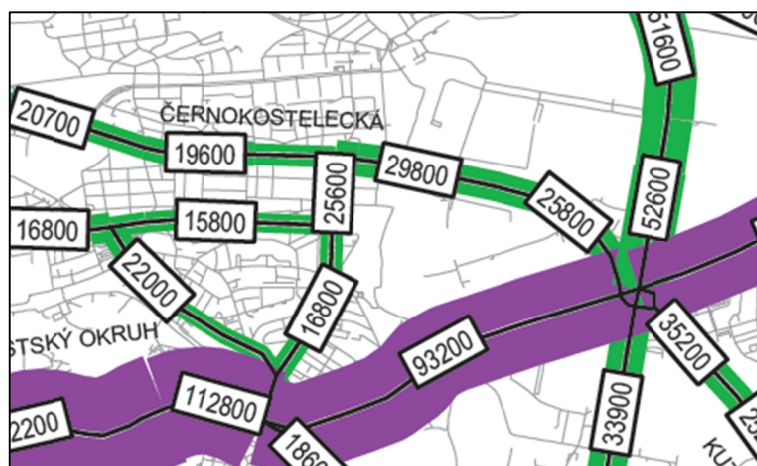
Ulice Černokostelecká, resp. její pokračování jako ulice Vinohradská je významnou pražskou radiálou, která přivádí dopravu z východní a jihovýchodní periferie Prahy a z přilehlé části Středočeského kraje do oblasti městských čtvrtí Žižkov a Vinohrady a dále do centra Prahy.

Z dopravního hlediska se jedná o městskou komunikaci funkční skupiny B, která plní převážně funkci dopravně - obslužní. S výjimkou východního cípu ulice (mezi křižovatkami ulic Černokostelecké s Průmyslovou a Černokostelecké s Ústřední) je komunikace v celé své

délce směrově rozdělena. V centrální části (mezi křižovatkou s Limuzskou, resp. Úvalskou ulicí a křižovatkou s Průmyslovou) sestávají oba jízdní pásy ze dvou jízdních pruhů. V západní části ulice tvoří jízdní pás většinou jen jeden průběžný jízdní pruh, vedle kterého se nachází parkovací pruh pro podélné stání. V úseku od Vinohradské třídy až do křižovatky ulice Černokostelecké s ulicí U Vozovny je na zemním tělese komunikace vedena tramvajová trať, a to v hlavním dopravním prostoru v ose komunikace.

V ulici Černokostelecká se nachází 9 světelně řízených křižovatek, z nichž je nejvýznamnější průsečná křižovatka Černokostelecké s Průmyslovou ulicí, která je součástí mimoúrovňové křižovatky Štěrboholské radiály s ulicemi Černokostelecká a Průmyslová. Křižovatka ulic Černokostelecká a Průmyslová byla v roce 2013 druhou nejzatíženější úrovní křižovatkou v Praze s průměrnou denní intenzitou 68 000 vozidel za den.

Podle sčítání intenzit automobilové dopravy na místních komunikacích v Praze, které provedla v roce 2013 Technická správa komunikací hl. m. Prahy, je nejvíce zatížen úsek mezi křižovatkami Černokostelecká a Ústřední, resp. Černokostelecká a Průmyslová, kterým v průměrný pracovní den projelo bezmála 35 000 vozidel (na obrázku 2 zcela vpravo). V ranní dopravní špičce zde dochází ke kongescím, které negativně ovlivňují mj. městské a příměstské linky jedoucí směrem k terminálu Depo Hostivař. Intenzity dopravy v západním úseku ulice klesají pod 20 000 vozidel za den, neboť kapacitu komunikace výrazně snižuje její šířkové uspořádání. Průměrné denní intenzity dopravy v ulici Černokostelecké a jejím okolí jsou na obrázku 2.



Obrázek 2: Průměrné denní intenzity dopravy v ulici Černokostelecká a v jejím okolí (zdroj: www.tsk-praha.cz)

3.2 Integrovaný dopravní systém PID v Černokostelecké ulici a jejím okolí

Na obrázku 3 je schematicky zachyceno vedení linek Pražské integrované dopravy po Černokostelecké ulici a v jejím okolí. Trasy a provozní parametry jednotlivých linek jsou popsány v následujících kapitolách. Schéma linkového vedení PID je pravidelně vydáváno organizací ROPID, která organizuje a rozvíjí integrovaný dopravní systém na území Prahy a Středočeského kraje.



Obrázek 3: Schéma linkového vedení v Černokostelecké ulici a jejím okolí (zdroj: www.ropid.cz)

3.3 Tramvajová doprava v Černokostelecké ulici

Tramvajová trať v Černokostelecké ulici byla zprovozněna v roce 1937. Na křižovatce ulic Černokostelecká a Starostrašnická vznikla jako odbočka stávající tratě vedoucí z ulice Vinohradské do ulice Starostrašnické, resp. do strašnické vozovny. Byla ukončena v místě dnešní zastávky Nové Strašnice, za kterou byla naprojektována úvrať sloužící ke změně směru jízdy tramvají. Jednokolejné řešení úvratě však neumožnilo zkapacitnění tramvajové tratě, které bylo žádoucí po dokončení sídliště Solidarita. Teprve v roce 1952 byla tramvajová trať prodloužena do nové tramvajové smyčky Černokostelecká, čímž došlo i k celkovému posílení provozu na trati. V roce 1965 bylo zahájeno prodloužení tramvajové tratě od smyčky Černokostelecká do smyčky Ústřední dílny Dopravního podniku. První tramvaje se na trať vydaly v roce 1967, provoz nově zřízené opravní tramvají byl zahájen o rok později.

V letech 2001 a 2002 došlo postupně k rekonstrukci celého úseku tramvajové trati, který je veden Černokosteleckou ulicí. Opravena byla i samotná tramvajová smyčka Černokostelecká. Největšími přínosy rekonstrukce byly zcela nový tramvajový svršek, který umožnil jízdu tramvají plnou traťovou rychlostí 50 km/h, a zřízení částečně bezbariérových

zastávek. Smyčka Černokostelecká po svém zkapacitnění umožňuje odstavení více tramvajových souprav.

Délka tramvajové tratě v Černokostelecké ulici je 3,3 km. Na trati se nachází 8 nácestných zastávek a 2 tramvajové smyčky, které slouží jako konečné zastávky. Z hlediska stavebního uspořádání je trať vedena na zemním tělese jiné komunikace, s výjimkou obratiště Ústřední dílny DP, kde je na samostatném zemním tělese. Z hlediska dopravního uspořádání je trať závislá na pozemní komunikaci. Kromě prostoru křižovatek je trať umístěna na zvýšeném tramvajovém pásu, čímž je alespoň částečně oddělena od průběžných jízdních pruhů.

Svršek tramvajové tratě tvoří ocelové kolejnice uložené na příčných pražcích ve štěrkovém loži. V úseku mezi křižovatkou Černokostelecké se Starostrašnickou ulicí a tramvajovou smyčkou Černokostelecká je konstrukce kolejového svršku doplněna o kryt. V prostoru zastávek, přechodů pro chodce a v oblasti křižovatek tvoří kryt dlažba, v mezizastávkových a mezikřižovatkových úsecích je umístěn vegetační kryt. V úseku mezi smyčkou Černokostelecká a křižovatkou ulic Černokostelecká a U Vozovny je trať projektována s otevřeným kolejovým svrškem, v ulici U Vozovny a v prostoru obratiště Ústřední dílny DP tvoří kryt tramvajové tratě živičné vrstvy. Uspořádání tramvajové trati v západní části Černokostelecké ulice je zachyceno na obrázku 4.



Obrázek 4: Tramvajová trať v západní části Černokostelecké ulice

Zastávka Vinice je jednosměrná, ostatní nácestné tramvajové zastávky v Černokostelecké ulici jsou obousměrné. Zastávky jsou umístěny v ose místní komunikace a jsou řešeny jako zastávky s nástupními ostrůvky. Při rekonstrukci byla sjednocena délka a šířka nástupišť i výška nástupní hrany nad temenem kolejnice všech zastávek. Všechny rekonstruované

zastávky mají výšku nástupní hrany 20 cm nad temenem kolejnice. Délka nástupní hrany je projektována na 67 metrů, takže je v zastávce prostor pro zastavení 2 dvouvozových souprav standardní délky. Šířka nástupního ostrůvku je u většiny zastávek v Černokostelecké ulici 2,5 metru, cestující v zastávkách jsou chráněni podélným zábradlím.

V tramvajových zastávkách Černokostelecká, Depo Hostivař, Malešická továrna a Na Homoli je možný přestup na autobusové linky Pražské integrované dopravy.

Tramvajová trať v Černokostelecké ulici byla dlouhodobě spojována především s denními tramvajovými linkami 7 a 11, které si pouze několikrát měnily své konečné zastávky. Významná změna linkového vedení v Černokostelecké ulici proběhla až v září 2012, kdy organizace ROPID představila tzv. síť metropolitních linek MHD. Linka 11 byla v Černokostelecké ulici nahrazena linkou 5, na lince 7 byl o víkendech a celotýdenně večer zaveden pásmový provoz v úseku mezi zastávkami Černokostelecká a Ústřední dílny DP. V červenci 2013 byla do smyčky Černokostelecká zavedena linka 13, která obnovila v roce 2012 zrušené přímé spojení Strašnic a Václavského náměstí. Po tramvajové trati v Černokostelecké ulici je v celém úseku vedena i noční tramvajová linka 55.

Tramvajová linka 5 je vedena ze zastávky Ústřední dílny Dopravního podniku do zastávky Nádraží Podbaba. V provozu je celodenně a celotýdenně, jsou na ni vypravovány výhradně sólo vozy. Intervaly mezi spoji v jednotlivých provozních obdobích jsou v tabulce 1.

Tabulka 1: Intervaly linky 5 v jednotlivých provozních obdobích [min]

Pracovní den				Sobota			Neděle		
Rš	Sed	Oš	Več	Dop	Odp	Več	Dop	Odp	Več
8	10	8	20	15	15	20	20	15	20

Tramvajová linka 7 je vedena mezi zastávkami Černokostelecká a Radlická. V provozu je celodenně a celotýdenně. V pracovní dny jsou na linku nasazovány dvouvozové soupravy nebo jejich ekvivalent v podobě článkových tramvají, o víkendu a o svátcích vypravuje dopravce na linku sólo vozy. Intervaly mezi spoji v jednotlivých provozních obdobích jsou v tabulce 2.

Tabulka 2: Intervaly linky 7 v jednotlivých provozních obdobích [min]

Pracovní den				Sobota			Neděle		
Rš	Sed	Oš	Več	Dop	Odp	Več	Dop	Odp	Več
8	10	8	10	7,5	7,5	10	10	7,5	10-20

Trasa tramvajové linky 13 vede ze zastávky Černokostelecké do zastávky Otakarova, resp. Náměstí Bratří Syнкů. V provozu je pouze v pracovní dny cca od 6:00 do cca 20:00. Na linku

jsou vypravovány sólo vozy. Intervaly mezi spoji v jednotlivých provozních obdobích jsou v tabulce 3.

Tabulka 3: Intervaly linky 13 v jednotlivých provozních obdobích [min]

Pracovní den				Sobota			Neděle		
Rš	Sed	Oš	Več	Dop	Odp	Več	Dop	Odp	Več
8	10	8	-	-	-	-	-	-	-

Noční tramvajová linka 55 je vedena mezi zastávkami Ústřední dílny Dopravního Podniku a Vozovna Kobylisy. V provozu je celotýdenně v noci cca od 0:00 do cca 5:45 hodin. Na linku jsou vypravovány sólo vozy, interval mezi spoji na lince 55 je vždy 30 minut.

3.4 Stanice metra Depo Hostivař

Depo Hostivař je v současné době vnímáno především jako přestupní bod mezi linkou metra A, návaznými autobusovými linkami Pražské integrované dopravy a tramvajovými linkami vedenými Černokosteleckou ulicí. V roce 1985 se depo Hostivař stalo jedním ze tří dep pražského metra a již 30 let deponuje soupravy linky A. V prostorách depa také probíhá většina oprav spojených s údržbou souprav 81-71M, které jsou na linku A vypravovány.

Výstavba stanice metra Depo Hostivař byla zahájena v roce 2005, v květnu roku 2006 zastavily ve stanici první vlaky. Stanice se nachází v západní části areálu hostivařského depa. Při stavbě stanice došlo k úpravě jedné z budov depa. Rekonstrukci si vyžádalo i kolejové zhlaví v obvodu depa, které kvůli malým poloměřům směrových oblouků neumožňovalo navýšení traťové rychlosti na 40 km/h. Architektonické řešení navrhnul ing. arch. Pavel Sýs, výstavba stanice včetně vybudování autobusového obratiště vyšla na 976 mil. Kč.

Stanice metra Depo Hostivař je povrchová stanice, z dopravního hlediska se jedná o hlavovou stanici s ostrovním nástupištěm, v pražském metru je tak svým uspořádáním ojedinělá. Výška nástupní hrany nad temenem kolejnice je 110 cm. Délka stanice je 228 m, šířka nástupiště je pouhých 5,81 m. Vnitřní prostor stanice je zachycen na obrázku 5.



Obrázek 5: Vnitřní prostor stanice metra Depo Hostivař

Prostor nástupiště je krátkým vestibulem a lávkami pro pěší spojen s chodníky, které vedou k nástupním a výstupní zastávce návazné autobusové dopravy. Západně od autobusového obratiště chodník pokračuje směrem k Černokostelecké ulici, kde se nachází tramvajová zastávka.

Linka metra A je v provozu celotýdenně a celodenně (od cca 4:40 do cca 0:30 hodin). V pracovní dny od cca 6:00 do cca 20:00 je na lince A mezi stanicemi Skalka a Depo Hostivař zaveden pásmový provoz, do stanice Depo Hostivař jede pouze každý druhý spoj. V brzkých ranních a ve večerních hodinách v pracovní dny a o víkendu celodenně jsou všechny spoje vedeny v celé délce trasy linky. Na linku jsou nasazovány pětivozové soupravy 81-71M se standardem obsaditelnosti 620 osob. Intervaly mezi spoji v jednotlivých úsecích trasy jsou v tabulce 4.

Tabulka 4: Intervaly linky metra A v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min:s]

Úsek trasy	Pracovní den				Sobota			Neděle		
	Rš	Sed	Oš	Več	Dop	Odp	Več	Dop	Odp	Več
a)	4:40	10	6	10	7:30	7:30	10	10	7:30	10
b)	2:20	5	3	10	7:30	7:30	10	10	7:30	10
c)	4:40	10	6	10	7:30	7:30	10	10	7:30	10

a) Depo Hostivař - Skalka
b) Skalka - Petřiny
c) Petřiny – Nemocnice Motol

3.5 Autobusová doprava v Černokostelecké ulici

V Černokostelecké ulici jsou dvě významné oblasti, kterými jsou vedeny autobusové linky veřejné hromadné dopravy. První z nich je křižovatka ulic Černokostelecké, Limuzské a Úvalské, kde jsou v severojižním směru vedeny páteřní autobusové linky 177, 188 a 195. Všechny tři linky jsou v provozu celodenně a celotýdenně. Zatímco na linky 177 a 195 jsou celotýdenně vypravovány kloubové autobusy, na linku 188 jsou kloubové vozy nasazovány pouze v pracovní dny a víkendový provoz linky zajišťují standardní autobusy. Linka 177 je vedena mezi zastávkami Poliklinika Mazurská a Chodov, trasa linky 195 vede mezi zastávkami Sídliště Čakovice a Jesenická. Ve společném úseku trasy mezi zastávkami Prosek a Zahradní Město jsou vzájemně koordinovány a cestujícím tak nabízejí poloviční souhrnný interval. Linka 188 je vedena mezi zastávkami Želivského a Kavčí Hory. Intervaly mezi spoji linek 177, 188 a 195 jsou v tabulce 5. Z ulice Limuzská je zmíněnou křižovatkou do východní části Černokostelecké ulice vedena i autobusová linka 163.

Tabulka 5: Intervaly spoji linek 177, 188 a 195 v jednotlivých provozních obdobích [min]

Linka	Pracovní den				Sobota			Neděle		
	Rš	Sed	Oš	Več	Dop	Odp	Več	Dop	Odp	Več
177	6	15	7,5-10	20	15	15	20	20	15	20
188	6-7,5	15	7,5	20	15	15	20	20	15	20
195	6	15	7,5	20	15	15	20	20	15	20

V blízkosti křižovatky ulic Černokostelecké, Úvalské a Limuzské je možný přestup z autobusových linek na tramvajové linky. Z páteřních linek 177, 188 a 195 je možné přestoupit pouze mezi autobusovou, resp. tramvajovou zastávkou Limuzská a Černokostelecká, linka 163 obousměrně zastavuje v autobusové zastávce Černokostelecká v blízkosti tramvajové zastávky.

Autobusové zastávky Limuzská jsou řešeny jako zastávky v jízdním pruhu. Naddimenzovaná šířka komunikace umožňuje objíždění autobusu v době jeho zastavení.

Druhou oblastí je přestupní uzel Depo Hostivař. Autobusové linky jsou do terminálu přiváděny po Černokostelecké od křižovatky ulic Černokostelecké a Průmyslové. Všechny linky s výjimkou linky 163 jsou v zastávce Depo Hostivař ukončeny. V zastávkách Malešická továrna a Na Homolí je možný přestup z autobusových linek na tramvajovou linku 5. Se zahájením denního provozu 26. 5. 2006 zde bylo ukončeno 15 denních linek Pražské integrované dopravy, 3 další ze zastávky Depo Hostivař pokračovaly dále do oblasti Malešic. K zásadní změně linkového vedení došlo s celostátním termínem změn jízdních řádů v prosinci 2008. Příměstské linky jedoucí ve směru od Kostelce nad Černými lesy, Říčan

a Struhařova byly z Uhříněvsi přeměřovány ke stanici metra C Háje. Část linek jedoucích z Kolodějů a z Dubče byla znovu přivedena na Skalku. Hlavním důvodem byla každodenní dopravní situace v Kutnohorské ulici, kde docházelo k pravidelně k dopravním kongescím a linky PID byly zpoždřovány až o desítky minut.

V současné době jsou spádovými oblastmi Depa Hostivař kromě průmyslových areálů v blízkém okolí také oblasti Štěřbohol a Dolních Počernic, přímé spojení, byť kapacitně výrazně omezeno, zůstalo i s Dolními Měcholupy a Uhříněvsi.

Právě oblasti Štěřbohol, Dolních Počernic a částečně také Běchovic a Újezdu nad Lesy spojují se stanicí metra Depo Hostivař městské linky 163 a 263. Obě linky jsou v provozu celodenně a celotýdenně. Na obě linky jsou vypravovány výhradně standardní autobusy. Linka 163 je vedena mezi zastávkami Sídliště Rohožník a Želivského. V úseku Sídliště Malešice - Želivského jsou v ranní špičce pracovního dne zřizeny vložené spoje. Trasa linky 263 vede ze zastávky Depo Hostivař do zastávky Bezděkovská. Pro obsluhu obchodního centra ve Štěřboholecích jsou mezi zastávkami Depo Hostivař a Obchodní centrum Štěřboholy zřizeny ve všech provozních obdobích kromě ranní špičky pracovních dnů vložené spoje. Ve společném úseku trasy mezi zastávkami Depo Hostivař a Škola Štěřboholy jsou obě linky koordinovány pro zajištění kratšího souhrnného intervalu. Intervaly mezi spoji obou linek v jednotlivých úsecích trasy jsou v tabulce 6.

Tabulka 6: Intervaly linek 163 a 263 v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min]

Linka	Úsek trasy	Pracovní den				Sobota			Neděle		
		Rš	Sed	Oš	Več	Dop	Odp	Več	Dop	Odp	Več
163	a)	3-6	30	15	30	30	30	30	30	30	30
	b)	12-15	30	15	30	30	30	30	30	30	30
263	c)	14-24	10-20	15	30-60	10-20	7,5-20	30-60	10-20	7,5-20	30-60
	d)	14-24	60	30	60	60	60	60	60	60	60

a) Želivského – Sídliště Malešice
b) Sídliště Malešice – Sídliště Rohožník
c) Depo Hostivař – Obchodní centrum Štěřboholy
d) Obchodní centrum Štěřboholy – Bezděkovská

Spojení Dolních Měcholup, Uhříněvsi a přilehlých obcí ve Středočeském kraji zajišťují autobusové linky 266, 364 a 366. Městská linka 266 je vedena mezi zastávkami Depo Hostivař a Královice. Je v provozu celodenně a celotýdenně, v úseku Uhříněves – Královice jede jen část spojů. Trasa příměstské linky 364 vede ze zastávky Depo Hostivař do zastávky Doubek. Všechny spoje jedou v celé délce trasy. Příměstská linka 366 je vedena mezi zastávkami Depo Hostivař a Březí, Podskalí. V úseku Křenice – Březí, Podskalí jsou

v provozu pouze vybrané spoje v přepravních špičkách pracovního dne. Obě příměstské linky jsou v provozu v pracovní dny celodenně, o víkendu pouze dopoledne a odpoledne. Na linky 266, 364 a 366 jsou v pracovní dny vypravovány standardní autobusy, o víkendu midibusy. Linky jsou vzájemně koordinovány tak, aby byl zajištěn kratší souhrnný interval. Intervaly mezi spoji linek 266, 364 a 366 jsou v tabulce 7.

Tabulka 7: Intervaly linek 266, 364 a 366 v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min]

Linka	Úsek trasy	Pracovní den				Sobota			Neděle		
		Rš	Sed	Oš	Več	Dop	Odp	Več	Dop	Odp	Več
266	a)	10-30	30-90	15-45	30-90	10-20	30-90	30	30-90	30-90	30
	b)	vybrané spoje	120	60	120	60-120	60-120	60	60-120	60-120	60
364	-	30-60	120	60	120	180	180	-	vybrané spoje	120	-
366	c)	30	vybrané spoje	60	120	180	180	-	vybrané spoje	120	-
	d)	vybrané spoje	-	vybrané spoje	-	-	-	-	-	-	-

a) Depo Hostivař – Uhříněves
b) Uhříněves – Královice
c) Depo Hostivař – Křenice
d) Uhříněves – Březí, Podskalí

Dopravní obslužnost průmyslového areálu, který je umístěn severovýchodně od Černokostelecké ulice, a spojení Depa Hostivař s oblastmi Kyjí, Hloubětína, Černého mostu a Horních Počernic zajišťuje linka 223. V provozu je celodenně a celotýdenně a jsou na ni vypravovány standardní autobusy. V úseku mezi zastávkami Černý most a Ratibořická jsou v pracovní dny ve všech provozních obdobích zřízeny vložené spoje. Intervaly mezi spoji v jednotlivých provozních obdobích a úsecích trasy jsou v tabulce 8.

Tabulka 8: Intervaly linky 223 v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min]

Úsek trasy	Pracovní den				Sobota			Neděle		
	Rš	Sed	Oš	Več	Dop	Odp	Več	Dop	Odp	Več
a)	10	30	15	30	30	30	30	30	30	30
b)	5	10-15	7,5	15-30	30	30	30	30	30	30

a) Depo Hostivař – Černý Most
b) Černý Most - Ratibořická

Z autobusových linek, které jsou zahrnuty v systému Pražské integrované dopravy, je do zastávky Depo Hostivař vedena ještě linka 101. Trasa linky vede mezi zastávkami Tolstého a Depo Hostivař. Linka je provozována celodenně a celotýdenně pouze v úseku mezi zastávkami Tolstého a Nádraží Hostivař, v úseku Nádraží Hostivař – Depo Hostivař je v provozu pouze v přepravních špičkách pracovního dne. V pracovní dny jsou na linku

nasazovány standardní autobusy, o víkendu výhradně midibusy. Intervaly mezi spoji v jednotlivých provozních obdobích a úsecích trasy jsou v tabulce 9.

Tabulka 9: Intervaly linky 101 v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min]

Úsek trasy	Pracovní den				Sobota			Neděle		
	Rš	Sed	Oš	Več	Dop	Odp	Več	Dop	Odp	Več
a)	15	30	15	30	30	30	30	30	30	30
b)	15	-	15	-	-	-	-	-	-	-
c)	15	-	15-30	-	-	-	-	-	-	-
a) Tolstého – Nádraží Hostivař b) Nádraží Hostivař – Zentiva c) Zentiva – Depo Hostivař										

Severovýchodně od křižovatky ulice Průmyslové Štěrboholské spojky se nachází obchodní centrum Fashion Arena Outlet Centre. Spojení obchodního centra zajišťuje bezplatná autobusová linka BUS Fashion Arena. V provozu je v pracovní dny a o víkendu od cca 9:00 do cca 20:30. Na linku je nasazen jeden standardní autobus. Intervaly mezi spoji jsou 30 minut, v období od cca 9. do 10. hodiny dopoledne jedou spoje v intervalu 20 minut.

3.6 Železniční osobní doprava

Po železniční trati spojující železniční stanice Praha-Libeň a Praha-Hostivař je vedena trasa linky S41. Linka je v provozu v pracovní dny do cca 21:00 pouze v úseku Roztoky u Prahy – Praha-Libeň, o víkendu potom od cca 6:30 do cca 20:00 v celém úseku trasy, tj. Roztoky u Prahy – Praha-Hostivař. Provoz linky v pracovní dny zajišťují elektrické jednotky, o víkendu je na linku nasazen motorový vůz. Intervaly mezi spoji v jednotlivých provozních obdobích a úsecích trasy jsou v tabulce 10.

Tabulka 10: Intervaly linky S41 v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min]

Úsek trasy	Pracovní den				Sobota			Neděle		
	Rš	Sed	Oš	Več	Dop	Odp	Več	Dop	Odp	Več
a)	30	60	30	30	60	60	-	60	60	-
b)	-	-	-	-	60	60	-	60	60	-
a) Roztoky u Prahy – Praha-Libeň b) Praha-Libeň – Praha-Hostivař										

3.7 Návaznost ostatních druhů dopravy

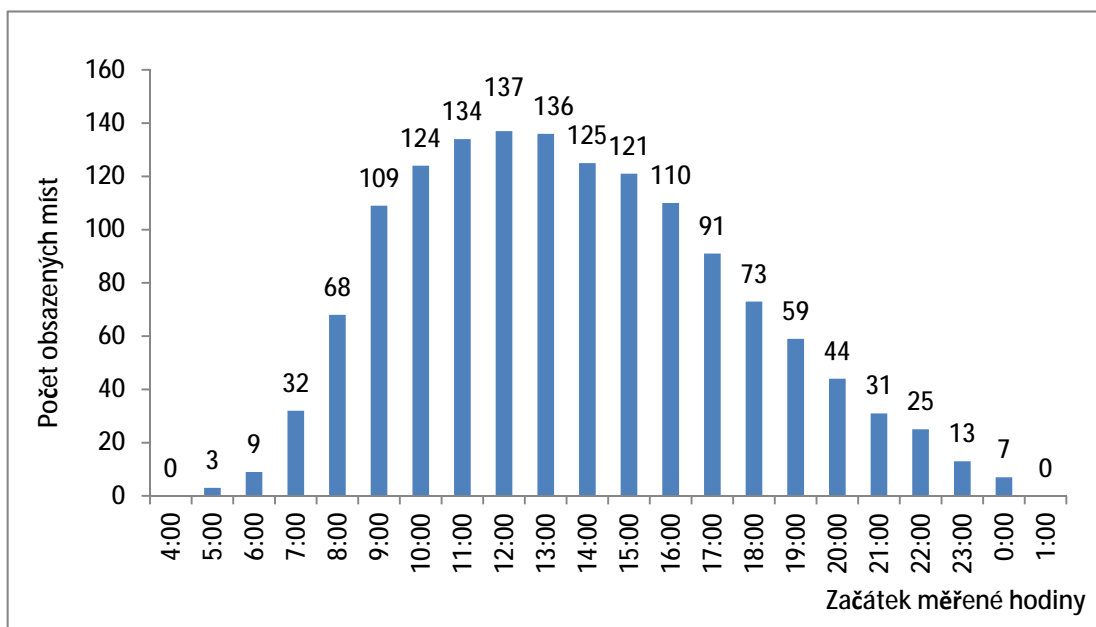
3.7.1 Individuální automobilová doprava

Kromě autobusového obratiště se v blízkosti stanice metra Depo Hostivař nachází záchytné parkoviště typu P+R. Jedná se o hlídané parkoviště s bezobslužným provozem, které je jako

ostatní parkoviště na území Prahy zapojeno do systému PID. Parkoviště je v provozu celotýdenně od 4:00 do 1:00 a parkující jsou povinni prokázat se platným cestovním dokladem dle tarifu PID. Kapacita záchytného parkoviště je 169 míst. V prostoru parkoviště je i záchytné parkoviště typu B+R, které je určené cyklistům.

Cestující, kteří využijí záchytné parkoviště P+R jsou jistým zdrojem přepravní poptávky ve stanici Depo Hostivař. Kapacita záchytného parkoviště je 169 míst. Ve středu 26. 3. 2015 byl proveden průzkum obsazenosti parkoviště, aby byla velikost reálné poptávky zjištěna. Obsazenost záchytného parkoviště byla zaznamenávána každou celou hodinu v rozsahu provozní doby parkoviště. Údaje o aktuálním vytížení záchytných parkovišť typu P+R byly zjišťovány v intervalu 60 minut z webových stránek společnosti Technická správa komunikací (TSK). Výrazný nárůst obsazenosti parkoviště je zaznamenán v průběhu ranní špičky. Od 10 do 12 hodin obsazenost roste již pozvolně a mezi 12. a 13. hodinou je zaznamenán nejvyšší počet, tedy 137 parkujících vozidel. V tuto dobu je parkoviště obsazeno z 81%, zbývá 32 volných míst. Od 12. do 23. hodiny obsazenost záchytného parkoviště rovnoměrně klesá. Průběh obsazenosti parkoviště je v grafu 6 (obrázek 6).

Z provedeného průzkumu vyplývá, že kapacita záchytného parkoviště P+R u Depa Hostivař je dostatečná a není potřeba navrhovat více odstavných ploch.



Obrázek 6: Průběh obsazenosti záchytného parkoviště Depo Hostivař dne 26. 3. 2015

3.7.2 Cyklistická doprava

Černokosteleckou ulicí není vedena žádná značená cyklistická stezka. V blízkosti tramvajové zastávky Solidarita ji však křížuje cyklistická stezka A234 spojující východní část Žižkova,

Malešice a Strašnice. V západní části Černokostelecké ulice, mezi křižovatkami ulic Černokostelecké a Za Poštou resp. Černokostelecké a Úvalské jsou obousměrně vyznačeny piktogramové koridory pro cyklisty (dopravní značka V 20). V prostoru světelně řízených křižovatek je vyznačen prostor pro cyklisty (dopravní značka V 19). Ve východní části Černokostelecké ulice nejsou realizována žádná opatření zvyšující bezpečnost cyklistů, neboť v této části komunikace není vzhledem k vysokým intenzitám IAD pohyb cyklistů v hlavním dopravním prostoru vhodný.

3.8 Projekty dopravní infrastruktury

3.8.1 Městský okruh

Nejvýznamnějším projektem dopravní infrastruktury v okolí Černokostelecké ulice, který již je zanesen v územním plánu hlavního města, je bezpochyby východní část městského okruhu. Městský okruh je navržen tak, aby na sebe soustředil většinu diametrálních, ale také část tangenciálních a radiálních dopravních vztahů. Hlavními přínosy městského okruhu jsou odvedení zbytné dopravy ze současného systému sběrných komunikací a s tím spojené snížení hlukové zátěže podél sběrných komunikací. Díky směrovému rozdělení komunikací a křížení výhradně mimoúrovňovými křižovatkami lze předpokládat i snížení nehodovosti na území Prahy a zvýšení plynulosti dopravy. Aby však městský okruh plnil dvou dopravní funkci, je nutné, aby byl funkční jako jeden celek. Rovněž musí dojít k dalším nepřímo souvisejícím opatřením v centru města, např. ke zklidnění některých významných komunikací, které zahrnuje i případné rozšíření sítě cyklistických tras.

V současné době jsou zprovozněny jižní, resp. jihovýchodní část v podobě Jižní spojky a západní část, tedy kromě Barrandovského mostu, ulice Strakonické a Dobříšské také Zlíchovský a Strahovský tunel a tunel Mrázovka. Severozápadní a severní část, kterou tvoří tunelový komplex Blanka a ulice Nová Povltavská, zatím není zprovozněna. Východní část městského okruhu sestává ze tří částí – úseku mezi Pelc-Tyrolkou a Balabenkou, Balabenkou a Štěrboholskou radiálou a Libeňskou spojkou.

Severozápadně od Depa Hostivař v prostoru dnešní ulice Dřevčické vyústí trasa městského okruhu z ražených tunelů na povrch. Křížení s Černokosteleckou ulicí je řešeno mimoúrovňové deltovitou MÚK. Úsek mezi křížením s Černokosteleckou a křížením se Štěrboholskou radiálou je veden povrchově, nejprve jižním směrem podél stávající železniční tratě, poté jihovýchodním směrem v souběhu se zkušební tratí depa Hostivař. Západně od hostivařského depa je vyprojektována MÚK V Olšínách. Jedná se o trubkovitou mimoúrovňovou křižovátku, která je vyústěna do stávající křižovatky ulic V Olšínách

a Úvalská. Nájezdová rampa městského okruhu by měla odlehčit stávající ulici Úvalská a tím pádem i křižovatce ulic Úvalské s Černokosteleckou. Ukončením městského okruhu bude MÚK Štěrboholská radiála. Vizualizace MÚK Černokostelecká je na obrázku 7.



Obrázek 7: Vizualizace MÚK Černokostelecká (zdroj: mestskyokruh.info)

Východní část městského okruhu je vyprojektována ve čtyřech variantách. Úsek mezi MÚK Štěrboholská radiála a MÚK Černokostelecká, který se nachází v bezprostřední blízkosti Depa Hostivař, je společný pro všechny varianty.

3.8.2 Modernizace trati Praha-Libeň – Praha-Malešice

Druhým významným projektem, který se týká dopravní infrastruktury v oblasti Černokostelecké ulice, je modernizace traťového úseku mezi stanicemi Praha-Libeň a Praha-Hostivař. Železniční trať vedoucí mezi stanicemi Praha-Hostivař a Praha-Libeň nabízí tangenciální spojení ve východní části Prahy. V rámci osobní železniční dopravy je na trati zaveden pouze víkendový provoz městské linky S41. Vedení v úseku mezi stanicemi Praha-Libeň a Praha-Hostivař v pracovní dny neumožňuje silný provoz drážní dopravy ve stanici Praha-Libeň, díky němuž není technicky možné zajistit přejezd mezi příslušnými traťovými kolejemi bez omezení kapacity hlavní trati.

Správa železniční a dopravní cesty si klade za cíl zkapacitnit současný jednokolejný traťový úsek mezi stanicemi Praha-Libeň a Praha-Malešice výstavbou druhé traťové koleje. Díky modernizaci bude umožněno navýšení traťové rychlosti. Součástí projektu je i realizace mimoúrovňového křížení této tratě s tříkolejnou tratí Praha-Libeň - Praha-Běchovice.

V prostoru jižního zhlaví železniční stanice Praha-Malešice, v blízkosti stanice metra Depo Hostivař, je navrhována stejnojmenná železniční zastávka Depo Hostivař, která nabídne přestup mezi více druhy osobní dopravy.

Modernizace a zkapacitnění mj. trati mezi stanicemi Praha-Malešice a Praha-Libeň povede k možnému zavedení železničních tangenciálních linek, u kterých je navrhován¹ jednotný interval 30 minut. K lince S41 z oblasti Roztok u Prahy přes Podbabu, Holešovice, Libeň a Malešice do Hostivaře, která nyní již částečně funguje, by se mohly přidat dvě jihovýchodní tangenty v trase Praha-Běchovice, Praha-Malešice, Praha-Zahradní Město, Praha-Krč a Praha-Radotín, resp. Praha-Vysočany, Praha-Libeň, Praha-Malešice, Praha-Zahradní Město, Praha-Vršovice a Praha hlavní nádraží.

¹ Jedná se o předběžný návrh organizace ROPID, který je součástí koncepce rozvoje veřejné hromadné dopravy na území hlavního města Prahy.

4 OBECNÉ ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ PŘESTUPNÍCH UZLŮ

Přestupní uzly jsou místa, ve kterých dochází k přestupu cestujících mezi prostředky veřejné hromadné dopravy. Může se jednat o linky jednoho dopravního subsystému (např. autobusy, trolejbusy nebo tramvaje), které jsou z přestupního uzlu vedeny několika různými směry, nebo o linky více dopravních subsystémů, které přestupní uzel obsluhují. V případě více dopravních subsystémů je obecně řešení přestupního uzlu obtížnější, neboť jednotlivé druhy dopravy mají často odlišnou dopravní dráhu.

V integrovaných dopravních systémech není z ekonomického hlediska možné zajistit přímá spojení podle požadavků všech cestujících, protože provoz podobného systému by byl velice nákladný. Rovněž je pravděpodobné, že by vytiženost jednotlivých linek vzhledem ke své trase značně kolísala.

Při návrhu linkového vedení obecně vycházíme ze znalosti nejvíce poptávaných přepravních směrů, které by měly být zajišťovány přímými linkami s dostatečnou přepravní kapacitou. V praxi se jedná především o radiální směry, které např. v systému Pražské integrované dopravy zajišťují tramvajové linky, linky metra a železniční linky S a R. Na tyto linky navazují linky dalších dopravních subsystémů – zejména autobusové linky. Jejich trasu ale organizátor navrhuje tak, aby byly vedeny co možná nejméně v souběhu s nadřazenými dopravními subsystémy. De facto tak nutí většinu cestujících přestupovat a tím pádem roste význam přestupních uzlů.

Cestování s přestupem alespoň částečně kompenzuje přestupní tarif, díky kterému mohou cestující na jeden jízdní doklad využít více dopravních subsystémů, které jsou často provozovány různými dopravci. V systému PID je platnost tarifu časová a pásmová.

4.1 Požadavky na přestupní uzel ze strany cestujících

Pro většinu cestujících je rozhodující co nejkratší cestovní doba mezi zdrojem a cílem přepravy, neboť celková cestovní doba hraje důležitou roli mezi v rozhodování mezi veřejnou hromadnou a individuální dopravou. Ve veřejné dopravě můžeme cestovní dobu určit jako součet jízdních dob využitých spojů a dob na přestup mezi spoji v přestupních uzlech. Zatímco jízdní doba spojů je určena především druhem dopravního prostředku, resp. jeho jízdní rychlostí, dobu potřebnou k přestupu ovlivňuje několik faktorů.

Významným faktorem je vzdálenost zastávek v přestupním uzlu. Čas potřebný pro přestup v tomto případě zahrnuje nejen přímou vzdálenost mezi nástupními, ale je nutné počítat také

s výškovým rozdílem při přestupu mezi dopravními systémy s mimoúrovňovým křížením a případně s překonanými ztracenými spády. Nejkratší vzdálenosti mezi zastávkami lze dosáhnout použitím tzv. přestupu hrana – hrana, kdy linky v přestupním uzlu zastavují u jedné nástupní hrany, resp. u jednoho nástupiště. Ve stavebně složitějších přestupních uzlech nebo v uzlech, které jsou obsluhovány velkým množstvím linek veřejné dopravy, však není vždy možné přestup hrana – hrana zajistit.

Příkladem přestupního uzlu, kde je mezi prostředky VHD aplikován přestup hrana – hrana, je např. uzel Nádraží Podbaba (obrázek 8). Cestující ve směru Dejvická mohou z autobusových linek pohodlně přestoupit na jednu z tramvajových linek, která z Dejvické pokračuje dále do centra Prahy.



Obrázek 8: Přestup hrana-hrana v zastávce Nádraží Podbaba

Druhým faktorem ovlivňujícím dobu přestupu je návaznost spojů, mezi kterými cestující přestupuje. V případě krátkých intervalů linek (cca do 10 minut) většinou nejsou požadavky na návaznosti kladeny, v případě delšího intervalu linek je již úkolem organizátora integrovaného dopravního systému návaznosti zajistit. Obecně platí, že návaznosti jsou buď negarantované, nebo garantované. V případě garantovaných návazností vyčká návazný spoj dle požadavků organizátora IDS i v případě předem daného zpoždění předchozího spoje. Dobu přestupu ovlivňuje i samotný interval mezi spoji navazující linky. Krátký interval mezi spoji jedné linky nebo krátký souhrnný interval (viz. níže) mezi spoji více linek přestupní dobu zkracuje.

V případě většího množství zejména autobusových linek v přestupním uzlu je vhodné sjednotit nástupní zastávky linek majících významnou část trasy společnou. Tento systém však přináší výhodu zejména pro cestující jedoucí ve společném úseku tras více linek. Pokud navíc organizátor IDS docílí časové koordinace spojů těchto linek, nabídne tím těmto cestujícím kratší souhrnný interval. Podmínkou kratšího souhrnného intervalu je, aby měly koordinované linky shodný, nebo alespoň násobný interval. Další výhodou je, že se cestující na zastávkách rozprostřou rovnoměrně ještě před příjezdem dopravního prostředku a tím dojde k urychlení obratu cestujících v zastávce.

Dalším významným faktorem, který ovlivňuje přestupní dobu mezi spoji, je přehlednost přestupního uzlu. Ve složitějších přestupních uzlech, kde z technického hlediska není možné zajistit přestup hrana – hrana (např. díky pevné jízdni dráze železničních vozidel, tramvají, či metra), je vhodné, aby byly zastávky vzájemně viditelné. Viditelnosti by neměly bránit žádné umělé ani přírodní bariéry, kterými mohou být např. betonové zdi nebo neupravená zeleň v oblasti přestupního uzlu. Pokud není možné viditelnost zajistit např. kvůli mimoúrovňovému křížení tras jednotlivých dopravních subsystémů či zástavbě v okolí zastávek, je vhodné přestupní trasu vyznačit pomocí jednoduchých informačních tabulí a na vybraných místech umístit v odpovídající velikosti schémata přestupního terminálu. Za přehledný přestupní uzel lze tedy považovat takový, ve kterém cestující i bez předchozí zkušenosti rychle zorientuje a snadno najde zastávku návazného spoje. Na obrázku 9 je zachycen informační systém v přestupním uzlu Petřiny. Kromě navigačních tabulí jsou zde pro cestující i informace o odjezdech spojů povrchové dopravy.

LINKA	SMĚR	ODJEZD ZA MIN
X1	Hradčanská	1
X1	Sídliště Petřiny	1
191	Obchodní centrum Šestka	1
191	Na Knížecí	7
108	Poliklinika Petřiny	10
168	Bořislavka	12

Pátek 21. 8. 2015 11:18

Obrázek 9: Informační systém pro cestující ve vestibulu stanice metra Petřiny

Kromě krátké přestupní doby mezi navazujícími spoji by měl být při návrhu přestupních uzlů kladen důraz na dostatečné zázemí pro cestující. V případě jednoduchých, příp. méně významných uzlů postačí do prostoru zastávky umístit přístřešek, který slouží cestujícím jako

ochrana před větrem a deštěm a tím zvyšuje komfort při přestupu i při nepříznivých podmínkách. Zastávkový označník je nutné vybavit informací o linkách, které v zastávce zastavují – nejlépe v podobě v dostatečné výšce umístěných „čoček“ s názvy linek a vyvěšením platných jízdních řádů na místě chráněném před povětrnostními vlivy. V systému Pražské integrované dopravy je vzhled a vybavení zastávek určeno tzv. standardy kvality PID, které stanovují jednotnou úroveň kvality poskytovaných služeb.

V případě významnějších přestupních uzlů je kromě samotného vybavení zastávek popsáno v předchozím odstavci vhodné do prostor přestupního uzlu i další služby pro cestující. Jedná se především o sociální zařízení, která mohou využít i řidiči vozidel veřejné hromadné dopravy. Další významnou službou je prodej jízdních dokladů – v podobě výdejních automatů na jízdenky nebo v podobě pokladny. Pokladna může zároveň sloužit jako informační centrum pro cestující, ze kterého si cestující kromě rady mohou odnést užitečné informace nejen o veřejné hromadné dopravě. Na obrázku 10 je zobrazen přestupní uzel Depo Hostivař, který je vybaven předprodejním místem Dopravního podniku hl. města Prahy, a.s., toaletami a dalšími službami. Cestující rovněž ocení přístřešek, který je ochrání při příchodu na zastávku a čekání na autobus.



Obrázek 10: Nabízené služby a ochrana cestujících před deštěm v Depu Hostivař

V neposlední řadě nesmíme při návrhu přestupních uzlů zapomenout na osoby se sníženou schopností pohybu a orientace. Pro pohyb nevidomých a slabozrakých je v prostoru přestupního uzlu nutné řádně vyznačit srozumitelné a jednoznačně identifikovatelné hmatové prvky a trasování mezi nimi. Zároveň musí být řádně označena nebezpečná místa. Všechna důležitá místa v přestupním uzlu musí být rovněž dostupná pro osoby těžce pohybově postižené a pro osoby doprovázející dítě v kočárku. Kromě ramp, kterými je překonáván

výškový spád, může být na vybraných místech přestupního uzlu instalován výtah. Závěrem platí, že při řešení přestupního uzlu je třeba zajistit bezpečnost pohybu všech cestujících.

4.2 Požadavky ze strany dopravců

Primárním požadavkem ze strany dopravců je zajistit zázemí pro řidiče i dostatečné odstavné plochy pro vozidla. Minimálně do prostoru jedné z konečných zastávek každé linky se proto umísťuje sociální zařízení pro řidiče. Rovněž je vhodné, aby byl v prostoru přestupního uzlu zřízen v zimě vytápěný společný prostor pro řidiče, který řidiči vozidel VHD využijí při čerpání přestávek. Kvalitní odpočinek snižuje např. pravděpodobnost vzniku dopravní nehody při výkonu práce.

V prostoru přestupního uzlu bývají často linky veřejné hromadné dopravy ukončeny, zejména pokud se jedná o přestupní uzel, ve kterém podřadné dopravní subsystémy navazují na nadřazený subsystém (např. železniční stanice či stanice metra s návaznou autobusovou dopravou). V tomto případě nesmíme při návrhu přestupního uzlu zapomenout na dostatečný počet odstavných stání. Cílem návrhu odstavných stání je minimalizovat provozní výkony mezi odjezdem z výstupní zastávky a přistavením autobusu do nástupní zastávky. Zároveň je kladen důraz na bezpečnost cestujících při pohybu v přestupním uzlu, kterou vozidla VHD v žádném případě nesmějí ohrozit.

4.3 Požadavky ze strany organizátora IDS

Požadavky organizátora integrovaného dopravního systému de facto zahrnují jak požadavky cestujících, tak požadavky dopravce. Úkolem organizátora IDS je zajistit funkční systém veřejné dopravy, který je konkurenceschopný individuální automobilové dopravě. Vzhledem k tomu, že z finančního hlediska není možné zajistit přímá spojení všemi poptávanými směry ze strany cestujících, právě přestupní uzly hrají v IDS klíčovou roli.

4.4 Návaznost na ostatní druhy dopravy v přestupních uzlech

Přestupní uzly nejsou využívány pouze pro přestupy mezi linkami veřejné hromadné dopravy, ale také cyklisty a řidiči individuální automobilové dopravy. Při návrhu přestupních uzlů je tedy vhodné napojit přestupní uzel na síť cyklistických stezek a místních komunikací, které se nacházejí v okolí uzlu.

Propojení IAD a VHD v přestupních uzlech je řešeno především díky záchytným parkovištím P+R. Bývají umístěny u spádových stanic či zastávek kapacitních dopravních systémů. V blízkosti přestupního uzlu však nabízejí řidičům IAD více směrových vazeb.

4.5 Urbanistické požadavky

V minulosti často docházelo ke zřizování přestupních uzlů bez návaznosti na okolní infrastrukturu a zástavbu. V současné době je naopak snaha propojit přestupní uzel s jeho okolím, neboť okolí přestupního uzlu má právě díky dobré dopravní dostupnosti vysoký potenciál dalšího rozvoje.

Příkladem je přestupní uzel Anděl, který se díky křižovatce tramvajových tratí a stanici metra stal nejvýznamnějším cílem dopravní poptávky v oblasti Prahy 5.

5 PŘEPRAVNÍ PRŮZKUMY

Přepavní průzkumy jsou důležitým nástrojem pro plánování veřejné hromadné dopravy, neboť jimi organizátor VHD zjišťuje reálnou přepravní poptávku v síti. Znalost přepravní poptávky v jednotlivých částech sítě VHD a znalost přepravního chování cestujících umožňují optimalizovat přepravní nabídku.

Přepavní nabídka je dána trasováním jednotlivých linek VHD (směrová nabídka) a jejich provozními parametry (nabídka kapacity). Nejvýznamnější provozní parametry jsou interval mezi spoji, typ vozidla a rozsah provozu. Směrová nabídka a nabídka kapacity spolu úzce souvisejí, neboť ve vysoce poptávaných směrech jsou provozovány zpravidla linky s vysokou přepravní kapacitou, naopak v méně zatížených směrech je v provozu méně linek s nižší přepravní kapacitou nebo zde není zavedena žádná přímá linka a cestující musejí přestupovat.

5.1 Prováděné přepravní průzkumy

Nejčastěji prováděnými přepravními průzkumy v praxi jsou profilový a vozový přepravní průzkum. Pro oba průzkumy je shodné, že sčítání cestujících je prováděno ručně sčítači, kteří počet cestujících zaznamenávají do předem připravených formulářů. Oba typy přepravních průzkumů se liší především rozmístěním jednotlivých sčítačů¹.

Profilový i vozový přepravní průzkum nám poskytují data o vytíženosti vozidel VHD v mezizastávkových úsecích a o obratu cestujících v jednotlivých zastávkách. Bohužel z nich nezískáme žádné údaje o zdroji a cíli cest cestujících. K tomuto účelu slouží anketní přepravní průzkumy, které mohou být buď písemné, nebo ústní. V anketním směrovém průzkumu mohou být požadovanými daty např. zdrojová a cílová zastávka cesty, v případě nutnosti přestupu také přestupní uzel, ve kterém cestující přestupuje, a údaj, jak často cestující tuto cestu absolvuje.

5.2 Nabídka kapacity ve vyhodnocení přepravních průzkumů

Aby bylo možné určit přepravní kapacitu linek a tím pádem jejich reálnou vytíženost, je potřeba upřesnit údaje o obsaditelnosti jednotlivých typů vozidel. Při plánování přepravní kapacity se vychází ze standardů obsaditelnosti PID, které jsou platné již od roku 1996. Pro každý typ vozidla stanovují maximální počet cestujících, při kterém je cestování ještě

¹ Při profilovém přepravním průzkumu jsou sčítači rozmístěni na zastávkách, odkud zaznamenávají obraty cestujících a zatížení linek při příjezdu do zastávky a při odjezdu ze zastávky. Při vozovém průzkumu jsou naopak rozmístěni přímo ve vozidlech. Odtud zaznamenávají obraty cestujících a vytíženost linek v mezizastávkových úsecích.

komfortní. Standard obsaditelnosti je v praxi mnohem nižší než maximální obsazenost udávaná výrobcem. Standardy obsaditelnosti pro jednotlivé typy vozidel PID jsou v tabulce 11.

Tabulka 11: Standardy obsaditelnosti vozidel v systému PID

Druh dopravy	Typ vozidla	Standard obsaditelnosti
Metro	Vůz (20 m)	124 osob
Tramvaj	Vůz (16 m)	70 osob
Tramvaj	Dvouvozová souprava (32 m)*	140 osob
Autobus	Midibus (8,5 m)	30 osob
Autobus	Standardní (12 m)	59 osob**
Autobus	Kloubový (18 m)	90 osob

* příp. ekvivalent v podobě článkové tramvaje (15T,14T, KT8)
 ** údaj vychází z počtu osob na 1 m². Při plánování nabídky se počítá s 60 osobami.

5.3 Analýza přepravní poptávky v přestupním uzlu Depo Hostivař

Od otevření stanice linky metra A Depo Hostivař a přivedení městských i příměstských autobusových linek do přestupního uzlu byla poptávka cestujících autobusových linek ověřena několika profilovými přepravními průzkumy. Provedení a vyhodnocení přepravních průzkumů provedla organizace ROPID.

V polovině června roku 2006, tedy brzy po zprovoznění stanice metra, byl v Depu Hostivař v obou směrech (resp. jak pro nástup, tak pro výstup cestujících) proveden celodenní profilový přepravní průzkum autobusových linek. V prosinci roku 2011 byla změřena přepravní poptávka cestujících v části poledního sedla a zejména v odpolední špičce pouze ve směru Uhřetěves. V říjnu roku 2012 a v březnu a v září 2013 byl v Depu Hostivař proveden profilový přepravní průzkum zaměřený pouze na přepravní špičky pracovního dne. V ranní přepravní špičce pro směr do centra, resp. pro výstup cestujících zde ukončených linek, v odpolední špičce potom pro směr z centra, resp. pro nástup cestujících zde ukončených linek.

Od září 2013 nebyly v Depu Hostivař provedeny žádné přepravní průzkumy. Aby však bylo možné analyzovat vývoj přepravní poptávky až do roku 2015, provedl autor ve středu 10. června 2015 v přestupním uzlu Depo Hostivař opět profilový přepravní průzkum. Vzhledem k časové náročnosti byla podobně jako v letech 2012 a 2013 prověřena pouze obsazenost autobusových linek PID v přepravních špičkách pracovního dne a

v zatíženějších směrech (v ranní špičce směr do centra, resp. výstup cestujících, v odpolední špičce směr z centra, resp. nástup cestujících).

5.3.1 Analýza přepravního průzkumu z roku 2006

V tabulce 12 jsou zpracovány výsledky profilového přepravního průzkumu z roku 2006, ze kterých můžeme vyčíst údaje o přepravní nabídce¹, přepravní poptávky² a průměrné relativní obsazenosti³ autobusových linek PID v Depu Hostivař. Celková denní přepravní nabídka byla 42 tisíc míst, přičemž linky PID využilo cca 17 tisíce cestujících. Průměrná relativní obsazenost byla 40,5 %, což odpovídá 24 cestujícím ve standardních 12metrovém autobusu. Z tabulky vyplývá, počty cestujících jedoucích ve směru do centra byl o cca 500 cestujících vyšší než ve směru z centra.

Tabulka 12: Údaje o přepravní nabídce a poptávce v Depu Hostivař v r. 2006 s rozlišením směru

Směr	Počet spojů	Nabídka	Poptávka	Relativní obsazenost	Podíl využití linek PID na celk. poptávce [%]
Do centra	359	22230	8755	39	51,5
Z centra	363	19770	8243	42	48,5
Oba směry	722	42000	16998	40,5	100

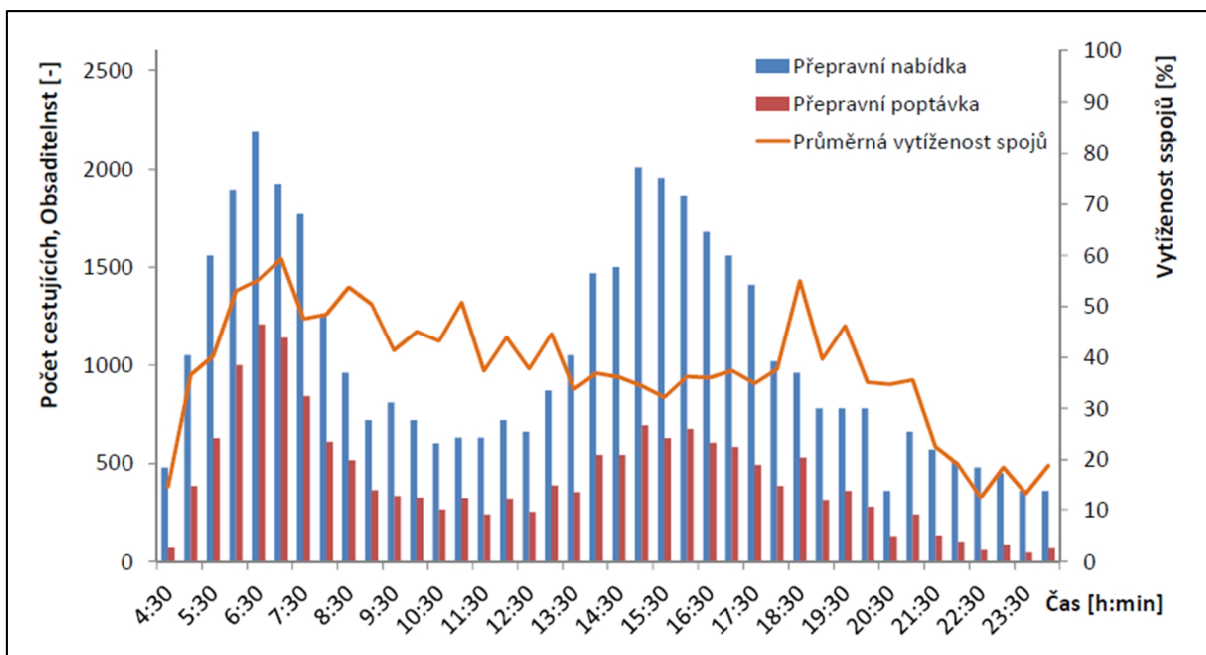
V grafu (obrázku 11) je zobrazen průběh přepravní nabídky a poptávky v jednotlivých přepravních obdobích pracovního dne. V grafu je rovněž zaznamenána průměrná relativní obsazenost vozidel PID. Všechny tři měřené veličiny jsou spočítány pro oba směry dohromady. Z grafu je patrné, že během období přepravních špiček dochází k výraznému nárůstu nabídky i poptávky. Nejvyšší nabízená kapacita byla zaznamenána v ranní špičce mezi 6:30 a 7:00. Během 30minutového intervalu byla nabídka téměř 2300 míst, což odpovídá maximální obousměrné přepravní kapacitě 4600 osob za hodinu. Ve stejném intervalu byla zaznamenána největší poptávka, autobusové linky využilo téměř 1200 cestujících. Průměrná obsazenost byla tedy v nejvytíženější špičkové půlhodině 52%. Nejvyšší procentuální vytíženost linek byla zaznamenána okolo 19. hodiny, tedy po skončení odpolední špičky. Bylo to způsobeno tím, že okolo 19. hodiny již dochází k omezení nabízené přepravní kapacity, nicméně ze zaměstnání se domů vrací stále velká část

¹ Nabídka je vždy vypočtena jako součet standardů obsaditelnosti všech vozidel, která přestupní uzel obsloužila, přičemž jako časový krok jsem zvolil 30 minut.

² Přepravní poptávka je vždy určena jako celkový součet cestujících, kteří v daném období využili autobusových linek PID.

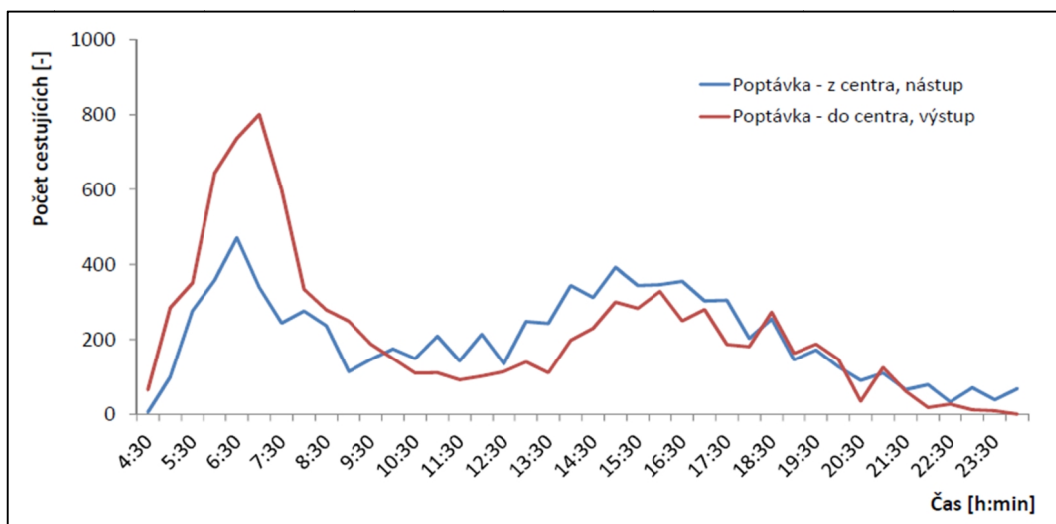
³ Průměrná relativní obsazenost (vytíženost) spojů je vždy vypočtena jako procentuální podíl mezi poptávkou a nabídkou v daném přepravním období.

cestujících – zejména ti, kteří po ukončení pracovní doby např. stráví v Praze nějaký čas svými volnočasovými aktivitami (kulturou, sportem, nakupováním atd.).



Obrázek 11: Nabídka, poptávka a průměrná vytiženost spojů v pracovní den v roce 2006

V grafu (obrázku) 12 je zaznamenán denní průběh poptávky odděleně pro oba směry. Z grafu lze vyčíst, že v ranní špičce dochází k výraznému nárůstu poptávky v obou směrech, nikoliv pouze typicky ve směru do centra. Tento jev je pravděpodobně způsobem větším množstvím pracovních příležitostí v průmyslových areálech umístěných východně od Depa Hostivař. Pro tyto průmyslové areály platí, že v ranní špičce je zatíženější směr z centra Prahy, v odpolední naopak do centra. Nejvíce cestujících jedoucích ve směru do centra bylo zaznamenáno mezi 7:00 a 7:30, kdy autobusové linky PID využilo 801 cestujících. Ve směru z centra nebyla nejvyšší obsazenost zaznamenána v odpolední špičce, ale mezi 6:30 a 7:00, kdy linky využilo 471 cestujících. V odpolední špičce byla ve směru do centra nejvytiženější půlhodina mezi 15:00 a 15:30, kdy linky odvezly 438 cestujících.



Obrázek 12: Přepravní poptávka v jednotlivých směrech v pracovní den v roce 2006

5.3.2 Porovnání přepravního průzkumu z r. 2006 s později provedenými průzkumy

Cílem srovnání přepravních průzkumů je vyhodnotit změnu přepravní nabídky a poptávky jak mezi rokem 2006 a roky pozdějšími. Dne 14. 12. 2008 totiž došlo k výraznému omezení přepravní nabídky ze směru z Uhřetěvesi vlivem odklonu většiny linek ke stanici metra Háje, což mělo výrazný vliv na nabídku a poptávku veřejné dopravy v okolí Depa Hostivař. Rovněž budou navzájem porovnány výsledky přepravních průzkumů z let 2012, 2013¹ a 2015, kdy již nedocházelo k výrazným změnám linkového vedení.

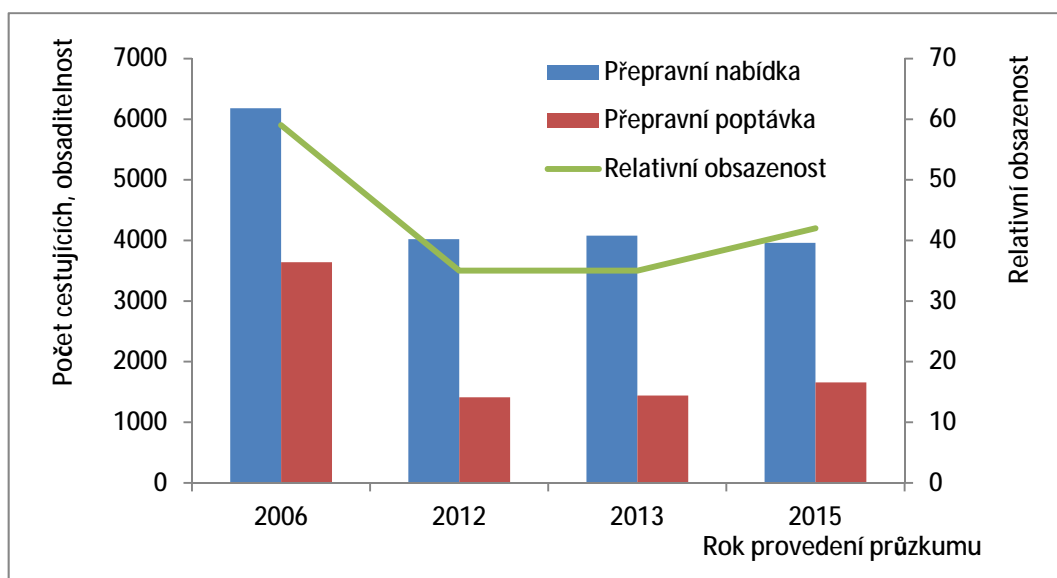
V tabulce 13 je porovnána přepravní nabídka a poptávka v ranní špičce ve směru do centra (resp. ve výstupní zastávce). Ve srovnání s rokem 2006 došlo v Depu Hostivař k poklesu nabízené kapacity cca o 1/3, přičemž reálná poptávka poklesla až o 60%.

Tabulka 13: Porovnání nabídky a poptávky v ranní špičce ve směru do centra

Ranní špička (6:00-9:30), směr do centra, resp. výstup				
Rok provedení průzkumu	Počet spojů	Nabídka [počet míst]	Poptávka [počet cestujících]	Relativní obsazenost [%]
2006	99	6180	3641	59
2012	67	4020	1413	35
2013	68	4080	1442	35
2015	66	3960	1658	42

¹ Ze dvou přepravních průzkumů v roce 2013 jsem zvolil průzkum provedený v září 2013, aby byly období mezi provedením přepravních průzkumů rovnoměrnější.

Průběh porovnávaných veličin je graficky znázorněn na obrázku 13. Z grafu je kromě poklesu celkové nabídky a poptávky patrný také pokles relativní obsazenosti spojů. Zatímco v roce 2006 byly spoje při příjezdu na Depo Hostivař obsazeny průměrně téměř z 60%, v letech 2015 a 2013 byla průměrná obsazenost pouhých 35%. V roce 2015 byl zaznamenán nárůst cestujících oproti předešlým rokům o cca 200 cestujících. Mohlo se jednat o zvýšení poptávky vlivem rozvíjející se obytné zástavby ve Štěrboholech a Dolních Počernicích, nicméně nelze vyloučit pouhé nárazovité zvýšení poptávky v jeden den.



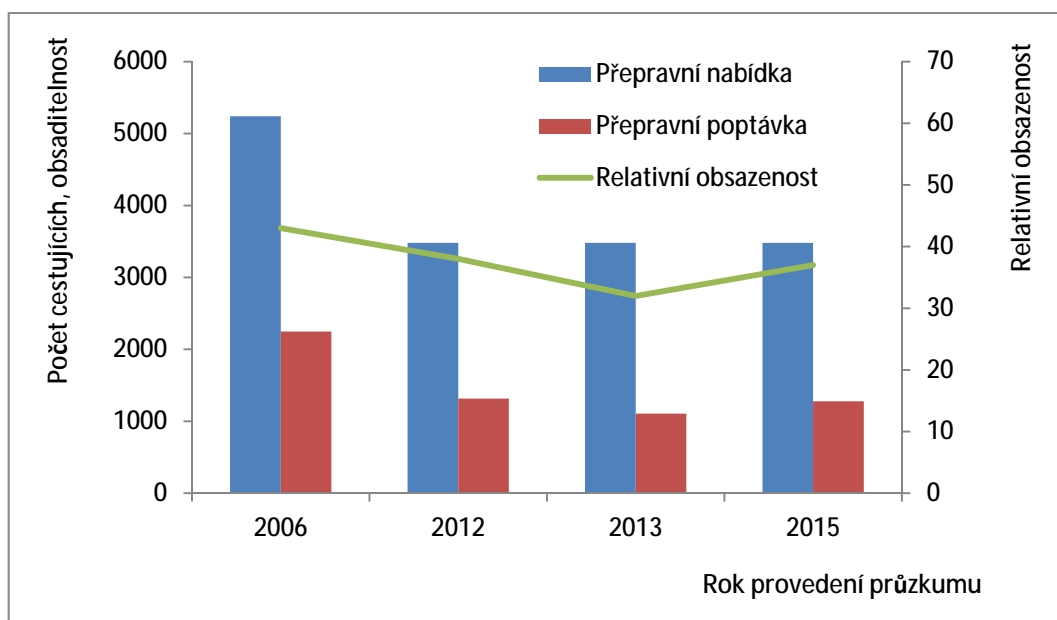
Obrázek 13: Grafické porovnání nabídky a poptávky v ranní špičce ve směru do centra

Podobné srovnání bylo provedeno i pro období odpolední špičky ve směru z centra (resp. v nástupní zastávce), data jsou v tabulce 14. Rozdíl mezi nabídkou v roce 2006 a nabídkami v následujících letech je výrazný (nabízená kapacita poklesla cca o 46%), rozdíl v poptávce již ale oproti ranní špičce tak markantní není. Tomuto faktu odpovídá i relativní obsazenost, která se v případě všech 4 průzkumů pohybuje mezi 30 a 40%. Z obou tabulek je také patrné, že v roce 2006 se v odpolední špičce zpět z Prahy vracelo výrazně méně cestujících v porovnání s těmi, kteří jeli v ranní špičce ve směru do Prahy. V případě později provedených přepravních průzkumů jsou již čísla srovnatelná. Příčinou může být chyba měření nebo fakt, že poptávka ve směru z Prahy se rozložila i do období mimo odpolední špičku. Rovněž je možné, že pro cestu zpět z Prahy zvolili cestující zcela jinou alternativu.

Tabulka 14: Porovnání nabídky a poptávky v odpolední špičce ve směru z centra

Odpolední špička (15-18:30), směr z centra, resp. nástup				
Rok provedení průzkumu	Počet spojů	Nabídka [počet míst]	Poptávka [počet cestujících]	Relativní obsazenost [%]
2006	102	5240	2248	43
2012	58	3480	1315	38
2013	58	3480	1106	32
2015	58	3480	1278	37

Nabídka, poptávka a relativní obsazenost jednotlivých přepravních průzkumů jsou graficky zobrazeny na obrázku 14. Kromě výrazného poklesu nabídky je zde patrná také shodná nabídka pro sledované období mezi lety 2012 a 2015. Přepravní poptávka i relativní obsazenost mírně kolísaly mezi cca 1100 a 1300 cestujícími, resp. 32 a 38%.



Obrázek 14: Grafické porovnání nabídky a poptávky v odpolední špičce ve směru z centra

5.3.3 Zhodnocení

Přepravní průzkumy potvrdily výrazný pokles cestujících, kteří využili autobusové linky PID v Depu Hostivař mezi lety 2006 a 2015, což bylo způsobeno převedením většiny linek jedoucích od Uhřetěvesi ke stanici metra C Háje. Situace mezi lety 2012 a 2015 je stabilní, nicméně v roce 2015 byl zaznamenán výraznější nárůst poptávky v ranní špičce oproti předchozímu roku. Jednalo se zejména o linky jedoucí ve směru od Štěrbohol, nárůst poptávky je tedy pravděpodobně způsobem rozrůstající se bytovou zástavbou.

5.4 Analýza přepravní poptávky v autobusové zastávce Limuzská

Cílem analýzy přepravní poptávky v autobusových zastávkách Limuzská je především určit denní obraty cestujících v obou zastávkách. Počet cestujících, kteří v zastávce vystoupili a nastoupili, je zjišťován odděleně pro oba směry. Předmětem analýzy jsou pouze linky 177 a 195, u kterých hraje přestupní vazba s tramvajovými linkami v přestupním uzlu Černokostecká (resp. Limuzská) významnou roli. U obou linek byla rovněž zaznamenána průměrná relativní obsazenost spojů. Přestupní vazba na linku 188 příliš významná není, neboť má s tramvajovými linkami 5, 7 a 13 částečně shodný směr do zastávky Želivského (linky 5 a 13), resp. Strašnické (linka 7).

Data o obratu cestujících v obou směrech a údaje o vytížení linek byly získány z komplexního vozového přepravního průzkumu¹, který byl na linkách 177 a 195 proveden dne 22. dubna 2015 cca od 6 do 21 hodin. V tabulce 15 jsou zpracována data ze zastávky Limuzská ve směru Skalka, v tabulce 16 pak údaje ze zastávky Limuzská pro opačný směr, tedy Sídliště Malešice.

Tabulka 15: Obrat cestujících a vytížení linek 177 a 195 v zastávce Limuzská ve směru Skalka

Linka	Počet vystupujících	Počet nastupujících	Poptávka [počet cest.]	Nabídka [počet míst]	Relativní obsazenost [%]
177	610	498	3105	8370	37
195	455	363	2635	8370	33

Tabulka 16: Obrat cestujících a vytížení linek 177 a 195 v zastávce Limuzská ve směru Sídliště Malešice

Linka	Počet vystupujících	Počet nastupujících	Poptávka [počet cest.]	Nabídka [počet míst]	Relativní obsazenost [%]
177	503	488	2985	8280	36
195	379	545	2608	8370	31

Z přepravního průzkumu vyplývá, že linka 177 je v zastávce Limuzská v porovnání s linkou 195 vytíženější. Je to způsobeno tím, že oblast Hostivaře a zejména Chodova, kde je linka 177 ukončena, je významnějším cílem přepravní poptávky než oblast Zahradního Města.

¹ Komplexní průzkum proběhnul na většině autobusových linek v jihozápadní části Prahy. Komplexní vozové průzkumy autobusových linek se v systému PID opakují v jednotlivých oblastech zpravidla každé 3 roky.

6 ANALÝZA PŘESTUPNÍCH VAZEB A JEJICH POTENCIÁLU

Analýza přestupních vazeb je zpracována zvlášť pro přestupní uzel Depo Hostivař a zvlášť pro přestupní uzel Černokostelecká / Limuzská, nicméně především přestupní vazbou na tramvajové linky ukončené v tramvajové smyčce Černokostelecká se obě analýzy prolínají. Přestupní vazby jsou řešeny pouze pro denní linky PID, noční linky nejsou uvažovány.

Analýza slouží primárně k identifikaci problémů při přestupech, kterými obecně mohou zejména dlouhá docházková vzdálenost při přestupu a nedostatečná směrová nabídka linek, ale poukazují i na již vhodně vyřešené přestupní vazby. Závěry z analýzy přestupních vazeb budou podkladem pro navrhovaná opatření určená ke zlepšení přestupních vazeb.

6.1 Analýza přestupních vazeb v uzlu Depo Hostivař

Předmětem analýzy přestupních vazeb v uzlu Depo Hostivař je nejprve určit vzdálenost mezi zastávkami linek, mezi kterými cestující přestupují. Na základě docházkové vzdálenosti je určena průměrná doba pěšího přesunu mezi zastávkami. Zároveň je prověřeno, jestli se cestujícím nenabízí jiná alternativa, při které buď využijí přímé spojení, nebo budou přestupovat mimo uzel Depo Hostivař.

V analýze bude rovněž ověřena směrová nabídka linek, kterými cestující z Depa Hostivař pokračují dále ve směru do centra – především linky metra A a tramvajových linek. Při určení směrové nabídky vycházíme z předpokladu, že cestující přestupují pouze jednou – v uzlu Depo Hostivař.

6.1.1 Určení přestupních vzdáleností

Docházkové vzdálenosti při přestupu mezi jednotlivými linkami jsou zaznamenány v tabulce 17. Pro analýzu přestupních vazeb jsou klíčové zejména docházkové vzdálenosti při přestupu z autobusových linek na linku metra A a tramvajové linky 5, 7 a 13. Ostatní přestupní vazby jsou v tabulce doplněny pro její úplnost.

Tabulka 17: Přestupní vzdálenosti mezi vybranými linkami v oblasti Depa Hostivař [m]

Linky, přestupní vzdálenost [m]		Přestup na linku							
		A	5	7,13	101	163	223	263	266,364,366
Přestup z linky	A	-	400	/	210	175	175	175	210
	5	340	-	0	35	35	275	35	35
	7,13	/	0	-	790	140	760	760	790
	101	175	110	730	-	0	80	0	0
	163	175	50	55	0	-	0	0	0
	223	175	165	730	115	80	-	80	115
	263	175	110	730	0	0	80	-	0
	266,364,366	175	110	730	0	0	80	0	-
- přestup mezi spoji jedné linky nebyl uvažován 0 přestup je možný tzv. hrana-hrana v jedné z nácestných zastávek (i mimo řešené uzly) / přestup se odehrává výhradně mimo oblast Černokostelecké ulice									

Přestup na metro A (resp. z metra A na navazující linky povrchové dopravy) se pro potřeby analýzy přestupních vazeb odehrává výhradně ve stanici Depo Hostivař, a to včetně autobusové linky 163, která je ukončena u stanice metra A Želivského.

Přestup na (z) tramvajovou linku 5 je pro linky jedoucí od křižovatky ulic Černokostelecké a Průmyslové uvažován v zastávce Na Homoli, kde je vzdálenost mezi tramvajovou a autobusovou zastávkou nejmenší. Přestup z linky 5 na linku 223 se odehrává v Depu Hostivař, v opačném směru ale cestující směřují z tramvajové zastávky Depo Hostivař do zastávky Polygrafická.

S výjimkou přestupu z linky 163 je dlouhou docházkovou vzdáleností ovlivněn přestup na (z) tramvajové linky 7 a 13, neboť tramvajová smyčka Černokostelecká, kde jsou obě linky ukončeny, se nachází jednu zastávku ve směru do centra od zastávky Depo Hostivař. Přestup mezi linkou metra A a linkami 7, resp. 13 nebyl uvažován, neboť přestupy nejsou realizovány v Černokostelecké ulici. Vzájemné přestupy mezi tramvajovými linkami jsou možné v jedné ze zastávek v západní části Černokostelecké ulice, a to tzv. hrana-hrana.

Vzájemné přestupy mezi autobusovými linkami jsou možné tzv. hrana-hrana např. v zastávce Na Homoli, nicméně tyto přestupy nejsou logické. Přestupy do opačného směru jsou výhodnější mimo přestupní uzel Depo Hostivař. Výjimkou je pouze linka 223, na kterou je možné přestoupit pouze v Depu Hostivař.

6.1.2 Určení průměrných přestupních dob

Na základě znalosti přestupních vzdáleností mezi vybranými zastávkami (Tabulka 17) jsou určeny průměrně doby přestupu. Ve skutečnosti se jedná pouze o dobu pěšího přesunu mezi zastávkami, neboť do výpočtu skutečné průměrné doby přestupu bychom museli zahrnout i interval navazujícího spoje. Průměrné doby přestupu jsou vypočteny podle následující rovnice.

$$T_p = \frac{d}{60 \cdot v_{ch}}$$

kde:

T_p ... průměrná přestupní doba [min]

d ... přestupní vzdálenost [m]

v_{ch} ... průměrná rychlost chůze při přesunu¹ 3,6 km.h⁻¹, tedy 1 m.s⁻¹

Průměrné přestupní doby jsou uvedeny v tabulce 18.

Tabulka 18: Průměrné přestupní doby mezi vybranými linkami v oblasti Depa Hostivař [min]

Linky, přestupní vzdálenost [m]		Přestup na linku							
		A	5	7,13	101	163	223	263	266,364,366
Přestup z linky	A	-	6,7	-	3,5	2,9	2,9	2,9	
	5	5,7	-	0	0,6	0,6	4,6	0,6	0,6
	7,13	-	0	-	13,2	2,3	12,7	12,7	13,2
	101	2,9	1,8	12,2	-	0	1,3	0	0
	163	2,9	0,8	0,9	0	-	1,3	-	0
	223	2,9	2,8	12,2	1,8	1,3	-	1,3	1,8
	263	2,9	1,8	12,2	0	-	1,3	-	0
	266,364,366	2,9	1,8	12,2	0	0	1,3	0	-

Z tabulky vyplývá, že nejdelší pěší přesun (více než 12 minut) je mezi zastávkou Černokostelecká pro linky 7 a 13 a výstupní, resp. nástupní zastávkou Depo Hostivař pro většinu autobusových linek. Pro spojení Vršovic s oblastmi Dolních Počernic, Štěrbohol, Dolních Měcholup a částečně Uhříněvsi (zajišťuje linka 7) je cesta přes Depo Hostivař nejrychlejší alternativou. Dlouhé docházkové vzdálenosti nebo nutnost více přestupů toto spojení výrazně prodlužují.

¹ Průměrná rychlost chůze při přesunu byla záměrně zvolena 3,6 km/hod (resp. 1 m/s). Zatímco část cestujících se při přesunu pohybuje rychleji (5-6 km/hod), cestující, kteří přestupní uzel neznají, dosahují nižší rychlosti chůze při přesunu.

Přestup na linku 5 je výrazně kratší než na linky 7 a 13. Je to způsobeno tím, že cestující mohou přestoupit již v zastávce Na Homoli. V tomto případě ale při cestě do oblasti Vinohrad nemohou využít souhrnného intervalu linek 5 a 13. Přestup na tramvaj z linky 223, který je možný pouze v zastávce Depo Hostivař, je časově srovnatelný s přestupem na metro.

Průměrná přestupní doba na linku metra A z autobusových linek je téměř 3 minuty. Delší přestupní doba je způsobena delší vzdáleností mezi autobusovými zastávkami a nástupištěm stanice metra.

6.1.3 Zhodnocení přestupních vazeb

Průměrné přestupní doby v uzlu Depo Hostivař jsou ovlivněny především větší přestupní vzdáleností mezi posuzovanými zastávkami. Linky nadřazených dopravních subsystémů (linka metra A a tramvajová linka 5) rovněž nemají dostatečnou směrovou nabídku, která by byla zajištěna např. v kombinaci s tramvajovými linkami 7 a 13.

Předmětem stavebních úprav je proto primárně zkrátit přestupní vazbu mezi autobusovými linkami a tramvajovou linkou 5 a rovněž nabídnout cestujícím přímé spojení do více směrů, tedy přivedení linek 7 a 13 do prostoru přestupního uzlu Depo Hostivař.

6.2 Analýza přestupních vazeb v uzlu Černokostelecká / Limuzská

6.2.1 Určení přestupních vzdáleností a průměrných přestupních dob

Největší potenciál má v uzlu přestup z tramvajových linek 5, 7 a 13 na tangenciálně vedené autobusové linky 177 a 195. Přestupní vazba z tramvajových linek na linku 163 byla prověřena v předchozí kapitole a přestupní vazba na linku 188 není příliš významná, neboť má s tramvajovými linkami 5, 7 a 13 částečně shodný směr.

Analýza je zpracována podobně jako v případě Depa Hostivař. Nejprve jsou určeny přestupní vzdálenosti, na základě kterých určena průměrná přestupní doba. Na rozdíl od Depa Hostivař je analýza zpracována pro více směrových kombinací. Přestupní vzdálenosti jsou zaznamenány v tabulce 19.

Tabulka 19: Přestupní vzdálenosti v uzlu Černokostelecká / Limuzská včetně směrů [m]

Linky, směr, přestupní vzdálenost [m]			Přestup na linku (jedoucí ve směru)					
			5	5	7,13	7,13	177,195	177,195
			z centra	do centra	z centra	do centra	Sídl. Malešice	Skalka
Přestup z linky (jedoucí ve směru)	5	z centra	-	-	-	-	215	270
	5	do centra	-	-	-	0	225	270
	7,13	z centra	-	-	-	-	180	240
	7,13	do centra	-	0	-	-	-	-
	177,195	Sídl. Malešice	215	225	-	135	-	-
	177,195	Skalka	270	215	-	175	-	-

- nelogický přestup (buď mezi spoji stejné linky nebo z/na linky ukončené na Černokostelecké
0 přestup tzv. hrana-hrana v jedné z nácestných zastávek v západní části Černokostelecké ulice

Pro tramvajové linky 5,7 a 13 bylo zvažováno, zda cestující vystoupí/nastoupí v tramvajové zastávce Nové Strašnice nebo Černokostelecká¹. V případě přestupu z linky 5 (v obou směrech) je nejkratší vzdálenost pro oba směry autobusových linek 177 a 195 vždy ze zastávky Nové Strašnice, v případě linek 7 a 13 naopak v zastávce Černokostelecké. Obdobně je tomu i pro přestup z autobusových linek na linky tramvajové. Přestup z linek 177 a 195 na linky 7 a 13 jedoucí ve směru Černokostelecká nebyl zvažován, neboť tyto linky jsou v zastávce Černokostelecké ukončeny.

Průměrné doby přestupu jsou vypočteny podle následující rovnice. Kromě samotné přestupní vzdálenosti je zahrnuto i zdržení na světelně řízených přechodech pro chodce. Jeho překonání prodlužuje přestupní dobu o 30 sekund (ve vzorci níže 0,5 minuty). Protože bez měření není možné průměrnou dobu zdržení na SSZ určit, pro jednoduchost výpočtu bylo zvoleno právě 30 s.

$$T_p = \frac{d}{60 \cdot v_{ch}} + n \cdot 0,5,$$

kde:

T_p ... průměrná přestupní doba [min]

d ... přestupní vzdálenost [m]

v_{ch} ... průměrná rychlost chůze při přesunu² 3,6 km.h⁻¹, tedy 1 m.s⁻¹

n ... počet světelně řízených přechodů pro chodce, které je nutno použít

¹ Pro linku 5 nácestná zastávka Černokostelecká, pro linky 7 a 13 nástupní, resp. výstupní zastávka v obratišti.

² Průměrná rychlost chůze při přesunu byla záměrně zvolena 3,6 km/hod (resp. 1 m/s). Zatímco část cestujících se při přesunu pohybuje rychleji (5-6 km/hod), cestující, kteří přestupní uzel neznají, dosahují nižší rychlosti chůze při přesunu.

Průměrné přestupní doby jsou vypočteny v tabulce 20. Nejdéší průměrné přestupní doby byly určeny pro přestup mezi autobusovými linkami 177 a 195 a tramvajovou linkou 5. Přestupy mezi autobusovými linkami a tramvajovými linkami 7 a 13 jsou kratší, neboť tramvajové zastávky v obratišti jsou autobusovým zastávkám blíže.

Tabulka 20: Průměrné přestupní doby v uzlu Černokostelecká / Limuzská včetně směrů [min]

Linky, směr, přestupní doba [min]			Přestup na linku (jedoucí ve směru)					
			5	5	7,13	7,13	177,195	177,195
			z centra	do centra	z centra	do centra	Sídl. Malešice	Skalka
Přestup z linky (jedoucí ve směru)	5	z centra	-	-	-	-	4,1	4,5
	5	do centra	-	-	-	-	4,3	4,5
	7,13	z centra	-	-	-	-	3	4
	7,13	do centra	-	-	-	-	-	-
	177,195	Sídl. Malešice	3,6	3,8		2,3	-	-
	177,195	Skalka	5,0	4,1		3,0	-	-

6.2.2 Zhodnocení přestupních vazeb

Průměrné přestupní doby z autobusových linek na tramvajové jsou výrazně kratší než v případě Depa Hostivař. Stále je zde však možnost pro zlepšení přestupních vazeb, zejména tehdy, pokud budou zastávky umístěny blíže křižovatce. Cílem stavebních úprav proto bude řešení polohy zastávek v oblasti přestupního uzlu.

7 NÁVRH STAVEBNÍCH ÚPRAV VYBR. PŘESTUPNÍCH UZLŮ

7.1 Přestupní uzel Depo Hostivař

V analýze přestupních vazeb byly zjištěny dlouhé docházkové vzdálenosti mezi autobusovými a tramvajovými zastávkami. Jediným řešením, které by výrazně zkrátilo přestup z autobusových linek na tramvaj, ale zároveň neprodloužilo přestup z autobusu na linku metra A, je zřízení nových tramvajových zastávek v prostoru uvnitř přestupního uzlu Depo Hostivař.

Řešení tramvajové dopravy v přestupním uzlu je navrženo ve 2 variantách. Obě varianty počítají se zřízením tramvajové smyčky v prostoru přestupního uzlu Depo Hostivař tak, aby zde byl možný i krátký přestup na tramvajové linky 7 a 13, které budou v tramvajové smyčce ukončeny. Zatímco v případě první varianty zastavují všechny tramvajové linky v zastávkách v prostoru autobusového terminálu, ve druhé variantě je tramvajová trať na zvýšeném tramvajovém pásu ponechána v celé délce Černokostelecké ulice (tedy i severně od autobusového obratiště Depo Hostivař), včetně nácestné zastávky Depo Hostivař pro linku 5. Výkresy stavebních úprav obou variant jsou v přílohách č. 1 a 2.

7.1.1 Stavební úprav spoje s tramvajovým provozem – Varianta č. 1

Umístění tramvajových zastávek je dáno předpokládanou přestupní vazbou, kdy cestující jedoucí tramvají ve směru z centra na Depo Hostivař přestoupí na jednu z autobusových linek rovněž ve směru z centra (tj. např. do oblastí Štěrbohol, Uhřetěves nebo Dolních Počernic). Cestující jedoucí jednou z autobusových linek ve směru do centra naopak přestoupí na linku metra A nebo na některou z tramvajových linek ve směru do centra.

Nácestná tramvajová zastávka ve směru Ústřední dílny Dopravního podniku (linka 5), resp. výstupní zastávka (linky 7 a 13) je proto umístěna v blízkosti nástupních autobusových zastávek. Autorem byla zvažována i společná nástupní hrana pro tramvajové a autobusové linky, nicméně kvůli delšímu odbavování¹ na příměstských linkách není sdružená zastávka vhodným řešením. Nástupiště tramvajové zastávky je proto navrženo na opačné straně komunikace. Přístup na nástupiště zajišťují 2 přechody pro chodce šířky 4 m a délky 7,3 resp. 7,7 m. Nástupní hrana s délkou 32,5 metrů umožňuje zastavení pouze jedné tramvajové soupravy. Šířka nástupiště je 3 m a výška nástupní hrany nad temenem kolejnice 240 mm.

¹ Na příměstských linkách PID je i na území Prahy ve směru z centra zaveden nástup předními dveřmi a odbavení řidičem.

Nácestná zastávka ve směru do centra (linka 5), resp. nástupní zastávka (linky 7 a 13) je umístěna v blízkosti výstupní autobusové zastávky Depo Hostivař. Sdružená zastávka pro tramvaje a autobusy nebyla zvažována, neboť by v prostoru přestupního uzlu nezbyl dostatek volného prostoru pro tramvajovou smyčku, resp. dostatečně dlouhé odstavné koleje. Pro spojení nástupiště tramvajové zastávky se zastávkami autobusovými je navrženo v šířce 4 m místo pro přecházení. Nástupiště tramvajové zastávky je chodníkem propojeno s chodníkem pro pěší, který je veden v přidruženém prostoru podél Černokostecké ulice. Délka nástupní hrany je 32,5 m a výška nástupní hrany nad temenem kolejnice je 240 mm.

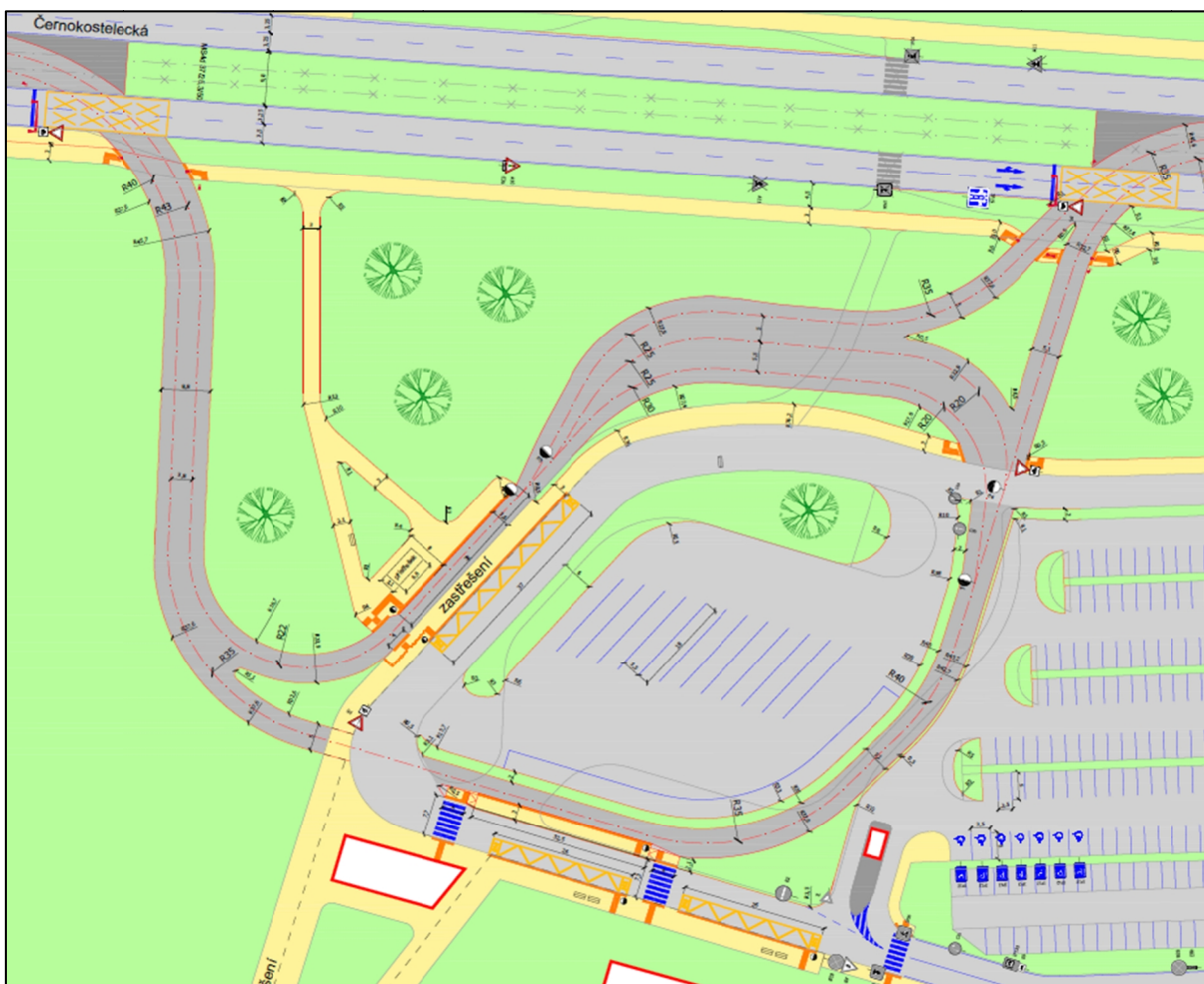
Severně od příjezdové komunikace do autobusového terminálu jsou navrženy 2 odstavné koleje pro 2 tramvajové linky 7 a 13. Užitečná délka vnější koleje je 74 m a vnitřní koleje 67 m, čímž obě koleje umožňují odstavení 2 tramvajových souprav. Osová vzdálenost odstavných kolejí je 5,5 m, přičemž je zahrnuto rozšíření osově vzdálenosti kolejí v oblouku podle ČSN 28 0318 (Průjezdny průřezy tramvajových tratí). Vpravo od vnější odstavné koleje je vedena v osově vzdálenosti 5 m trať ze směru Ústřední dílny Dopravního podniku.

Nejmenší poloměry směrových oblouků tramvajové trati (20 m) jsou použity u odstavných kolejí, kde předpokládáme nízkou jízdní rychlost tramvají. S výjimkou pravého směrového oblouku, kterým tramvaje projíždějí ihned po obslužení nácestné zastávky ve směru do centra (resp. nástupní zastávky), je poloměr všech směrových oblouků větší nebo roven 30 m. Při určení průjezdného průřezu tramvajové trati (mimo míst pro přecházení a tramvajových zastávek) vycházel autor ze základní šířky průjezdního průřezu 2,25 m od osy koleje, který byla na vnitřní a vnější straně směrového oblouku rozšířena dle ČSN 28 0318. Vzdálenost nástupní hrany od osy koleje je 1,35 m.

Při návrhu kolejové konstrukce byly uvažovány výhybky s přímou částí v odbočném směru, s úhlem odbočení 1:4 (výhybka č. 4), resp. 1:6 (č. 1 a 3). Výhybka č. 2 je výhybka s obloukovou částí v odbočné větvi s poloměrem odbočení 20 m.

Převedení tramvajové trati ze zvýšeného tramvajového tělesa přes jízdní pás mimo místní komunikaci na samostatné zemní těleso je realizován na 2 místech. Křížení tramvajové trati a místní komunikace je řízeno světelnými signály. Tramvaj má na SSZ absolutní preferenci. Křížení tramvajové trati a místní komunikace, které je navrženo blíže křižovatce ulic Černokostecká a Sázečská, je umístěno 35 m od hranice křižovatky. Důvodem je, aby tramvajová souprava v případě signálu Stůj na SSZ této křižovatky nezasahovala do levého

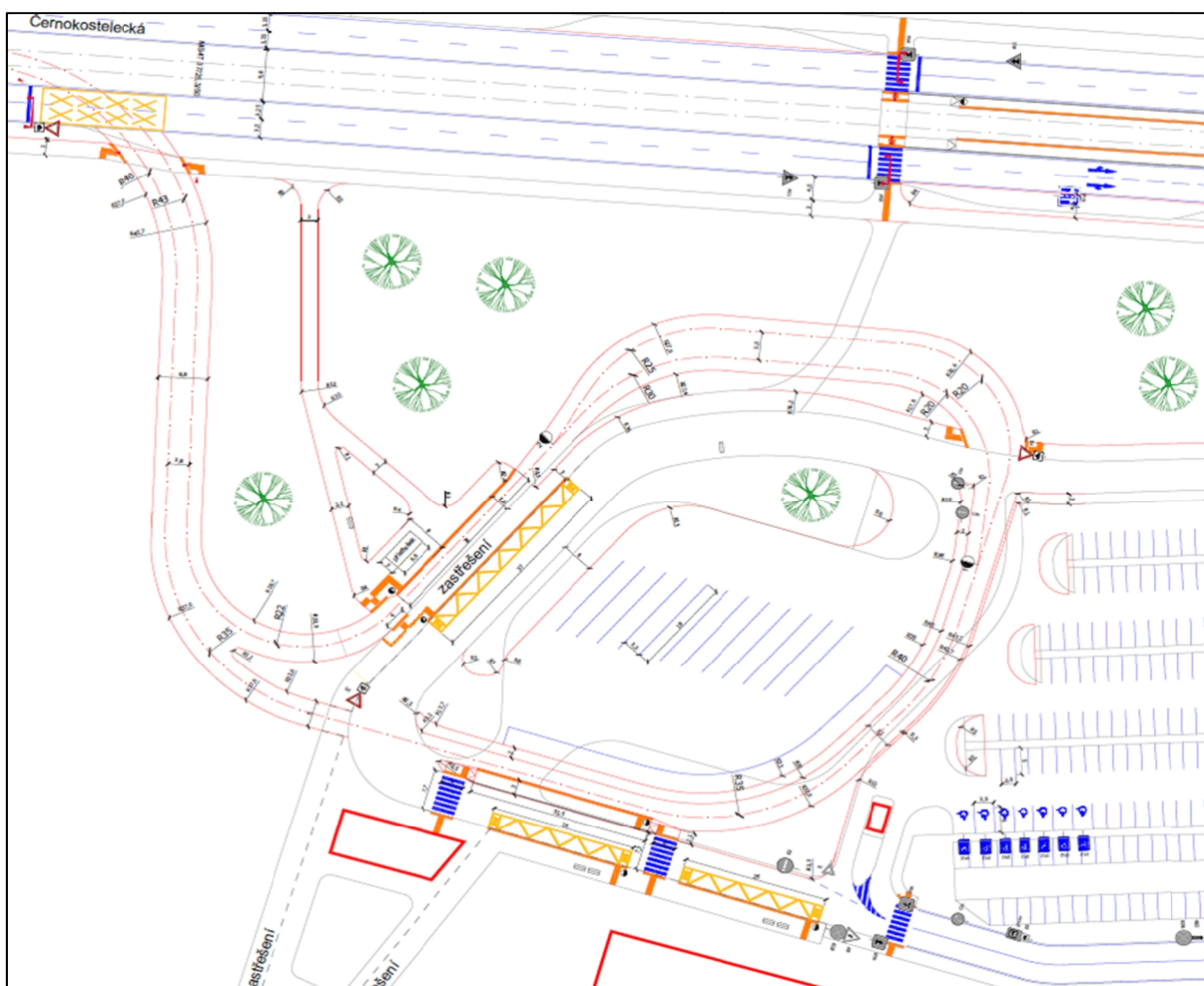
jízdního pruhu. Výřez z přílohy č. 1 (Situace přestupního uzlu Depo Hostivař – varianta č. 1) je na obrázku 15.



Obrázek 15: Výřez z přílohy č. 1 - Stavební úpravy v uzlu Depo Hostivař, varianta č. 1

7.1.2 Stavební úprav spoje s tramvajovým provozem – Varianta č. 2

Na rozdíl od varianty č. 1 byl v případě varianty č. 2 ponechán cca 220 m dlouhý úsek tramvajové trati nacházející se severně od autobusového terminálu Depo Hostivař, a to včetně nácestné tramvajové zastávky. Linka č. 5 je tak vedena ulicí Černokosteleckou přímo bez zajíždění do zastávek umístěných uvnitř přestupního uzlu. Tyto tramvajové zastávky tedy slouží pouze jako výstupní a nástupní zastávka pro linky 7 a 13, které jsou v tramvajové smyčce Depo Hostivař ukončeny. S kolejemi určenými k výjezdu z přestupního uzlu ve směru Ústřední dílny DP, resp. k příjezdu do přestupního uzlu ve směru do centra varianta č. 2 nepočítá. Chodník pro pěší tak může být v místě křížení s tramvajovou tratí (varianta č. 1) napřímen. Odbočka tramvajové trati vedoucí do terminálu Depo Hostivař je realizována 2 obloukovými výhybkami s poloměry odbočení 40, resp. 45 m. Výřez z přílohy č. 1 (Situace přestupního uzlu Depo Hostivař – varianta č. 2) je na obrázku 16.



Obrázek 16: Výřez z přílohy č. 2 - Stavební úpravy v uzlu Depo Hostivař, varianta č. 2

7.1.3 Ostatní stavební úpravy v přestupním uzlu společné pro obě varianty

Kvůli návrhu tramvajové trati v prostoru autobusového terminálu Depo Hostivař bylo nutné přesunout vjezd a výjezd z autobusového obratiště. Vjezd do obratiště byl posunut před začátek levého směrového oblouku. Výjezd z obratiště byl posunut cca 12 m západním směrem oproti stávající situaci. Autobusové obratiště je navrhováno pro odstavení kloubových autobusů. Přestože nejsou v současné době nasazovány na žádnou z linek ukončených v přestupním uzlu Depo Hostivař, do budoucna jejich přivedení k Depu Hostivař není vyloučeno. Z důvodů průjezdnosti vjezdu do obratiště kloubovými vozy je nutné posunout čelo výstupní zastávky o 4 metry proti směru jízdy.

Počet odstavných ploch uprostřed autobusového obratiště byl snížen ze 13 na 12. I nadále lze však využít odstavné plochy, které se nacházejí podél travnatého pásu, který odděluje autobusové obratiště od tramvajové trati. Odjezdová stání jsou navrhována v délce 26 m.

Umožňují tedy zastavení 2 standardních nebo jednoho kloubového autobusu. Nutno podotknout, že počet a délka odjezdových stání byla řešena s přihlédnutím k současnému provozu v přestupním uzlu Depo Hostivař. Délka příjezdového stání byla ponechána 27 m.

Stavební úpravy rovněž počítají se zrušením stávajících nácestných autobusových zastávek Depo Hostivař, které jsou umístěny v Černokostelecké ulici v blízkosti zastávek tramvajových. Autor předpokládá, že veškeré přestupy budou realizovány v oblasti autobusového terminálu.

Zvláštní pozornost byla věnována křižovatce ulic Služeb a Sazečská. Psychologická přednost v jízdě je zde v rozporu s předností v jízdě upravenou dopravním značením. V jízdni části křižovatky je navrhnut dopravní ostrůvek, který upozorňuje řidiče jedoucí z jižní části Sazečské ulice na nutnost dát přednost v jízdě. Dopravní ostrůvek také znemožňuje přímý průjezd křižovatkou bez snížení rychlosti jízdy. V ulici Sazečská zároveň plní ochrannou funkci pro pěší při přecházení komunikace.

V ulici Sazečské severně od křižovatky s Černokosteleckou ulicí je rovněž umístěn dopravní ostrůvek. Důvodem je délka stávajícího přechodu 13,5 m. Řadicí pruhy před křižovatkou byly zúženy na 3,25, resp. 3 m. Šířka jízdniho pruhu na výjezdu z křižovatky 4 m umožňuje pravé odbočení návěsové soupravy z Černokostelecké ulice.

7.1.4 Porovnání navrhovaných variant, zhodnocení stavebních úprav

Obě navrhované varianty jsou z finančního hlediska velice nákladné, neboť počítají s výstavbou tramvajové tratě v autobusovém terminálu. Hlavní výhodou varianty č. 1 je jednotná tramvajová zastávka pro všechny tři linky jedoucí ve směru do centra. Pro cestující to znamená kratší souhrnný interval zejména při cestě ve směru na Vinohrady, neboť využijí první spoj linek 5 a 13, který do zastávky přijede. U varianty č. 2 se tyto cestující musejí rozhodnout, kterou z tramvajových zastávek, resp. linek využijí. I při případném zrušení provozu Vozovny Strašnice a přesunutí zázemí do Ústředních dílen Dopravního podniku navíc mohou zatahující nebo vyjíždějící tramvaje v případě varianty č. 1 obsloužit tramvajové zastávky v autobusovém terminálu. Tím pádem dojde opět ke zkrácení souhrnného intervalu ve směru do centra a ke zkrácení přestupní vazby ve směru z centra v okrajových přepravních obdobích a na začátku a na konci přepravní špičky. Varianta č. 1 rovněž nabízí obousměrně výrazně kratší přestupní vzdálenosti mezi linkou metra A a tramvajovou linkou 5.

Vzhledem k tomu, linka 5 je ve variantě č. 1 vedena v oblasti autobusového terminálu několika směrovými oblouky malých poloměru a přímo přes 2 výhybky (ve směru do centra přes 1), dojde k časovému zdržení o 1-2 minuty v porovnání s variantou č. 2. Tím pádem se prodlouží cestovní doba mezi zastávkami ve východní části Černokostecké ulice a jednou ze zastávek Na Homoli, Malešická továrna a Ústřední dílny Dopravního podniku. Další nevýhodou varianty č. 1 je prodloužení docházkové vzdálenosti z tramvajové zastávky k areálům nacházejícím se severně od Černokostecké ulice.

Hlavním důvodem návrhu stavebních úprav však bylo zlepšit přestupní vazby v oblasti Depa Hostivař. Je tedy nutné aktualizovat tabulku přestupních vazeb. Jelikož se varianty č. 1 a č. 2 výrazně liší pouze polohou nácestných zastávek pro linku 5, jsou obě varianty zahrnuty do jedné tabulky. Upravené přestupní vzdálenosti jsou v tabulce 21.

Tabulka 21: Přestupní vzdálenosti mezi vybranými linkami v oblasti Depa Hostivař po provedené stavebních úprav [m]

Linky, přestupní vzdálenost [m]		Přestup na linku							
		A	5 (var. 2)	7,13, 5 (var. 1)	101	163	223	263	266,364,366
Přestup z linky	A	-	400	190	210	175	175	175	210
	5 (var. 2)	340	-	0	35*	35*	275*	35*	35*
	7,13, 5 (var. 1)	190	0	-	50	30	30	30	50
	101	180	105	20	-	0	85	0	0
	163	180	50	20	0	-	85	0	0
	223	180	160	20	120	85	-	85	120
	263	180	105	20	0	0	85	-	0
	266,364,366	180	105	20	0	0	85	0	-
- přestup mezi spoji jedné linky nebyl uvažován 0 přestup je možný tzv. hrana-hrana v jedné z nácestných zastávek (i mimo řešené uzly) / přestup se odehrává výhradně mimo oblast Černokostecké ulice * přestupy z linky 5 budou v případě varianty č. 2 i nadále výhodnější v zastávce Na Homoli									

Pro výpočet průměrných dob přestupu byl použit vzorec z odstavce 6.1.2. Průměrné přestupní doby včetně srovnání se stávajícím stavem jsou uvedeny v tabulce 22. Z tabulky vyplývá, že došlo k zásadnímu zkrácení přestupní doby mezi většinou autobusových linek a tramvajovými linkami 7 a 13 (v případě varianty č. 1 i linkou 5). Konkrétně bylo dosaženo největší časové úspory 12,4 minuty při přestupu mezi linkami 7 a 13 (ve směru z centra) a linkami 101, 266, 364 a 366. Navrhované stavební úpravy by však také přinesly prodloužení vybraných přestupních vazeb. Kvůli posunutí výstupní autobusové zastávce Depo Hostivař je prodloužen přestup z autobusových linek na linky A a 223. Prodloužení

však není oproti zkrácení ostatních přestupních vazeb nijak významné, neboť se reálně jedná pouze o 6-12 s.

Tabulka 22: Průměrné přestupní doby v uzlu Depo Hostivař po provedení stavebních úprav [min]

Linky, přestupní vzdálenost [m]		Přestup na linku							
		A	5 (var. 2)	7,13, 5 (var. 1)	101	163	223	263	266,364,366
Přestup z linky	A	-	6,7	-	3,5	2,9	2,9	2,9	
	5 (var. 2)	5,7	-	0	0,6	0,6	4,6	0,6	0,6
	7,13, 5 (var. 1)	-	0	-	0,8 (-12,4)	0,5 (-1,8)	0,5 (-12,2)	0,5 (-12,2)	0,8 (-12,4)
	101	3,0 (+0,1)	1,8	0,3 (-11,9)	-	0	1,4 (+0,1)	0	0
	163	3,0 (+0,1)	0,8	0,3 (-0,6)	0	-	1,4 (+0,1)	-	0
	223	3,0 (+0,1)	2,7 (-0,1)	0,3 (-11,9)	2,0 (+0,2)	1,4 (+0,1)	-	1,4 (+0,1)	2,0 (+0,2)
	263	3,0 (+0,1)	1,8	0,3 (-11,9)	0	-	1,4 (+0,1)	-	0
	266,364,366	3,0 (+0,1)	1,8	0,3 (-11,9)	0	0	1,4 (+0,1)	0	-
(-0,2) zkrácení přestupní doby (+0,2) prodloužení přestupní doby									

Oproti stávajícímu stavu přinášejí obě navrhované varianty nárůst provozních výkonů tramvajových linek 7 a 13, tím pádem také nárůst provozních nákladů. Obě tramvajové linky ujedou navíc cca 1200 m (600 m v jednom směru), což je vzdálenost tramvajové smyčky Černokostelecká a navrhovaného obratiště Depo Hostivař.

7.2 Přestupní uzel Černokostelecká / Limuzská

V analýze přestupních vazeb byly pro přestupní uzel Černokostelecká / Limuzská zjištěny dlouhé docházkové vzdálenosti mezi autobusovými a tramvajovými zastávkami. Řešení přestupní uzlu proto počítá se zřízením nových tramvajových zastávek (pracovně nazvaných Limuzská) a přiblížení současných autobusových zastávek Limuzská blíže křižovatce ulic Černokostelecké, Limuzské a Úvalské, přičemž bylo zvažováno několik variant řešení. Situace přestupního uzlu včetně navrhovaných úprav je v příloze č. 3.

7.2.1 Úpravy spojené se zřízením tramvajových zastávek

Navrhovaná poloha tramvajových zastávek je dána šířkovým uspořádáním Černokostelecké ulice, které neumožňuje zřízení tramvajových zastávek před vjezdem do křižovatky. Na vjezdu do křižovatky jsou v obou směrech 2 řadící pruhy. Šířka mezi osou pravé koleje ve směru jízdy a hranou oddělují zvýšený tramvajový pás od řadícího pruhu, nedovoluje

zřízení nástupišť. Autor proto navrhnul umístit tramvajových zastávek obousměrně za křižovatkou.

Zastávka ve směru do centra je řešena jako zastávka s nástupištěm na zvýšeném tramvajovém pásu. Začátek nástupní hrany je v místě ukončení přechodu přes Černokosteleckou ulici, který byl ponechán na stávajícím místě. Délka nástupní hrany 64 metrů umožňuje zastavení dvou dvouvozových tramvají nebo ekvivalentů v podobě článkových tramvají. Šířka nástupiště je 2,5 m, výška nástupní hrany nad temenem kolejnice je 240 mm. Od přilehlého jízdního pruhu jsou cestující odděleni zábradlím a zvýšeným obrubníkem, který je navrhnut téměř v celé délce nástupní hrany. Příchod na zastávku je zajištěn dvěma přechody pro chodce šířky 4 m. První, který se nachází v blízkosti konce nástupní hrany a který byl ponechán, je světelně řízen. Druhý přechod pro chodce je zřízen poblíž začátku nástupní hrany a není řízen světelně signalizačním zařízením.

Při návrhu tramvajové zastávky ve směru z centra bylo nutné zúžit jízdní pás ze dvou jízdních pruhů na jeden, čímž vzniknul dostatek prostoru pro umístění nástupiště. Zastávka je opět řešena jako zastávka s nástupištěm na zvýšeném tramvajovém pásu. Délka nástupní hrany je 64 m, šířka nástupiště 2,5 m a výška nástupní hrany nad temenem kolejnice 240 mm. Od přilehlého jízdního pruhu je oddělena zábradlím a zvýšeným obrubníkem vedeným téměř v celé délce nástupní hrany. Příchod na zastávku je řešen světelně řízeným přechodem pro chodce, který se nachází v blízkosti konce nástupní hrany. Prostor před zastávkou, přestože není určen pro přecházení Černokostelecké ulice, je zpevněný, neboť zde lze očekávat pohyb cestujících, kteří přecházejí jízdní pruh mimo vyznačený přechod pro chodce. Přístup na obě zastávky je bezbariérový.

Zřízením tramvajové zastávky ve směru z centra dojde ke snížení počtu jízdních pruhů za křižovatkou ze dvou na jeden. Tím pádem je nutné snížit i počet řadících pruhů pro jízdu přímo před křižovatkou. Je navrhována změna řazení před křižovatkou – levý řadící pruh je určen pouze pro levé odbočení do ulice Limuzské, pravý řadící pruh umožňuje jízdu přímo a pravé odbočení do Úvalské ulice. Řazení před křižovatkou je vyznačeno jak vodorovným značením, tak svislou dopravní značkou IP19 (Řadící pruhy).

Současně se zřízením nových tramvajových zastávek Limuzská je navrhováno i zrušení nácestných zastávek Černokostelecká a Nové Strašnice. Vzdálenost mezi nácestnými zastávkami Zborov-Strašnické divadlo a Limuzská je 530 m (ve směru z centra) a 420 m (ve směru do centra). Vzdálenost mezi zastávkami Limuzská a Depo Hostivař je v obou směrech cca 750 m. Vyšší mezizastávková vzdálenost je způsobena nízkou poptávkou

v okolí úseku mezi zastávkami. V úseku mezi zastávkami Depo Hostivař a Zborov-Strašnické divadlo tak dojde k redukci nácestných zastávek ze dvou na jednu.

Se zrušením nácestných zastávek Nové Strašnice a s tím spojeným zúžením zvýšeného tramvajového pásu je v místě zrušené zastávky navrženo několik stavebních úprav. Ve směru z centra je zřízen samostatný odbočovací pruh do jednosměrné ulice Černická. Ve směru do centra je zřízen parkovací pruh šířky 2,5 m. Dostatečná šířka mezi parkovacím pruhem a zvýšeným tramvajovým pásem umožňuje umístit na vozovku piktogramový koridor pro cyklisty (vodorovná dopravní značka V20), který navazuje na piktogramové koridory v západní části Černokostelecké ulice.

7.2.2 Úpravy spojené se zřízením, resp. posunutím autobusových zastávek

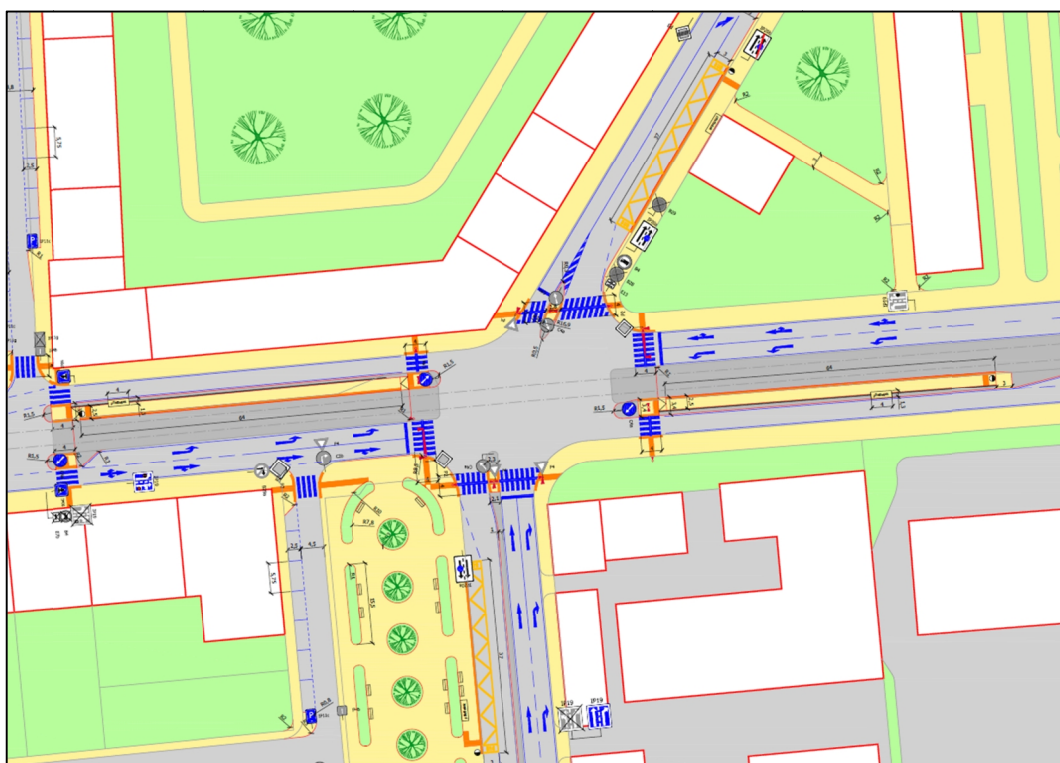
V případě zřízení, resp. posunu autobusových zastávek bylo opět zvažováno jejich umístění do prostoru před křižovatkou tak, aby byl přestup na tramvajové zastávky co nejkratší. V Úvalské ulici ve směru Sídliště Malešice nemůže být zastávka umístěna jak z důvodu nedostatečné šířky přilehlého chodníku (nástupiště), tak také z důvodů řazení před křižovatkou. Pravý řadicí pruh je určen pouze pro pravé odbočení, pro jízdu přímo a pro levé odbočení je určen levý jízdní pruh. V prostoru za křižovatkou není kvůli potřebě dělicího ostrůvku a nedostatečnému šířkovému uspořádání možné zřídit dva jízdní pruhy. V opačném směru – tedy v Limuzské ulici před křižovatkou s Černokosteleckou (ve směru Skalka) - stejně tak jako ve výše zmíněném směru by zřízení zastávky v jízdním pruhu výrazně snížilo kapacitu křižovatky. V obou případech je tedy zastávka Limuzská umístěna za křižovatkou ulic Černokostelecké, Limuzské a Úvalské.

Ve směru Skalka je v ulici Úvalská navrženo zřízení vyhrazeného jízdního pruhu pro autobusy MHD. Jedná se o pravý jízdní pruh, individuální automobilová doprava je svedena do levého jízdního pruhu ve sklonu cca 1:5. Zřízení vyhrazeného jízdního pruhu je vyznačeno svislou dopravní značkou IP 20a (Vyhrazený jízdní pruh). Autobusová zastávka je umístěna ve vyhrazeném jízdním pruhu, zastávkový označnick se nachází ve vzdálenosti 50 m od hranice křižovatky. Délka nástupní hrany je 37 m, tím pádem je určena pro zastavení 2 kloubových autobusů délky 18 m. Šířka vyhrazeného jízdního pruhu je 3 m. Vyhrazený jízdní pruh pro autobusy dosahuje délky 350 m a je ukončen před začátkem řadicích pruhů před křižovatkou ulic Úvalská a V Olšinách.

V případě autobusové zastávky ve směru Sídliště Malešice počítá návrh s posunutím čela autobusové zastávky o cca 20 m. Zastávkový označnick je umístěn 47 m od hranice

křižovatky, délka nástupní hrany je 37 m. Podobně jako v opačném směru je navrhnut vyhrazený jízdní pruh pro autobusy MHD, ve kterém je zastávka zřízena. Délka vyhrazeného jízdního pruhu je však pouhých 65 m a je ukončen před dělicím ostrůvkem, který slouží k ochraně chodců na přechodu pro chodce.

Pro zvýšení plynulosti průjezdu autobusů křižovatkou je navrhována změna řazení v ulici Úvalské před křižovatkou s ulicí Černokosteleckou. Levý řadící pruh, který v současné době umožňuje jízdu přímo a levé odbočení do Černokostelecké ulice, by dle návrhu povoloval pouze jízdu přímo. Levé odbočení by bylo zakázáno. Autor vychází z konkrétního řešení, které je zahrnuto v preferenčním plánu organizace ROPID. Plán počítá se zřízením většího počtu preferenčních opatření na páteřních městských autobusových linkách v Praze. Výřez z přílohy č. 3 (Situace přestupního uzlu Černokostelecká / Limuzská) je na obrázku 17.



Obrázek 17: Výřez z přílohy č. 3 - Stavební úpravy v uzlu Černokostelecká / Limuzská

7.2.3 Ostatní úpravy v přestupním uzlu

K autobusové zastávce Limuzská ve směru Skalka přiléhá veřejné prostranství, které mj. zvyšuje komfort cestujících při přestupu. Zároveň je díky němu autobusová zastávka lépe přístupná. V prostranství je dostatek zeleně, zároveň jsou zde umístěny lavičky k sezení a v blízkosti autobusové zastávky také prosklený přístřešek pro cestující.

V ulicích Škvorecká a Černická je navržena změna organizace dopravy v klidu. Namísto částečného stání na chodníku podélného změna počítá s parkováním podélným. Parkovací pruh je vyznačen vodorovným dopravním značením a svislými dopravními značkami IP11c (Parkoviště podélné stání). V okolí přechodů pro chodce jsou projektovány vysazené chodníkové plochy, které zvyšují bezpečnost chodců při přecházení komunikace.

7.2.4 Zhodnocení přestupních vazeb mezi zřízenými, resp. přemístěnými zastávkami

Pro zhodnocení stavebních úprav spojených se zřízením, resp. přemístěním zastávek je nejprve nutné sestavit novou tabulku přestupních vzdáleností. Všechny přestupy z/na tramvaj (tj. včetně linek 7 a 13) se již odehrávají v tramvajové zastávce Limuzská. Přestupní vzdálenosti jsou uvedeny v tabulce 23.

Tabulka 23: Přestupní vzdálenosti v uzlu Černokostelecká / Limuzská včetně směrů po provedení stavebních úprav [m]

Linky, směr, přestupní vzdálenost [m]			Přestup na linku (jedoucí ve směru)					
			5	5	7,13	7,13	177,195	177,195
			z centra	do centra	z centra	do centra	Sídl. Malešice	Skalka
Přestup z linky (jedoucí ve směru)	5	z centra	-	-	-	-	134	161
	5	do centra	-	-	-	0	157	136
	7,13	z centra	-	-	-	-	134	161
	7,13	do centra	-	0	-	-	-	-
	177,195	Sídl. Malešice	134	157	-	157	-	-
	177,195	Skalka	161	136	-	136	-	-
- nelogický přestup (buď mezi spoji stejné linky nebo z/na linky ukončené na Černokostelecké 0 přestup tzv. hrana-hrana v jedné z nácestných zastávek v západní části Černokostelecké ulice								

Průměrné přestupní doby jsou sestaveny podle vzorce uvedeného v odstavci 6.2.1., přičemž je opět uvažován počet světelně řízených přechodů pro chodce, které musejí cestující překonat. V tabulce 24 jsou uvedeny průměrné přestupní doby včetně porovnání se současným stavem.

Tabulka 24: Průměrná přestupní doba v uzlu Černokostelecká / Limuzská včetně směrů po provedení stavebních úprav[min]

Linky, směr, přestupní doba [min]			Přestup na linku (jedoucí ve směru)					
			5	5	7,13	7,13	177,195	177,195
			z centra	do centra	z centra	do centra	Sídl. Malešice	Skalka
Přestup z linky (jedoucí ve směru)	5	z centra	-	-	-	-	2,7 (-1,4)	3,7 (-0,8)
	5	do centra	-	-	-	0	3,1 (-1,2)	2,8 (-1,7)
	7,13	z centra	-	-	-	-	2,7 (-0,3)	3,7 (-0,3)
	7,13	do centra	-	0	-	-	-	-
	177,195	Sídl. Malešice	2,7 (-0,9)	3,1 (-0,7)	-	3,1 (-0,8)	-	-
	177,195	Skalka	3,7 (-1,3)	2,8 (-1,3)	-	2,8 (-0,2)	-	-

Přemístěním autobusových a tramvajových zastávek došlo ke zkrácení průměrné přestupní doby všech sledovaných přestupních vazeb. Nejvýznamnější úsporu času získají cestující, kteří přestupují z linky 5 jedoucí ve směru do centra na linky na autobusové linky ve směru Sídl. Malešice. Naopak nejmenší úspora je mezi linkami 7, resp. 13 a autobusovými linkami ve směru Skalka. Největší potenciál má však zkrácení přestupní vazby mezi tramvajovými linkami jedoucími z centra (výrazné zejména pro linku 5) na autobusové linky ve směru Skalka. Z výše uvedených průměrných přestupních dob vyplývá, že přestupní vazby v tomto uzlu byly zkráceny. Navrhované stavební úpravy tedy splnily zadání práce.

8 ZÁVĚR

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části. V první, teoretické, je nejprve analyzován současný stav v Černokostelecké ulici z dopravního hlediska. Černokostelecká ulice je společně s významnou dopravní infrastrukturou v okolí zanesena v mapě širších vztahů. Je popsána funkce komunikace společně s jejím šířkovým uspořádáním. Rovněž je zmíněno zatížení komunikace v jednotlivých úsecích.

Následně je analyzována nabídka veřejné hromadné dopravy v Černokostelecké ulici a jejím okolí. Protože hraje linkové vedení důležitou roli v praktické části bakalářské práce, považuje autor za důležité uvést trasy a provozní parametry vybraných linek VHD. Je zmíněna také návaznost na ostatní druhy dopravy – zejména IAD v podobě záchytného parkoviště P+R Depo Hostivař, a na cyklistickou dopravu. Dále jsou vybrány dva významné projekty dopravní infrastruktury, které v budoucnu pravděpodobně ovlivní okolí Černokostelecké ulice.

Poslední kapitola teoretické části pojednává o obecných zásadách při navrhování přestupních uzlů. V rámci IDS jsou požadavky řešeny z pohledu cestujících, dopravce a organizátora IDS. Také jsou zmíněny požadavky návaznosti na ostatní druhy dopravy a urbanistické požadavky. Obecné zásady návrhu přestupních uzlů sloužily autorovi při návrhu stavebních úprav vybraných přestupních uzlů.

Ve druhé, praktické části byly nejprve zpracovány přepravní průzkumy. Většina z nich byla převzata od organizace ROPID, průzkum v roce 2015 provedl autor sám. V průzkumech v přestupním uzlu Depo Hostivař byl analyzován charakter přepravní poptávky samostatně pro rok 2006, kdy došlo k otevření stanice metra a rovněž byl srovnán vývoj poptávky v přepravních špičkách mezi lety 2006 a 2015. V přestupním uzlu Černokostelecká / Limuzská byly prověřeny obraty cestujících vybraných linek v autobusové zastávce.

Následně došlo k analýze přestupních vazeb v obou přestupních uzlech. Byly zjištěny dlouhé docházkové vzdálenosti, tím pádem i průměrné přestupní doby zejména mezi tramvajovými a autobusovými zastávkami. Cílem navrhovaných stavebních úprav bylo průměrné přestupní doby zkrátit.

V případě přestupního uzlu Černokostelecká / Limuzská bylo zvažováno několik variant umístění tramvajových a autobusových zastávek. Výkresová dokumentace je zpracována pouze pro jednu variantu, která počítá s umístěním zastávek vždy za křižovatku ve směru

jízdy. Na závěr bylo prověřeno, že provedením stavebních úprav dojde ke zkrácení všech sledovaných průměrných přestupních dob v intervalu 0,2 – 1,4 minuty.

Stavební úpravy přestupního uzlu Depo Hostivař byly navrhovány ve 2 variantách – č. 1 a č. 2. Obě varianty počítají se zřízením tramvajové smyčky pro linky 7 a 13 v prostoru autobusového terminálu jako náhrada za tramvajové obratiště Černokostelecká. Liší se zejména trasou linky, která není na Depu Hostivař ukončena a pokračuje až do zastávky Ústřední dílny Dopravního podniku. Stavební úpravy by přinesly výrazné zkrácení průměrných přestupních dob mezi autobusovými a tramvajovými linkami a tím výrazně zvýšily potenciál Depa Hostivař. Obě varianty jsou vzájemně porovnány, podle autora převažuje více výhod v případě varianty č. 1. Pro obě varianty je rovněž zpracována výkresová dokumentace. Výkres varianty č. 2 je řešen jako změnový, tj. bez vyšrafovaných ploch.

Cílem práce bylo především navrhnout stavební úpravy, díky kterým dojde ke zkrácení přestupních vzdáleností. U Depa Hostivař bylo za úkol rovněž zlepšit nabídku ve směru do centra, tedy přivést tramvajové linky 7 a 13 do přestupního uzlu. Díky navrženým stavebním úpravám řešených přestupních uzlů bylo zadání práce splněno.

Při zpracování textové části bakalářské práce byl použit program MS Word 2010, pro zpracování přepravních průzkumů a analýzy přestupních vazeb použil autor MS Excel 2010. Pro tvorbu výkresové dokumentace byl určen program Autodesk AutoCAD 2014.

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KOTAS, Patrik. *Dopravní systémy a stavby*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002, 353 s. ISBN 80-01-02321-4.
- [2] KOČÁRKOVÁ, Dagmar, Josef KOCOUREK a Martin JACURA. *Základy dopravního inženýrství*. V Praze: České vysoké učení technické, 2009, 126, 20 s. ISBN 978-80-01-04233-5.
- [3] KUBÁT, Bohumil a Miroslav PENC. *Městská kolejová doprava*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2000, 121 s. ISBN 80-01-02117-3.
- [4] ČSN 28 0318 *Průjezdny průřezy tramvajových tratí a obrysy pro vozidla provozovaná na tramvajových dráhách*. ÚNMZ, Praha, 2015
- [5] ČSN 73 6110 *Projektování místních komunikací*. Český normalizační institut, Praha, 1986
- [6] ČSN 73 6425-1 *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště – Část 1: Navrhování zastávek*. Český normalizační institut, Praha, 1995
- [7] TP 65 *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích*. MD ČR, 2013
- [8] TP 133 *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*. MD ČR, 2013
- [9] Seznam linek. *ROPID*. [online]. 21.5.2015 [cit. 2015-08-19]. Dostupné z: http://ropid.cz/data/Galleries/70/100/d789_1_Seznam_linek_2015-05.pdf
- [10] Celosíťový plán PID. *ROPID*. [online]. 21.5.2015 [cit. 2015-08-19]. Dostupné z: http://ropid.cz/data/Galleries/59/67/d1190_3_A0_PID_2015-08.png
- [11] Parkoviště P+R. *TSK Praha*. [online]. © 2014- [cit. 2015-08-19]. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/wps/portal/root/aktualni-doprava/parkoviste>
- [12] Stanice metra – Depo Hostivař. *Metroprojekt a.s.* [online]. © 2007- [cit. 2015-08-19]. Dostupné z: <http://www.metroprojekt.cz/showdoc.do?docid=322&projektyId=35>

[13] Východní část MO a Libeňská spojka. *mestskyokruh.info*. [online]. © 2007- [cit. 2015-08-19]. Dostupné z: <http://mestskyokruh.info/mestsky-okruh/vychodni-cast-mo-libenska-spojka/>

[14] Trať ústřední dílny DP – Černokostelecká. *Pražské tramvaje*. [online]. © 2001-2015 [cit. 2015-08-19]. Dostupné z: <http://www.prazsketramvaje.cz/view.php?cisloclanku=2006041639>

[15] Trať Černokostelecká – Vinice. *Pražské tramvaje*. [online]. © 2001-2015 [cit. 2015-08-19]. Dostupné z: <http://www.prazsketramvaje.cz/view.php?cisloclanku=2011012301>

[16] Smyčka Černokostelecká. *Pražské tramvaje*. [online]. © 2001-2015 [cit. 2015-08-19]. Dostupné z: <http://www.prazsketramvaje.cz/view.php?cisloclanku=2006041517>

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Mapa širších vztahů (podklad www.mapy.cz).....	9
Obrázek 2: Průměrné denní intenzity dopravy v ulici Černokostecká a v jejím okolí.....	10
Obrázek 3: Schéma linkového vedení v Černokostecké ulici a jejím okolí (zdroj: www.ropid.cz).....	11
Obrázek 4: Tramvajová trať v západní části Černokostecké ulice.....	12
Obrázek 5: Vnitřní prostor stanice metra Depo Hostivař	15
Obrázek 6: Průběh obsazenosti záchytného parkoviště Depo Hostivař dne 26. 3. 2015.....	20
Obrázek 7: Vizualizace MÚK Černokostecká (zdroj: mestskyokruh.info).....	22
Obrázek 8: Přestup hrana-hrana v zastávce Nádraží Podbaba	25
Obrázek 9: Informační systém pro cestující ve vestibulu stanice metra Petřiny.....	26
Obrázek 10: Nabízené služby a ochrana cestujících před deštěm v Depu Hostivař.....	27
Obrázek 11: Nabídka, poptávka a průměrná vytiženost spojů v pracovní den v roce 2006 .	33
Obrázek 12: Přepravní poptávka v jednotlivých směrech v pracovní den v roce 2006	34
Obrázek 13: Grafické porovnání nabídky a poptávky v ranní špičce ve směru do centra.....	35
Obrázek 14: Grafické porovnání nabídky a poptávky v odpolední špičce ve směru z centra	36
Obrázek 15: Výřez z přílohy č. 1 - Stavební úpravy v uzlu Depo Hostivař, varianta č. 1.....	46
Obrázek 16: Výřez z přílohy č. 2 - Stavební úpravy v uzlu Depo Hostivař, varianta č. 2.....	47
Obrázek 17: Výřez z přílohy č. 3 - Stavební úpravy v uzlu Černokostecká / Limuzská	53

11 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Intervaly linky 5 v jednotlivých provozních obdobích [min]	13
Tabulka 2: Intervaly linky 7 v jednotlivých provozních obdobích [min]	13
Tabulka 3: Intervaly linky 7 v jednotlivých provozních obdobích [min]	14
Tabulka 4: Intervaly linky metra A v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min:s].....	15
Tabulka 5: Intervaly spoji linek 177, 188 a 195 v jednotlivých provozních obdobích [min]	16
Tabulka 6: Intervaly linek 163 a 263 v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min]	17
Tabulka 7: Intervaly linek 266, 364 a 366 v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min]	18
Tabulka 8: Intervaly linky 223 v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min]	18
Tabulka 9: Intervaly linky 101 v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min]	19
Tabulka 10: Intervaly linky S41 v jednotlivých úsecích trasy a v jednotlivých provozních obdobích [min]	19
Tabulka 11: Standardy obsaditelnosti vozidel v systému PID	31
Tabulka 12: Údaje o přepravní nabídce a poptávce v Depu Hostivař v r. 2006 s rozlišením směrů.....	32
Tabulka 13: Porovnání nabídky a poptávky v ranní špičce ve směru do centra	34
Tabulka 14: Porovnání nabídky a poptávky v odpolední špičce ve směru z centra.....	36
Tabulka 15: Obrat cestujících a vytížení linek 177 a 195 v zastávce Limuzská ve směru Skalka.....	37
Tabulka 16: Obrat cestujících a vytížení linek 177 a 195 v zastávce Limuzská ve směru Sídliště Malešice.....	37
Tabulka 17: Přestupní vzdálenosti mezi vybranými linkami v oblasti Depa Hostivař [m].....	39
Tabulka 18: Průměrné přestupní doby mezi vybranými linkami v oblasti Depa Hostivař [min].....	40
Tabulka 19: Přestupní vzdálenosti v uzlu Černokostelecká / Limuzská včetně směrů [m]	42
Tabulka 20: Průměrné přestupní doby v uzlu Černokostelecká / Limuzská včetně směrů [min].....	43
Tabulka 21: Přestupní vzdálenosti mezi vybranými linkami v oblasti Depa Hostivař po provedené stavebních úprav [m].....	49
Tabulka 22: Průměrné přestupní doby v uzlu Depo Hostivař po provedení stavebních úprav [min]	50
Tabulka 23: Přestupní vzdálenosti v uzlu Černokostelecká / Limuzská včetně směrů po provedení stavebních úprav [m].....	54
Tabulka 24: Průměrná přestupní doba v uzlu Černokostelecká / Limuzská včetně směrů po provedení stavebních úprav [min].....	55

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Situace přestupního uzlu Depo Hostivař – varianta č. 1

Příloha 2: Situace přestupního uzlu Depo Hostivař – varianta č. 2

Příloha 3: Situace přestupního uzlu Černokostelecká / Limuzská