ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE** **Fakulta stavební** Katedra železničních staveb	**studijní program:** Stavební inženýrství **studijní obor:** Konstrukce a dopravní stavby
diplomová práce: Studie obsluhy sídliště Bohnice tramvajovou dopravou		**datum:** 1/2019 **formát:** A4
název přílohy: TECHNICKÁ ZPRÁVA		**měřítko:** -
vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Hana Krejčiříková, CSc.	**vypracovala:** Bc. Jitka Vágnerová	**číslo přílohy:** A.1

Obsah:

1. Úvod 2
2. Použité podklady 2
3. Popis a zhodnocení stávajícího stavu 3
   - 3.1. Sídliště Bohnice 3
   - 3.2. Charakteristika jednotlivých uličních profilů 4
   - 3.3. Stávající obsluha MHD 17
   - 3.4. Tramvaj v Bohnicích 18
4. Navržené varianty 19
   - 4.1. Obecný přístup a shrnutí problémových míst 19
   - 4.2. Varianta A 21
   - 4.3. Varianta B 24
   - 4.4. Varianta C 26
5. Porovnání variant 28
6. Zvolená varianta – Varianta A 29
   - 6.1. Směrové vedení 29
   - 6.2. Výškové vedení 31
   - 6.3. Doplňující informace 33
   - 6.4. Obratiště 34

Závěr 35

7. Zdroje 36

1. Úvod

Diplomová práce se zabývá studií obsluhy sídliště Bohnice tramvajovou dopravou v rámci propojení dvou existujících studijně prověřených návrhů, a to studie tramvajové trati z Bohnic do Podbaby a staršího návrhu tramvajové trati z Bohnic do Kobylis. Konkrétní záběr práce je v rozsahu Poliklinika Mazurská – křižovatka Čimická x K Pazderkám (včetně).

Cílem práce je prověřit možnosti vhodného umístění tramvajového tělesa, zastávek a obratiště do uličních profilů tak, aby byl zachován počet jízních pruhů a s co nejmenšími zásahy do zelených ploch. Z dopravního hlediska je cílem zvýšit obslužnost sídliště a eliminace autobusových linek, které budou nahrazeny linkami tramvajovými. Součástí je také prověření možnosti částečně podpovrchového vedení. Práce se zabývá primárně návrhem tramvajové trati, proto nebude otázka silničních komunikací a přilehlého uličního prostoru řešena do větší míry podrobnosti.

2. Použité podklady

Výchozími podklady pro tvorbu práce byly následující dvě výkresové dokumentace:

První z nich je část projektové dokumentace stupně DUR „Metro IV.C1 stanice Kobylisy", zpracované Metroprojektem Praha, a.s. v roce 1998. Tato dokumentace představila tramvajové propojení Bohnic a Kobylis povrchově Čimickou ulicí směrem ke Kobyliskému náměstí. Pro účely diplomové práce byla použita jen dílčí část trasy kolem zastávky Čimický háj, před kterou se výškově a směrově napojuje.

Druhým podkladem je „Ověřovací technická studie tramvajových tratí" (konkrétní díl „Propojení TT Praha 6 – Praha 8") z roku 2016, kterou zadal a pro účely diplomové práce poskytnul Institut plánování hlavního města Prahy (dále IPR). Diplomová práce se napojuje na variantu 3B tohoto propojení, které překonává z Podbaby Vltavu po mostě a do Bohnic vystoupá tunelem. Na povrch se dostává před Polikliniku Mazurská, kde je umístěna tramvajová zastávka. V místě zastávky se diplomová práce na tento podklad směrově a výškově napojuje.

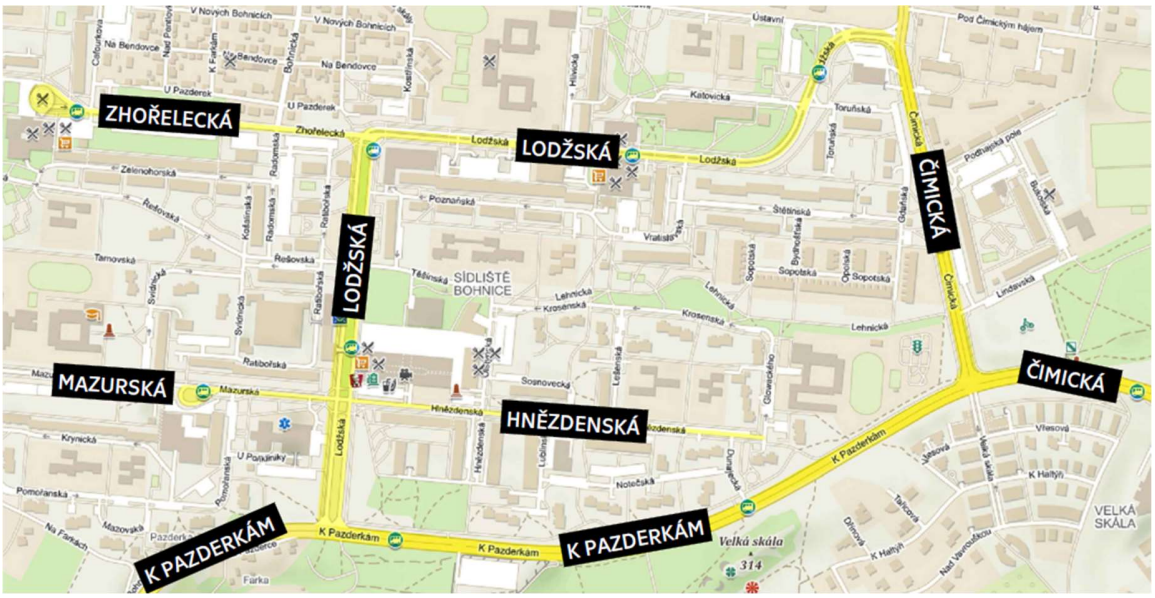
Dalšími použitými zdroji byla digitální mapová data poskytnutá IPR, konkrétně digitální technická mapa obsahující polohopis a inženýrské sítě, katastrální mapa a vrstevnice.

Kompletní seznam literatury a podkladů použitých při tvorbě práce je uveden v kapitole „8. Zdroje".

3. POPIS A ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

3.1. SÍDLIŠTĚ BOHNICE

Sídliště Bohnice leží na severu Prahy poblíž pravého břehu Vltavy a spadá do katastrálních území Bohnice a Troja. Jedná se o velké sídliště, původně určené pro cca 33 000 obyvatel, které je součástí pásu sídlišť na severním okraji Prahy (tzv. Severního Města) a bylo vystavěno mezi lety 1972-1980 dle návrhu architekta Václava Havránka.



Obrázek 1: Mapa řešeného území se zvýrazněním zkoumaných uličních profilů (zdroj mapy: [8]).

Páteřní komunikace sídliště, a tedy i komunikace, po kterých je provozována městská hromadná doprava, jsou ulice K Pazderkám, Lodžská a Čimická. Ulice K Pazderkám stoupá směrem k bohnickému sídlišti z jihu z Troje a potom pokračuje směrem na východ a kopíruje jeho spodní okraj. Ulice Lodžská se z ulice K Pazderkám kolmo odděluje ve styčné křižovatce a míří na sever. V atypické křižovatce s ulicí Zhořeleckou se láme v pravém úhlu a pokračuje na východ. Spojnici mezi Lodžskou a ulicí K Pazderkám pak tvoří ulice Čimická, přicházející ze severu z Čimic. Jak s ulicí Lodžskou, tak s ulicí K Pazderkám je spojena styčnou křižovatkou a potom pokračuje dále na východ směrem do Kobylis. Dalšími významnými ulicemi jsou Mazurská a Hnězdenská, které společnou přímkou kolmo protínají ulici Lodžskou průsečnou křižovatkou.

Hlavní ulice tedy tvoří jakýsi deformovaný obdélník, jehož rozměry jsou cca 1000 x 650 m. Z těchto rozměrů vychází nutnost vedení stávajících i budoucích linek MHD jak ulicí Lodžskou, tak ulicí k Pazderkám, aby došlo k obsloužení celé plochy sídliště a docházkové vzdálenosti na zastávky nebyly příliš dlouhé.

Podrobnější popis příčného uspořádání jednotlivých ulic je obsahem následující kapitoly. Slovní popis je doplněn o fotografie pořízené v rámci vlastní návštěvy zkoumaného území a dále letecké snímky ze serveru Mapy.cz (pro přehlednější znázornění křižovatek).

3.2. Charakteristika jednotlivých uličních profilů

Ulice Mazurská

Ulice Mazurská je pomyslným startovním bodem práce, neboť se zde napojuje na výše zmíněné Propojení TT Praha 6 – Praha 8. Komunikace je tvořena dvěma jízdními pruhy o šířce 3,75 metru. Na severní straně se nachází bytová zástavba, na jižní stojí Poliklinika Mazurská. Před poliklinikou se nachází autobusová zastávka Poliklinika Mazurská, která figuruje jako konečná zastávka linek 177, 202 a 144, které se zde otáčejí. Směrem do křižovatky s ulicí Lodžskou se podél jízdních pruhů nachází šikmá parkovací stání následovaná chodníkem šířky 4 m (severní strana) a čtyřmetrový zelený pás s chodníkem stejné šířky (jižní strana).

Obrázek 2: Ulice Mazurská, pohled směrem ke křižovatce s ulicí Lodžskou, dále pokračuje jako ulice Hnězdenská (foto: [13])

Obrázek 3: Poliklinika Mazurská (foto: [17])

Obrázek 4: Křižovatka Mazurská x Lodžská x Hnězdenská (letecký snímek: [8])

ULICE LODŽSKÁ

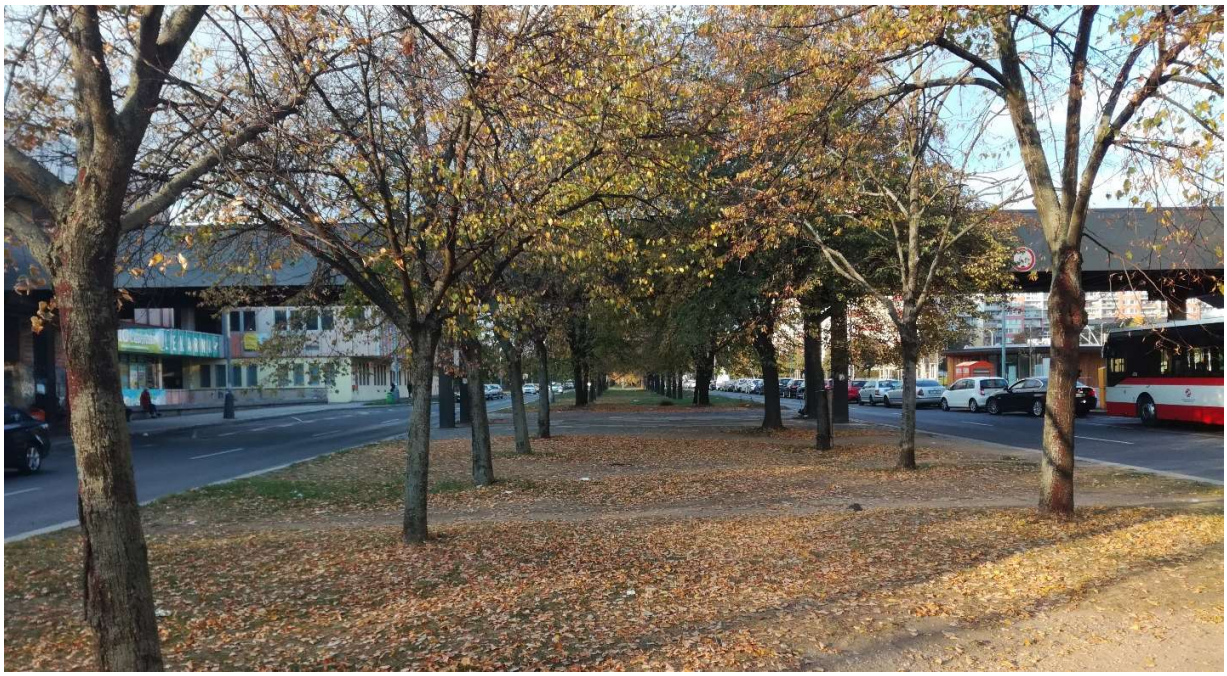
Při pohledu na příčné uspořádání ulic Čimická, K Pazderkám a Lodžská je zřejmé, že již při návrhu uspořádání bohnického sídliště se zřejmě počítalo s jeho obsluhou prostřednictvím tramvajové sítě. Všechny tři totiž poskytují velkorysé příčné uspořádání se čtyřmi jízdními pruhy a dělícím pásem mezi nimi, který se jednoznačně nabízí pro umístění tramvajového tělesa.

Lodžská ulice je 1,6 km dlouhá komunikace, která kopíruje dvě ze čtyř stran bohnického sídliště. V celé své délce je složena ze dvou dvojic jízdních pruhů šířky 3,50 metru, přičemž směry jsou vždy odděleny středním dělicím pásem. V první třetině své délky probíhá komunikace z jihu na sever a její směry jsou rozděleny zeleným pásem šířky 14 m. Velká většina plochy tohoto pásu je osázena lipovou alejí, na jejímž zachování obyvatelé Bohnic bezpodmínečně trvají. V tomto místě je tedy vyloučeno vedení tramvaje v ose dělicího pásu a je třeba přistoupit k jinému řešení. Vnější z jízdních pruhů fungují jako podélné parkovací pruhy, ačkoli zde parkování není formálně vyznačeno. Nabízí se tedy myšlenka parkování „zlegalizovat" a zřídit dedikovaný parkovací pruh s podélným stáním.

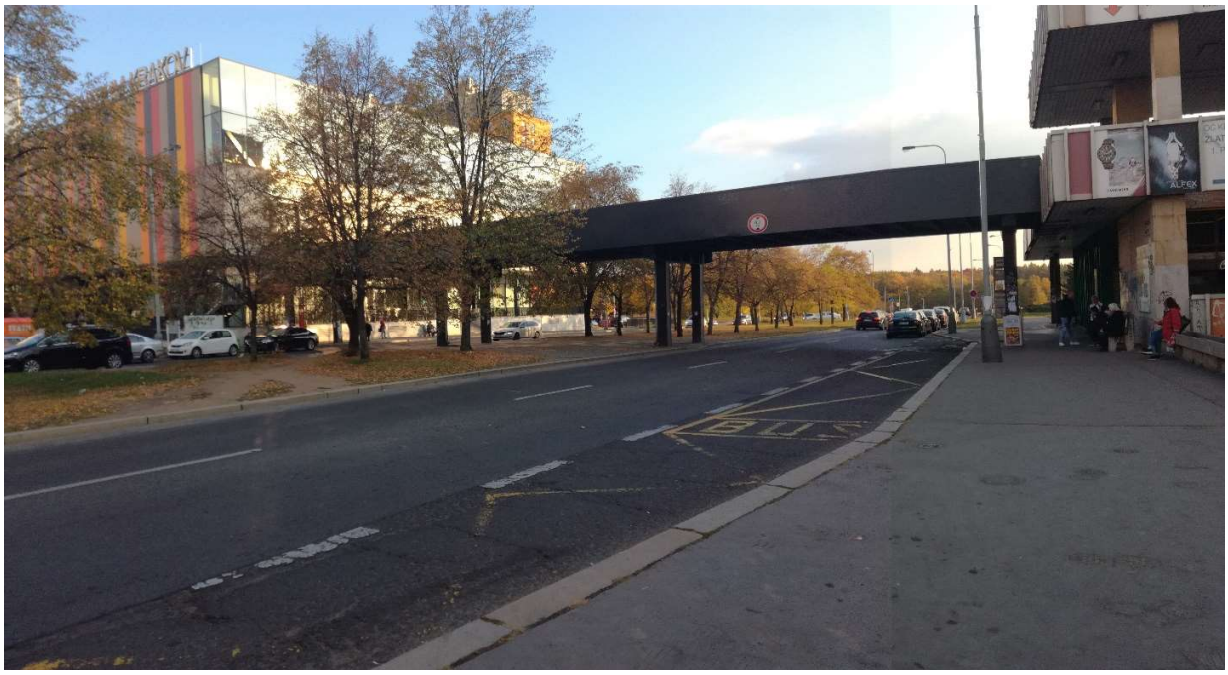
Obrázek 5: Stav parkování v ulici Lodžská, v opačném směru je situace stejná. (foto: [13]]

Důležitým bodem ulice Lodžské je obchodní centrum Krakov, které sestává ze dvou objektů na protilehlých stranách ulice (jeden z nich prošel v nedávné době kompletní rekonstrukcí). Budovy jsou propojeny pěší lávkou, která umožňuje pěším mimoúrovňový přechod přes ulici. Ze stávajícího stavu je však patrné, že si chodci zkracují cestu přes zelený pás v ose komunikace. Pěší lávka má dle přítomného dopravního značení podjezdnou výšku cca 4,20 m. V místě obchodního centra se také nachází autobusová zastávka Krakov, která je v obou směrech řešena jako záliv. Po obou stranách komunikace jsou vedeny chodníky o šířce cca 4 m, které od hlavního dopravního prostoru odděluje zelený pás stejné šířky.

Obrázek 6: Obchodní centrum Krakov, nově zrekonstruovaná západní část (foto: [13])



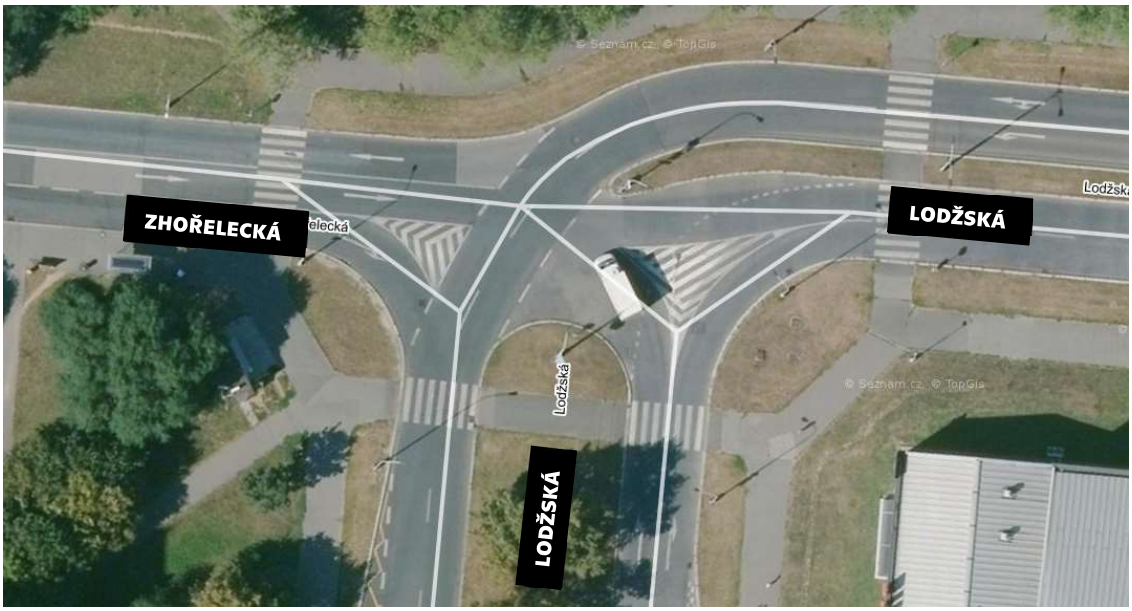
Obrázek 7: Lipová alej v ulici Lodžská, pohled směrem k pěší lávce. Patrné jsou vyšlapané pěšinky, kterými si chodci zkracují cestu. (foto: [13])



Obrázek 8: Ulice Lodžská, autobusová zastávka Krakov, pěší lávka přes komunikaci mezi oběma částmi obchodního centra. Značka na lávce ukazuje 4,30 m podjezdné výšky. (foto: [13])

Před křižovatkou s ulicí Zhořelecká, kde se ulice Lodžská láme v pravém úhlu a pokračuje dále na východ, je umístěna autobusová zastávka Zhořelecká, řešena (obdobně jako zastávka předešlá) formou zálivu.

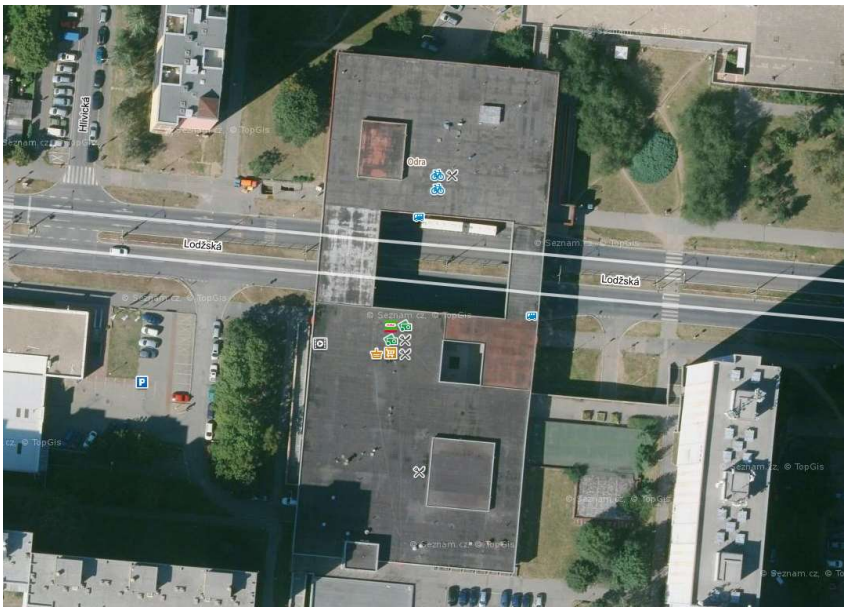
Obrázek 9: Autobusová zastávka Zhořelecká (foto: [13])



Obrázek 10: Letecký snímek křižovatky Lodžská x Zhořelecká (zdroj: [8])

V dalším úseku pokračuje komunikace v sestavě dvou dvojic jízdních pruhů šířky 3,50 m, které jsou směrově rozděleny zatravněným ostrůvkem o šířce 3,00 m. Uprostřed dělicího ostrůvku se nachází stožáry veřejného osvětlení. Po obou stranách komunikace vedou chodníky šířky cca 4 m, které jsou od hlavního dopravního prostoru odděleny zelenými pásy stejné šířky.

Významným bodem tohoto úseku je nákupní středisko Odra. Jedná se, podobně jako u OC Krakov, o dvojici objektů, které jsou přes komunikaci mimoúrovně propojené. Na rozdíl od Krakova zde ale spojení není tvořeno jen pěší lávkou, ale i částí druhého nadzemního podlaží samotné budovy. Světlá podjezdná výška zde podle platného svislého dopravního značení činí cca 4,30 m. Komunikace pod budovou probíhá ve stejném uspořádání, tedy dvou dvojic jízdních pruhů šířky 3,50 m, oddělených středním dělicím pásem o šířce 2,90 m, ve kterém jsou umístěny nosné pilíře střední části objektu. V celé délce tohoto dělicího pruhu je umístěno zábradlí, popřípadě přímo vysoký plot, znemožňující chodcům překonávat ulici mimo přechody či lávku. V prostoru se také nachází autobusová zastávka Odra (řešena na obou stranách zálivem), která využívá objekt jako přístřešek.



Obrázek 11: Letecký snímek nákupního střediska Odra – vlevo je v nadzemní části obchod, pravá strana slouží jen jako pěší lávka. (zdroj: [8])

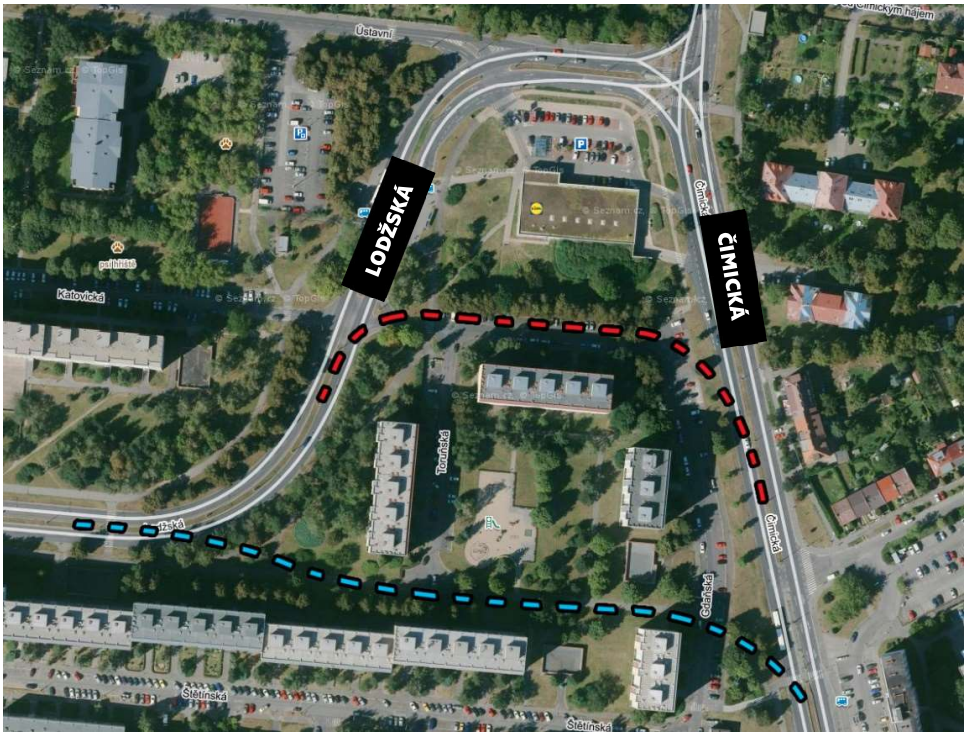
Obrázek 12: Pohled pod nákupním střediskem Odra směrem ze západu na východ. Vepředu je pěší lávka, vzadu je v nadzemní části obchod, Přítomná značka ukazuje podjezdnou výšku 4,30 m. (foto: [13])

Následuje levý směrový oblouk poloměru cca 100 m, za kterým je umístěna autobusová zastávka Katovická. Ulice Lodžská končí v křižovatce s ulicemi Ústavní (přicházející ze západu) a Čimická (mířící ze severu).

Křížení je umístěno v oblouku a hlavní komunikace překonává obrat o téměř 180°. Na vnitřní straně oblouku se nachází supermarket Lidl a k němu náležící parkovací plocha.

Obrázek 13: Letecký snímek křižovatky Lodžská x Ústavní x Čimická (zdroj: [8])

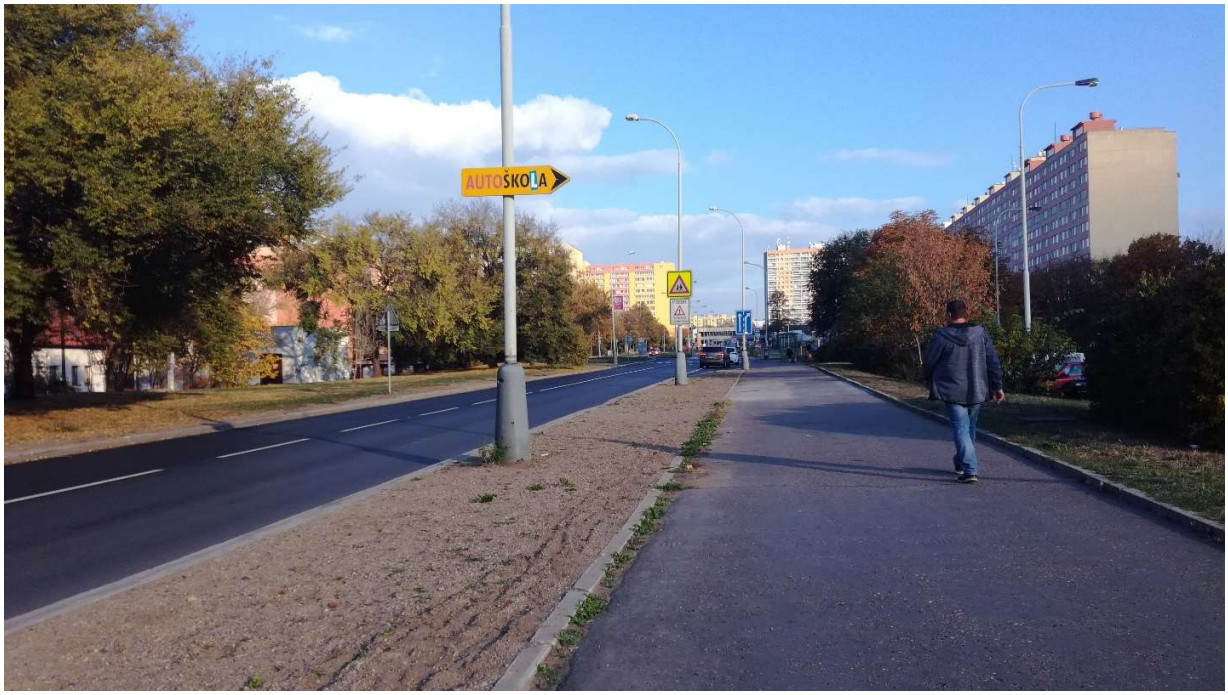
Propojení Lodžské a Čimické se také nabízí realizovat přeložkou do tunelu, viz následující obrázek:



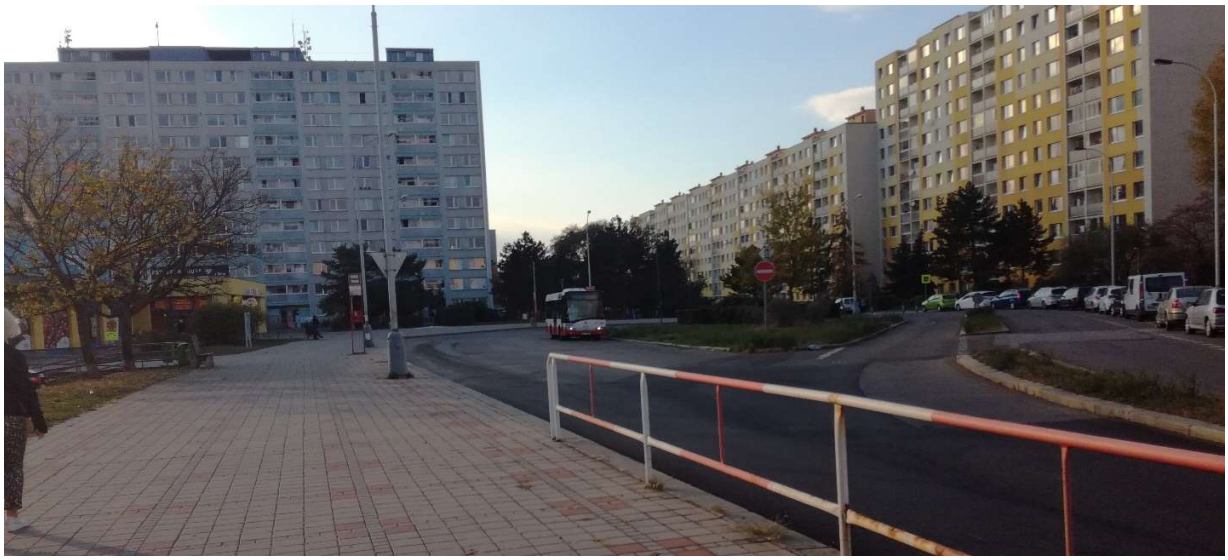
Obrázek 14: Znázornění možností tunelového propojení ulic Lodžská a Čimická (letecký snímek: [8])

ULICE ZHOŘELECKÁ

Ulice Zhořelecká představuje jakousi hranici mezi bohnickým sídlištěm a Starými Bohnicemi, rozkládajícími se směrem na sever. Rozdíl je patrný i v typu zástavby – sídliště je tvořeno vysokými panelovými domy, kdežto původní zástavba Starých Bohnic sestává převážně z řadovek či rodinných domů. Od ulice Lodžské se ulice Zhořelecká odpojuje v pravoúhlé styčné křižovatce (viz Obrázek 10), ale nepokračuje ve stejném příčném uspořádání. Je složena že dvou jízdních pruhů šířky 4,0 m a podél jejího jižního okraje vede chodník téměř stejné šířky, který je od hladvního dopravního prostoru oddělen 2,50 m širokým zeleným pásem. Podél ulice jsou po obou stranách umístěna parkoviště, jedno z nich procházelo v době návštěvy místa rekonstrukcí. Na konci se nachází autobusová zastávka Sídliště Bohnice a točna pro autobusy. Tato zastávka je konečnou pro tři denní a jednu noční autobusovou linku. Dále se zde nachází třetí z bohnických nákupních středisek - obchodní dům Visla. Místo nabízí dostatek prostoru pro umístění tramvajového obratiště ve stopě toho autobusového, kvůli velké blízkosti obytné zástavby se ale dají předpokládat komplikace s dodržením hygienických limitů pro hluk a tedy nutnost přistoupení k protihlukovým opatřením.



Obrázek 15: Ulice Zhořelecká, pohled směrem ke křižovatce s ulicí Lodžskou (foto: [13])



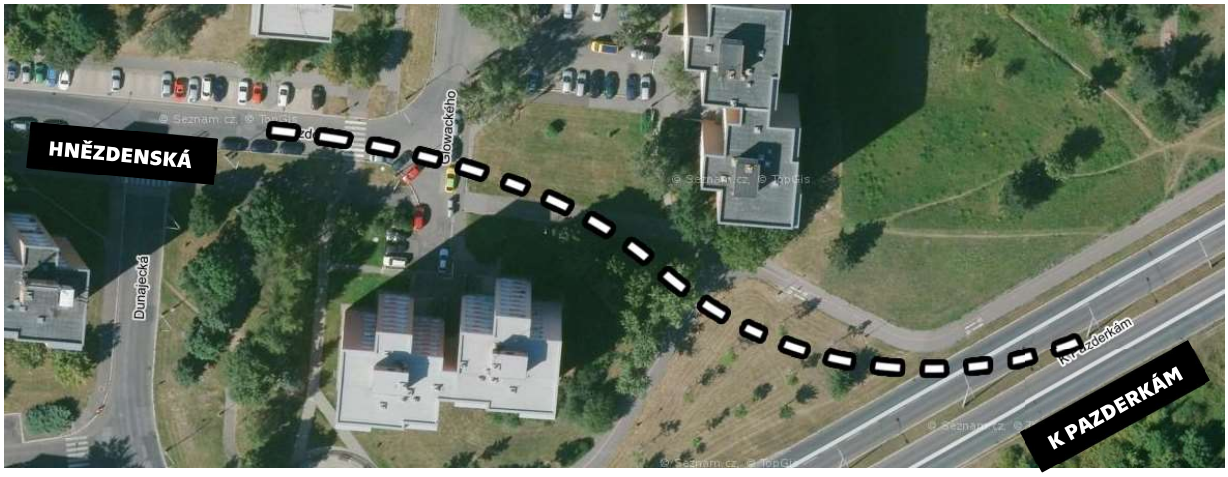
Obrázek 16: Ulice Zhořelecká, pohled směrem k autobusové smyčce Sídliště Bohnice (foto: [13])

ULICE HNĚZDENSKÁ

Ulice Hnězdenská má délku cca 700 m a vychází z křižovatky Lodžská x Mazurská (viz Obrázek 4). Je částečně rovnoběžná s ulicí K Pazderkám. Hnězdenskou ulicí v současné době žádná linka MHD nejezdí, jedná se ale z hlediska obslužnosti oblasti o velmi strategickou komunikaci. Linka vedoucí touto ulicí by totiž (oproti lince vedoucí ulicí K Pazderkám) měla potenciál vykrýt oblast směrem do středu sídliště. Pro představu – vzdálenost Lodžské a K Pazderkám činí v nejširším bodě cca 680 m, kdežto od Lodžské k Hnězdenské je cca 450 metrů. Dá se tedy předpokládat, že vedení tramvajové trati ulicí Hnězdenskou zlepší obslužnost středu sídliště, ale jižní část zůstane stále pokrytá.

Komunikace je složena ze dvou jízdních pruhů šířky 3,75 m, přičemž jeden z nich se podobně jako v ulici Lodžské využívá k podélnému parkování. Další parkování je zajištěno na protilehlé straně pomocí parkovacích pásů s kolmými stáními. Po obou stranách ulice vedou chodníky o šířce 3 až 4 metry. Na jedné straně je od hlavního dopravního prostoru chodník oddělen zeleným pásem šířky cca 3,75 m. Komunikace neprotíná celé sídliště, ale na konci se napojuje do uliční sítě samotné obytné zástavby. V této variantě návrhu je tedy nutno vyřešit napojení zpět do ulice K Pazderkám, aby byla tramvajová síť uzavřena.

Obrázek 17: Pohled do ulice Hnězdenská (zdroj: [9])



Obrázek 18: Znázornění propojení ulic Hnězdenská a K Pazderkám, které je bylo nutno prověřit (letecký snímek: [8])

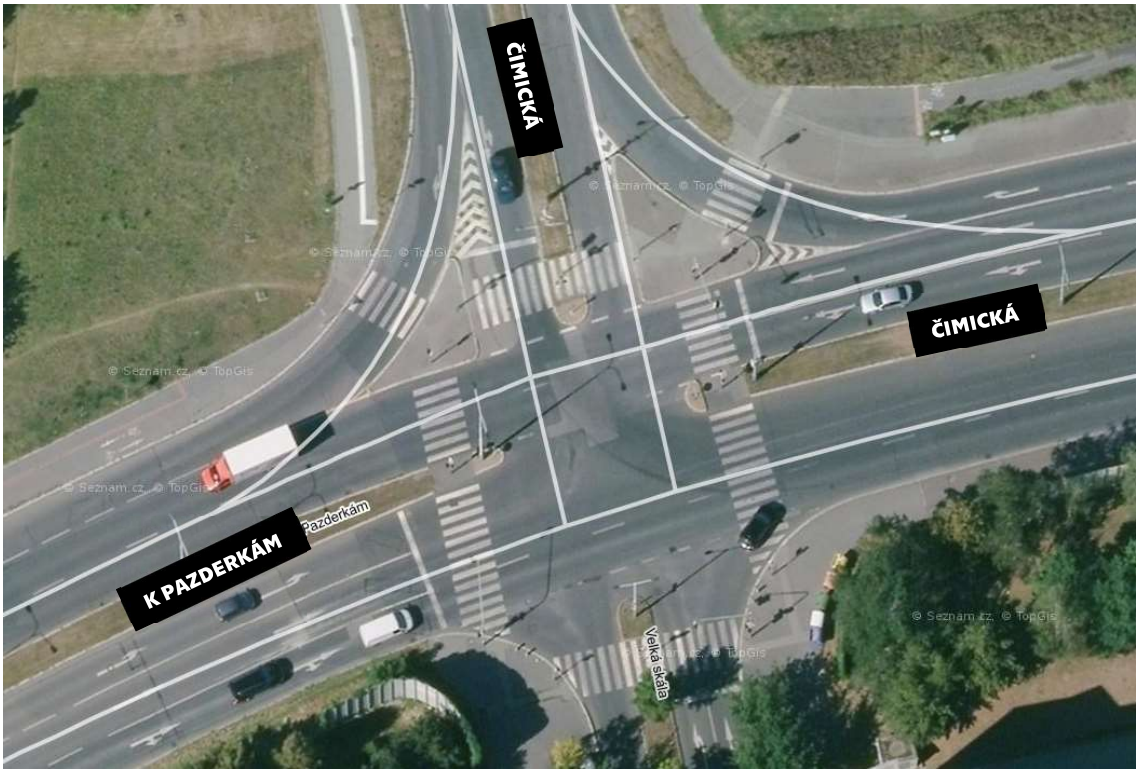
ULICE ČIMICKÁ A K PAZDERKÁM

Ulice Čimická a K Pazderkám stejně jako ulice Lodžská poskytují dostatek prostoru pro vedení tramvaje v ose středního dělicího pásu. Vzhledem k podobnému uspořádání obou ulic, které se setkávají křižovatce na jihovýchodním okraji sídliště, budou popsány společně. Obě se skládají ze dvou dvojic jízdních pruhů šířky 3,75 m, které jsou odděleny cca 3 m širokým zeleným pásem. Celkem zde nalezneme tři autobusové zastávky, které obsluhují jih a západ sídliště – jedná se o zastávky Na Pazderce a Dunajecká (ulice K Pazderkám) a Podhajská pole (ulice Čimická). Všechny jsou řešeny formou zálivu.

Obrázek 19: Pohled do ulice Čimická, severní směr (foto: [13])

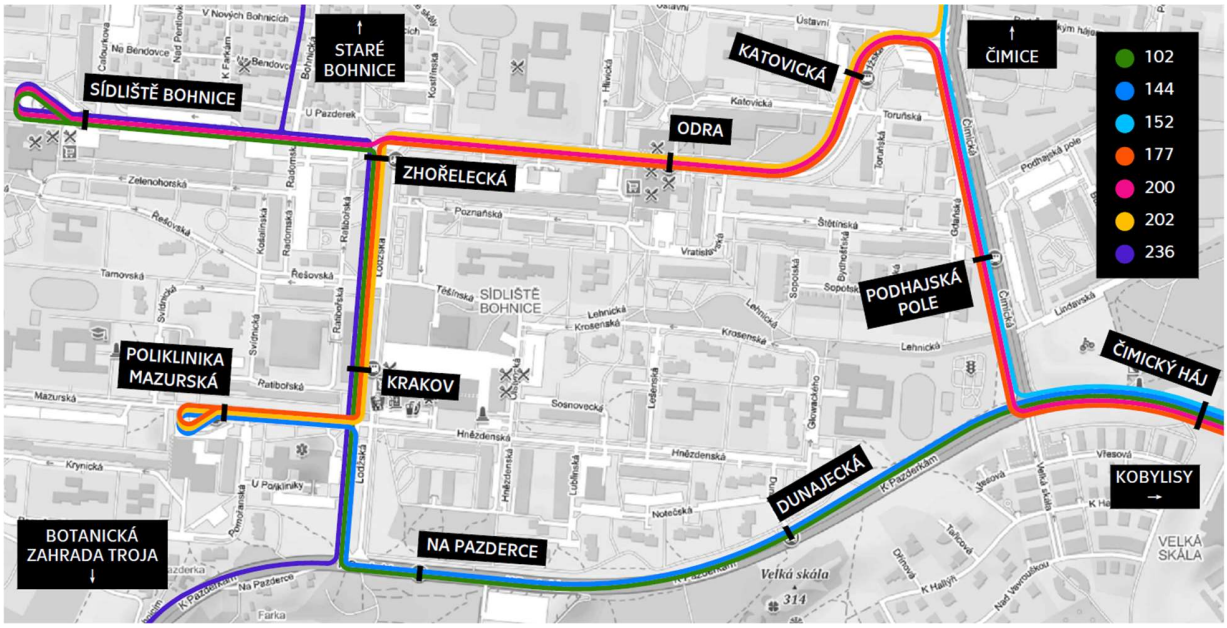
Obrázek 20: Autobusová zastávka Podhajská pole, ul. Čimická (foto: [13])

Obrázek 21: Pohled ullicí K Pazderkám (zdroj: [9])



Obrázek 22: Letecký snímek křižovatky Čimická x K Pazderkám ((letecký snímek: [8])

3.3. STÁVAJÍCÍ OBSLUHA MHD



Obrázek 23: Schéma stávajících autobusových linek, poloha zastávek a obratišť.
(Zdroj mapového podkladu: www.mapy.cz)

V současné době je bohnické sídliště obsluhováno sedmi denními a jednou noční autobusovou linkou. Jejich trasy v rámci řešené oblasti jsou následující:

Linka 102 vyjíždí ze zastávky Sídliště Bohnice, dále odbočuje na jih ulicí Lodžskou a pokračuje ulicí K Pazderkám směrem ke Kobylisům. Její konečná je v zastávce Šimůnkova.

Linka 144 vyjíždí od Polikliniky Mazurské a dále ulicí K Pazderkám míří do Kobylis, kde končí. Jedná se tedy o velmi krátkou linku, umožňující hlavně spojení mezi poliklinikou a linkou metra C.

Linka 152 začíná na Sídlišti Čimice a končí na Českomoravské. Do řešeného území přijíždí tedy ze severu ulicí Čimickou a staví v zastávkách Podhajská pole a Čimický háj.

Linka 177 vyjíždí z Polikliniky Mazurské a pokračuje na sever ulicí Lodžskou a dále k zastávkám Odra a Katovická. Ulicí Čimickou poté odbočuje směrem na jih a pokračuje na Kobylisy. Její konečná se nachází až na Jižním Městě, konkrétně na Chodově.

Linka 200 operuje mezi konečnými zastávkami Sídliště Bohnice a Kobylisy. Její trasa vede po severní straně sídliště ulicí Lodžskou.

Linka 202 začíná na Poliklinice Mazurské a po odbočení do ulice Lodžská pokračuje dále na sever ulicí Čimickou. Přes Čimice projíždí až do Čakovic a její konečná se nachází v zastávce Nádraží Kbely.

Linka 236 vyjíždí ze zastávky Zámky a přes Staré Bohnice přijíždí do zkoumaného území ze severu. Do sídliště vjede zhruba ve třetině ulice Zhořelecká, staví na smyčce Sídliště Bohnice a poté se vrací zpět, odbočuje na jih ulicí Lodžskou a pokračuje dále na jih směrem k botanické a zoologické zahradě. Její konečná zastávka je v Podhoří.

3.4. Tramvaj v Bohnicích

Co se týče otázky zavedení tramvajové dopravy v Bohnicích, setkáváme se s řadou protichůdných názorů. Na jedné straně stojí ti z místních, kteří jsou přesvědčeni o tom, že tramvaj bude zavedena na úkor jízdních pruhů a zelených ploch, bude hlučná a na sídlišti bude překážet. Mnoho tedy navrhuje alternativu v podobě elektrobusů, případně je celý návrh vetován s poznámkou, že aktuální podoba obsluhy sídliště autobusovou dopravou je zcela dostačující. Faktem ale je, že autobusová doprava zde naráží na své limity, co se týče zejména své kapacity. V otázce kapacity přitom nabízí tramvaj mnohem lepší parametry obsaditelnosti, viz následující tabulka:

Tabulka 1 Porovnání obsaditelnosti tramvají a autobusů
(Zdroj: [19])

typ tramvaje	počet cestujících (* max. kapacita)	typ autobusu	počet cestujících (* max. kapacita)
Škoda 14T facelift	130	SOR BN 9,5	70
Škoda 15T	140, 280*	SOR NB 18 (kloubový)	140*

Byť je tramvajová doprava náročnější svou pořizovací cenou, jelikož je to infrastruktura fungující na samostatném tělese (v případě segregovaného provozu), popřípadě vyžaduje úpravu stávajících komunikací (v případě sdíleného provozu), má své jednoznačné výhody. První z nich je elektrická trakce, která je k životnímu prostředí mnohonásobně šetrnější, než spalovací motory. Toto je důležité ať v lokálním měřítku (spalování pohonných hmot z ropy produkuje emise, kterých si všímáme – kouř z výfuku), tak v globálním – výroba elektrické energie může využívat obnovitelné zdroje a případné škodlivé emise z jiných druhů výroby

se mnohem efektivněji likvidují, jelikož se jedná o produkci ve velkém. Důležitá je také poznámka, že tramvaj je, co se týče svého provozu, mnohem efektivnější dopravní prostředek. Elektromotor má totiž proti spalovacímu motoru až třikrát větší účinnost, navíc má možnost vracet energii zpět do sítě. Z finančního hlediska je také provoz tramvajové sítě mnohem méně citlivý na změny cen elektrické energie, jelikož náklady na trakci činí zhruba 10 % provozních nákladů. Zbytek výdajů je určen na údržbu (jak vozidel, tak infrastruktury), řízení provozu a obsluhu. [18]

Proč je tedy zavedení tramvajové dopravy do Bohnic žádoucí a vhodné? Nejpodstatnějším argumentem je, že doplněním severní tramvajové tangenty dojde k plné integraci Bohnic do pražské tramvajové sítě a tím bude umožněno rychlé, bezpřestupové spojení do centra. Dále se tramvaj nabízí jako kapacitnější řešení oproti v současnosti přeplněným autobusům – díky tomu bude take pro stejné přepravní objemy cestujících zapotřebí méně řidičů, kterých je v současné době nedostatek. Na segregovaném tělese navíc není ovlivněna stavem dopravy v jízdních pruzích (zácpy, autonehody nezasahující do průjezdného průřezu), tím pádem jsou jízdní řády dodržovány přesněji. Tramvaj by byla šetrnější k životnímu prostředí, estetičtější a při použití vhodných protihlukových opatření (antivibrační rohože, zatravnění svršku, protihlukové valy, mětstské protihlukové clony) tichá – nemluvě o tom, že stávající hladiny hluku mnohdy nevyhovují hygienickým limitům v aktuálních normách – můžeme tedy předpokládat, že z hlediska hluku by se situace mohla zlepšit. Celkově se tedy tramvaj nabízí jako výhodnější, komfortnější a estetičtější řešení městské hromadné dopravy.

4. NAVRŽENÉ VARIANTY

4.1. OBECNÝ PŘÍSTUP A SHRNUTÍ PROBLÉMOVÝCH MÍST

Práce se snaží ve variantách návrhu nabídnout různá řešení, ale i tak se napříč všemi možnostmi dají najít společné body obecného přístupu k řešení. Jedná se zejména o požadavky, které se práce snažila respektovat:

1) Lipová alej v ulici Lodžská bude zachována.
2) Pokud bude zasaženo do stávající zeleně, snahou bude doplnit ji na jiných místech (například zatravněné ostrůvky budou opticky nahrazeny zatravněným krytem tělesa tramvajové tratě).
3) Počet parkovacích míst bude zachován, popřípadě nahrazen jinde.

4) Tam, kde se v současné době parkuje podélně v místě jízdního pruhu, bude parkování „zlegalizováno" – vznikne dedikovaný parkovací pruh
5) Počet jízdních pruhů, popřípadě řadicích pruhů před křižovatkami, bude zachován. Místo úbytků pruhů dojde k jejich zúžení, protože jsou v současnosti dostatečně široké. Stejný přístup bude uplatněn ve vztahu k chodníkům, jejichž šířka je také nadměrná.
6) Tramvaj bude co nejméně „překážet" – tzn. ve vhodných místech bude prověřeno, zda je možné zřídit mimoúrovňové křížení nebo dokonce podpovrchový úsek.

Ve zkoumaném území také existuje množství problémových míst, která pro detailní vyřešení potřebují buď přesnější zaměření nebo podrobnější analýzu (například hlukovou). Jejich seznam a stručný popis je obsahem následujících odstavců (grafické znázornění problémových míst v mapě řešeného území je k nalezení v příloze B.2 - Problémová mapa).

Nákupní středisko Odra (ul. Lodžská) – jak bylo zmíněno v kapitole 3.2, objekt překlenující komunikaci má světlou podjezdnou výšku cca 4,30 m (dle přítomného dopravního značení). tato hodnota pro umístění tramvajové tratě nestačí, jelikož dle normy je minimální podjezdná výška pod částí budovy 5,70 m (uvažujeme-li nejnižší pracovní polohu sběrače). V případě mostní konstrukce stačí 4,50 m. Po obdržení přesnějšího geodetického zaměření se tedy nabízí tyto možnosti řešení - a) v úseku lokálně snížit niveletu (zde je potřeba zajistit informace o základových poměrech stavby, zejména polohu patek pilířů v ose komunikace), b) demolovat část objektu, aby jediným prvkem nad komunikací byl jen pěší nadchod a zahloubit tedy niveletu o menší hodnotu, c) rekonstruovat objekt, aby respektoval potřebné podjezdné výšky.

Nákupní středisko Krakov (ul. Lodžská) – podobný případ jako předchozí bod – pěší lávka má podjezdnou výšku 4,20 m, je tedy nutno buď a) lokálně snížit niveletu, b) rekonstruovat lávku, aby respektovala potřebnou podjezdnou výšku, c) lávku zrušit.

Lipová alej (ul. Lodžská) – z televizních reportáží, blogů, internetových videí a diskusí je patrné, že zeleň je jednou z hlavních chloub a priorit bohnických obyvatel a především tato alej by měla zůstat zachována.

Bytový dům v ulici Hnězdenská – tento objekt se nachází ve velké blízkosti komunikace a je orientován podél ní, patrně by zde tedy došlo k nesouladu s dovolenými hladinami hluku. Po hlukové analýze by se tedy muselo přistoupit k protihlukovému opatření – vedle

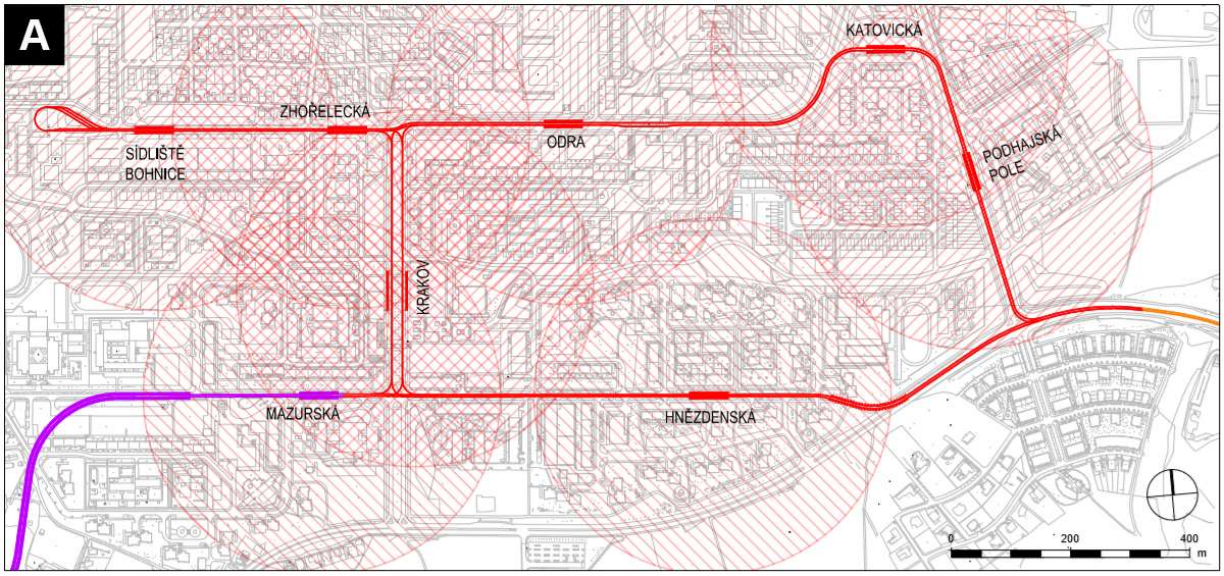
antivibračních rohoží a zatravnění krytu by možná muselo dojít k použití protihlukové stěny, jejíž nosná konstrukce by zároveň mohla nést trolejové vedení.

Bytový dům v ulici Zhořelecká – podobně jako v předchozím odstavci by i tento objekt díky své blízkosti k tramvajovému obratišti byl pravděpodobně vystaven velké hlukové zátěži. Opatřením by proto bylo a) zahloubit celé obratiště i s přilehlou komunikací, aby tak vznikl protihlukový val, nebo b) zřídit kompletně podpovrchové obratiště, které by vznilko pod novým multifunkčním objektem vzniklým na místě současného obchodního domu Visla. Vše je nicméně třeba podložit patřičnou hlukovou analýzou.

Shrnutí problémových míst s grafickým znázorněním v mapě je obsahem přílohy B.2 – Problémová mapa.

Následující kapitola obsahuje charakteristiku jednotlivých navržených variant.

4.2. Varianta A



*Obrázek 24: Náhled přehledné situace varianty A (**příloha B.1**). Šrafované kružnice značí okruh 300m dochozí vzdálenosti na zastávky.*

Trasa

Varianta A je trasována ve stopách současných autobusových linek, rozdíl je ale v ulici K Pazderkám – místo ní vede tramvajová trať ulicí Hnězdenskou, tedy oblastí, kterou v současné době žádná linka MHD neprojíždí. Umístěna je zde nová zastávka. Napojení směrem z Hnězdenské do ulice K Pazderkám je řešeno mimoúrovňově (pod povrchem).

Stejný přístup byl zamýšlen i směrem od zastávky Katovická k Podhajským polím, bohužel ani v jedná z možných variant, znázorněných v Obrázku 14 neumožňuje 40‰ sklon ulice Čimické včasné vystoupání na povrch, aby zastávka Podhajská pole již byla v úrovni komunikace a zároveň neblokovala křižovatky – je tedy navrženo úrovňové křížení.

V následující tabulce jsou uvedeny délky v hlavních kolejích a jejich směry:

Tabulka 2: Délky a směry hlavních kolejí varianty A

číslo koleje	směr	délka [km]
1	Mazurská – Hnězdenská – Čimická (směr Kobylisy)	1,474
3	Mazurská – Lodžská - Čimická	1,913
9	Zhořelecká (směr. na obratiště)	0,608

Bližší údaje o celkovém směrovém vedení a výškovém vedení ve vybraných důležitých úsecích jsou obsahem příloh **B.3.1.1-2 – Situace varianty A** a **B.3.2 – Pracovní podélné profily varianty A.** V situaci jsou pro přehlednost u oblouků uvedeny pouze číselné poloměry. Podélný profil se zabývá tunelem z Hnězdenské ulice do ulice K Pazderkám, průjezdem pod obchodním domem Odra a také obratištěm.

PŘÍČNÉ USPOŘÁDÁNÍ V ULICÍCH

Mazurská – napojení na uspořádání z TT P6 – P8. Osová vzdálenost činí 3,60 m.

Lodžská – zelený pás s alejí je zachován a tramvaj je umístěna z jeho vnější strany. Místo současných dvou jízdních pruhů v každém směru je zřízen jeden pruh šířky 3,50 m doplněný o parkovací pruh s podélným stáním. Z hlediska pěší lávky mezi oběma částmi obchodního centra Krakov se počítá s její rekonstrukcí, aby umožnila dostatečnou podjezdnou výšku. Zastávka Krakov je pro tramvaj řešena jako zastávka vídeňského typu s 3,50 m širokým jízdním pruhem. Zastávka Zhořelecká je zde ponechána pouze pro autobusy, tramvajová je umístěna v ulici Zhořelecké. Směrem na Odru je uspořádání 2x dvojice jízdních pruhů šířky 3,25 m rozdělených pásem, ve kterém je umístěno tramvajové těleso. Zastávka Odra je vysunuta před samotné nákupní středisko. Aby byla pod budovou dodržena minimální podjezdná výška, klesá niveleta lokálně o 1,41 m (nepředpokládá se tedy žádný zásah do současné podoby stavby). Osy kolejí jsou umístěny zvnějšku pilířů podpírajících střední část bodovy. Zastávka Katovická je přesunuta z důvodu přeložky trasy z křižovatky Lodžská x Čimická do ulice Toruňské.

Ulice Čimická a K Pazderkám jsou řešeny obdobně jako úsek ulice Lodžské před Odrou, tedy dvojice jízdních pruhů šířky 3,25 m s dělicím pásem, ve kterém je umístěno tramvajové těleso. Osová vzdálenost činí 4,0 m a trakční vedení by bylo umístěno uprostřed, v ose os. V ulici Čimická je umístěna zastávka Podhajská pole. Za křižovatkou se trať napojuje na plánované pokračování do Kobylis s osovou vzdáleností 3,10 m.

V ulici Zhořelecké je trasa vedena středem komunikace v osové vzdálenosti 3,10 metrů. Po obou stranách je navržen jeden 3,25 metrů široký jízdní pruh. Na začátku ulice je umístěna zastávka Zhořelecká, na konci ulice se nachází tramvajové obratiště a zastávka Sídliště Bohnice.

V ulici Hnězdenské vede tramvajová trať v ose a jízní pruhy jsou umístěny po stranách. Také byl z prostorových důvodů navržen parkovací pruh s kolmým stáním namísto stávajícího kolmého. Zastávka Hnězdenská je umístěna zhruba ve druhé třetině. Na konci ulice začíná niveleta postupně klesat, až se zanořuje do úplného tunelu. Na povrch vystoupává na konci ulice K Pazderkám, čili křížení s ní překonává mimoúrovňově.

Grafické znázornění příčného uspořádání je obsahem přílohy B.3.3 – Schématické příčné řezy varianty A.

TRAMVAJOVÉ A AUTOBUSOVÉ ZASTÁVKY

Autobusové zastávky jsou ponechány ve stávajících místech, ale některé jsou z prostorových důvodů přesunuty ze zálivu do jízdního pruhu. Zrušena je autobusová zastávka a smyčka Sídliště Bohnice. Varianta ponechává pouze autobusové linky 236 a 152/202, tzn. linky obsluhující Staré Bohnice a Čimice. Jediná autobusová smyčka by tedy zůstala u Polikliniky Mazurské a na Sídlišti Bohnice by fungovalo pouze obratiště tramvajové.

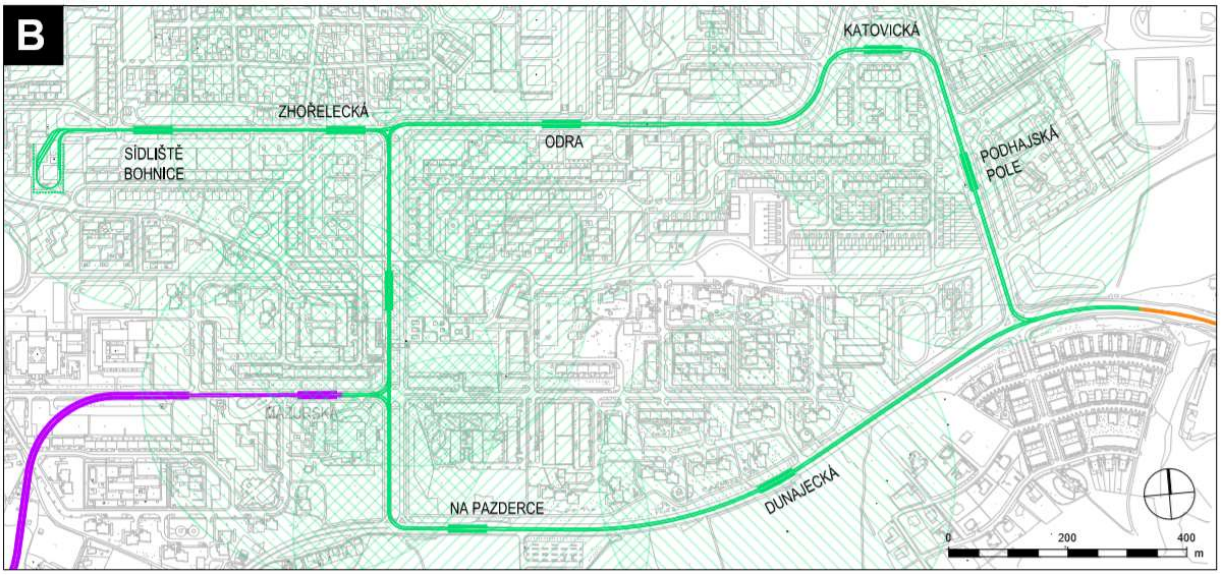
KOLEJOVÉ KONSTRUKCE A SVRŠEK

V trase jsou dva plné tramvajové trojúhelníky. Trojúhelník Mazurská-Lodžská má tři pravé a tři levé výměny R50. Trojúhelník Lodžská-Zhořelecká má rovněž tři pravé a tři levé výměny R50. Dalších 6 výměn R50 se nachází na obratišti Sídliště Bohnice. Křižovatka Čimická – K Pazderkám má dvě pravé výměny. Celkový počet výměn tedy činí 20 ks. Z důvodu častého střídání krytu svršku a také použití menších poloměrů je uvažováno použití výhradně žlábkové širokopatní kolejnice (NT1).

OBRATIŠTĚ

Obratiště se na trase nachází za zastávkou Sídliště Bohnice. Nabízí celkem tři odstavné koleje s prostorem pro šestici 30m vozidel. Jeho odhlučnění je řešeno postupným klesáním celé komunikace tak, aby v místě obratiště byla cca 2m pod původním terénem – předpokladem je, že vzniklý val kolem obratiště sníží hlukové působení. S návrhem je kompatibilní i obratiště z varianty B. Na obratišti je umístěno 5 pravých a jedna levá výměna, všechny mají odbočný poloměr 50 m.

4.3. VARIANTA B



*Obrázek 25: Náhled přehledné situace varianty B (**příloha B.1**). Šrafované kružnice značí okruh 300m dochozí vzdálenosti na zastávky.*

TRASA

Varianta B kopíruje ve všech větvích současné autobusové linky. Kromě vedení trasy ulicí K Pazderkám se od předešlé varianty liší také jiným příčným uspořádáním v ulici Lodžské (kolem Krakova) – zde jsou obě osy tramvajové trati umístěny vlevo od centrální aleje a na druhé straně probíhají dva jízdní pruhy šířky 3,25 m lemované parkovacími pruhy s podélným stáním. Ulice K Pazderkám je řešena stejně jako ulice Čimická..

Tabulka 3: Délky a směry hlavních kolejí varianty B

číslo koleje	směr	délka [km]
1	Mazurská – Hnězdenská – Čimická (směr Kobylisy)	1,474
3	Mazurská – Lodžská - Čimická	1,913
9	Zhořelecká (směr. na obratiště)	0,608

Bližší údaje o celkovém směrovém vedení a výškovém vedení ve vybraných důležitých úsecích jsou obsahem příloh B.4.1.1-2 – Situace varianty B a B.4.2 – Pracovní podélný profil varianty B. V situaci jsou pro přehlednost u oblouků uvedeny pouze číselné poloměry. Podélný profil se zabývá zahloubením obratiště.

PŘÍČNÉ USPOŘÁDÁNÍ V ULICÍCH

Varianta B je v ulicích Zhořelecká, Čimická a podél obchodního domu Odra uspořádána totožně jako varianta A, viz předešlá kapitola. Liší se v severojižním směru ulice Lodžské, kde je tramvajová trať umístěna po levé straně centrální aleje. Osová vzdálenost je 3,10 metrů. Na opačné straně aleje jsou zřízeny dva jízdní pruhy šířky 3,25 m a podélné parkování po obou jejich krajích.

V ulici K Pazderkám je obdobné uspořádání jako v ulici Čimické ve variantě A, tedy dvojice jízdních pruhů šířky 3,25 m s dělicím pásem, ve kterém je umístěno tramvajové těleso. Osová vzdálenost činí 4,0 m a trakční vedení by bylo umístěno uprostřed, v ose os. Na této komunikaci jsou v místech původních autobusových zastávek navrženy tramvajové zastávky Dunajecká a Na Pazderce.

Grafické znázornění příčného uspořádání je obsahem přílohy B.4.3 – Schématické příčné řezy varianty B.

TRAMVAJOVÉ A AUTOBUSOVÉ ZASTÁVKY

Úprava systému autobusových linek je totožná jako ve variantě A, stejně jako umístění autobusových zastávek. Zrušena je autobusová zastávka a smyčka Sídliště Bohnice. Varianta ponechává pouze autobusové linky 236 a 152/202, tzn. linky obsluhující Staré Bohnice a Čimice.

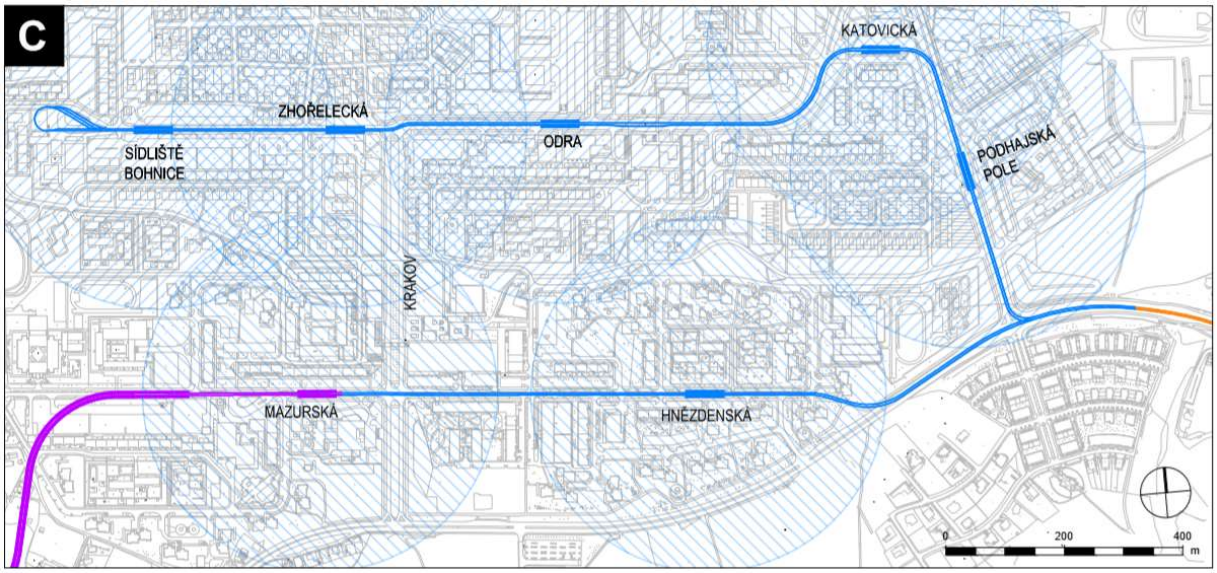
KOLEJOVÉ KONSTRUKCE A SVRŠEK

V trase jsou dva plné tramvajové trojúhelníky. Trojúhelník Mazurská-Lodžská má tři pravé a tři levé výměny R50. Trojúhelník Lodžská-Zhořelecká má rovněž tři pravé a tři levé výměny R50. Křižovatka Čimická – K Pazderkám má dvě pravé výměny. Křižovatka Čimická – K Pazderkám má dvě pravé výměny. Dalších 6 výměn R50 se nachází na obratišti Sídliště Bohnice. Celkový počet výměn tedy činí 20 ks. Z důvodu častého střídání krytu svršku a také použití menších poloměrů je uvažováno použití výhradně žlábkové širokopatní kolejnice (NT1).

OBRATIŠTĚ

Obratiště je řešeno jako podpovrchové a vzniklo by na místě stávajícího obchodního střediska Visla. Toto řešení by nejlépe eliminovalo hlukové působení. Navržen by byl nový náhradní objekt s prostory pro obchody a zároveň zázemím pro obratiště v suterenní části. Niveleta do této úrovně klesá nezávisle na přilehlé komunikaci, která zůstává na terénu. Na obratišti je umístěno 5 pravých a jedna levá výměna, všechny mají odbočný poloměr 50 m.

4.4. VARIANTA C



*Obrázek 26: Náhled přehledné situace varianty C (**příloha B.1**). Šrafované kružnice značí okruh 300m dochozí vzdálenosti na zastávky.*

Trasa

Varianta C je přiložena jako ekonomičtější alternativa varianty A. Je zde naprosto vynechána větev v ulici Lodžské, zůstávají stávající autobusové zastávky pro linky 236 a 202. Finanční odlehčení představuje také vynechání obou plných tramvajových trojúhelníků (to znamená také zpřehlednění daných křižovatek). Úprava systému autobusových linek je totožná jako ve variantě A. Ve variantě C je možno použít jak obratiště A, tak obratiště B.

Tabulka 4: Délky a směry hlavních kolejí varianty C

číslo koleje	směr	délka [km]
1	Mazurská – Lodžská - Čimická	2,070
3	Lodžská – K Pazderkám – Čimická (směr Kobylisy)	1,590
7	Zhořelecká (směr. na obratiště)	0,653

Bližší údaje o celkovém směrovém vedení a výškovém vedení ve vybraných důležitých úsecích jsou obsahem příloh B.5.1.1-2 – Situace varianty C. Jelikož je trasa vedena po povrchu a průjezd Odrou vypadá stejně jako ve variantě A, nebyl zpracován samostatný pracovní podélný profil.

Polohy tramvajových a autobusových zastávek a charakteristika kolejového svršku jsou totožné jako ve variantě A. Varianta C využívá jen dvě výměny v křižovatce Čimická x K Pazderkám, obě jsou s odbočným poloměrem 50 m.

Příčné uspořádání v ulicích

Jelikož jsou příčné řezy totožné s příčnými řezy pro variantu A, nebyly pro variantu C zvlášť dokladovány. Pro přehlednost jsou v situaci uvedeny jako *PR(číslo)_A* a dle těchto čísel mohou být nalezeny v příloze B.3.3 – Schématické příčné řezy varianty A.

5. Porovnání variant

K vybrání nejvhodnější z variant, která bude podrobena detailnějšímu vypracování, byla zvolena metoda multikriteriální analýzy. Jednotlivými kritérii byla zvolena obslužnost území (tzn. pokrytí oblasti a dochozí vzdálenosti na zastávky), zachování stávající zeleně, popřípadě zřízení nových zelených ploch (započítané bylo i zatravnění tramvajového krytu), zachování kapacity parkování, délka trasy (ve vztahu k jízdním dobám a ceně), nákladnost konstrukce (ve smyslu případných podpovrchových konstrukcí), počet tramvajových trojúhelníků (více tramvajových křížovatek hodnoceno jako negativum, tzn. menším počtem bodů), logika přestupových vazeb mezi autobusovými a tramvajovými linkami a vyřešení problematických míst se zvýšeným hlukem.

Porovnání variant je provedeno v následující tabulce. Každému z kritérií byla přiřazena váha a v rámci každé z variant bylo bodově ohodnoceno v rozsahu 1 – 3. Varianta s nejvyšším počtem dosažených bodů byla prohlášena za vítěznou.

Tabulka 5: Shrnutí multikriteriální analýzy jednotlivých variant a její vyhodnocení

↓ kritérium	váha	Varianta A	Varianta B	Varianta C
obslužnost území	1	3	1	1,5
zachování zeleně	0,9	2	1	2
zřízení nové zeleně	1	2	2	1
zachování parkování	0,5	2	3	2
délka trasy	0,8	2	1	2
nákladnost konstrukce	1	2	1	3
tramvajové trojúhelníky	1	1	1	2
přestup z tramvajových linek na autobusové	0,8	2	3	1
vyřešení hlukové problematiky	1	1	2,5	1
Součet	-	**15**	**13,1**	**13,7**

Vítěznou variantou je tedy varianta A, která je v dalších oddílech podrobněji rozpracována.

6. ZVOLENÁ VARIANTA – VARIANTA A

6.1. SMĚROVÉ VEDENÍ

Směrové vedení je popsáno v hlavních kolejích – jako hlavní byla zvolena vždy ta kolej, která má nárůst staničení ve smyslu jízdy, tedy pravá kolej. Číslování kolejí je tedy ve smyslu pravá kolej – liché číslo, levá kolej – sudé číslo. Oblouky jsou v kolejích číslovány tak, že první cifra značí číslo koleje a druhá pořadí oblouku dle staničení.

Tabulka 6: Přehled hlavních kolejí

číslo koleje	směr	délka [km]
1	Mazurská – Hnězdenská – Čimická (směr Kobylisy)	1,474
3	Mazurská – Lodžská - Čimická	1,913
9	Zhořelecká (směr. na obratiště)	0,608

Kolej č. 1 je na svém začátku napojena směrově i výškově na Propojení TT Praha 6 – Praha 8. Staničení 0,0 je před zastávkou Mazurská, cca 38 m za posledním staničeným bodem poskytnutého výřezu studie. Na konci svého staničení, tedy v km 1,47449, je pak směrově napojena na předpokládané pokračování tramvajové tratě do Kobylis. Jelikož nebylo možné získat digitální podklad o výškovém řešení, bylo pro účely práce doporučeno napojit se na úroveň stávající komunikace.

V následující tabulce jsou uvedeny poloměry oblouků v hlavních kolejích:

Tabulka 7: Tabulka oblouků koleje 1

číslo oblouku	staničení od [km]	staničení do [km]	poloměr [m]	úhel alfa [g]	délka oblouku [m]	levý / pravý
11	0,16510	0,17785	200	4,0580	12,75	P
12	0,17785	0,18998	200	3,8615	12,13	L
13	0,87679	0,90476	100	17,8107	27,98	P
14	0,95270	1,04043	100	55,8499	87,13	L
15	1,18218	1,29467	390	18,3619	112,49	P
16	1,30592	1,47449	390	27,5177	168,58	P

Kolej 3 začíná ve výměně V11 a končí ve výměně V13, proto je na svém začátku i konci směrově i výškově napojena na kolej 1.

Tabulka 8: Tabulka oblouků koleje 3

číslo oblouku	staničení od [km]	staničení do [km]	poloměr [m]	úhel alfa [g]	délka oblouku [m]	levý / pravý
31	0,00013	0,00473	50	5,8596	4,60	L
32	0,00473	0,04161	25	93,8969	36,87	L
33	0,44962	0,48215	22	94,1427	32,53	P
34	0,48215	0,48675	50	5,8573	4,60	P
35	0,81043	0,82626	100	10,0764	15,83	P
36	0,82626	0,84209	100	10,0764	15,83	L
37	0,89607	0,91190	100	10,0764	15,83	L
38	0,91190	0,92772	100	10,0764	15,83	P
39	1,07618	1,20124	98	81,2408	125,06	L
310	1,22226	1,28594	50	81,0827	63,68	P
311	1,37746	1,44109	50	81,0086	63,62	P
312	1,85674	1,90603	34	92,2887	49,29	L
314	1,90603	1,91254	50	8,2860	6,51	L

Kolej 9 vychází z výměny V43, je tedy v tomto bodě směrově i výškově napojena na kolej 3.

Tabulka 9: Tabulka oblouků koleje 9

číslo oblouku	staničení od [km]	staničení do [km]	poloměr [m]	úhel alfa [g]	délka oblouku [m]	levý / pravý
91	0,00470	0,02575	50	26,8087	21,06	P
92	0,49240	0,51957	50	34,5954	27,17	P
93	0,56711	0,58601	35	34,3769	18,90	L

Podrobnější popis směrového vedení je obsahem přílohy C.1.1-C.1.5 – Podrobné situace varianty A. Pro přehlednost jsou u oblouků ve výkresech uváděny pouze číselné poloměry a plný popis obsahuje technická zpráva (viz předešlé tabulky). V hlavních kolejích jsou staničeny důležité body směrového vedení. Detailnější popis oblouků ve dvou vybraných uzlech je k nalezení ve vytyčovacích výkresech v oddílu C.3

V tramvajovém trojúhelníku Mazurská – Lodžská jsou použity poloměry 23 a 25 metrů. V přímém směru je uprostřed křižovatky navrženy kontraoblouky 200 m na 200 m. Použité výměny mají odbočný poloměr 50 m. Navrženy jsou tři levé (V21, V11 a V31) a tři pravé (V12, V22 a V23).

Detailnější popis tohoto křížení je obsahem přílohy C.3.1 – Vytyčovací schéma KK Mazurská – Lodžská.

V tramvajovém trojúhelníku Lodžská – Zhořelecká jsou použity poloměry 22 a 25 metrů. I zde je v přímém směru navržena dvojice protisměrných oblouků, tentokrát s mezipřímou, ve které je umístěna jedna z výměn. Použité výměny mají poloměr 50 m. Navrženy jsou tři levé (V33, V32 a V42) a tři pravé (V101, V91 a V43).

Na obratišti Sídliště Bohnice jsou použity poloměry 20, 25, 35 a 50 metrů. Všechny použité výměny mají odbočný poloměr 50 m. Najdeme zde 5 pravých (V111, V112, V113, V114 a V115) a jednu levou (V116)

Detailnější popis obratiště je obsahem přílohy C.3.2 – Vytyčovací schéma obratiště Sídliště Bohnice.

6.2. VÝŠKOVÉ VEDENÍ

Počáteční a koncové výšky hlavních kolejí a referenční body napojení jsou následující:

Tabulka 10: Výšková napojení hlavních kolejí

číslo koleje	počáteční výška [m, Bpv]	reference	koncová výška [m Bpv]	reference
1	272,280	TT P6 - P8	312,283	st. stav
3	274,830	V11 (kolej 1)	307,565	V13 (kolej 1)
9	280,650	V43 (kolej 3)	271,9	st. stav

Tabulky 7 – 9 popisují podrobné výškové řešení hlavních kolejí. Maximální sklon nepřevyšuje 50 ‰..

Tabulka 11: Sklonové poměry koleje 1

staničení od [km]	staničení do [km]	sklon [‰]	poloměr zaoblení na konci [m]	poznámka
-0.037573	0,034767	4,035	5000	napojení na TT P6 - P8
0,034767	0,252250	17,942	1000	zastávka Mazurská
0,252250	0,651421	40,486	1000	
0,651421	0,752867	20,000	1000	zastávka Hnězdenská
0,752867	0,874382	44,376	1000	
0,874382	0,974271	-25,987	500	
0,974271	1,040432	22,544	2000	tunel Hnězdenská – K Pazd. (5 - 5,5 m pod terénem) *
1,040432	1,179275	50,000	5000	
1,179275	1,320435	14,876	1000	
1,320435	1,474493	27,814	-	

* Poznámka: Zahloubení odpovídá podjezdné výšce s minimální pracovní polohou sběrače + rezerva na konstrukci vozovky nad tunelem.

Tabulka 12: sklonové poměry koleje 3

staničení od [km]	staničení do [km]	sklon [‰]	poloměr zaoblení na konci [m]	poznámka
0,000000	0,124165	22,180	5000	
0,124165	0,607736	8,454	8000	zastávka Krakov
0,607736	0,781970	16,978	1000	zastávka Odra pod obchodním střediskem zahloubení o 1,41m **
0,781970	0,841700	-5,142	700	
0,841700	1,048797	38,969	2000	
1,048797	1,260458	-7,462	2000	
1,260458	1,377527	20	2000	zastávka Katovická
1,377527	1,572079	40,282	1000	
1,572079	1,667171	20	2000	zastávka Podhajská pole
1,667171	817132	28,382	2000	
1,817132	1,912670	4,335	-	

** Poznámka: Toto zahloubení odpovídá podjezdné výšce pod budovou (5,70 m). Po opuštění půdorysné stopy budovy se nacházíme pod pěší lávkou, kde stačí výška 4,30 m. Hodnoty odpovídají minimální pracovní poloze sběrače.

Tabulka 13: Sklonové poměry koleje 9

staničení od [km]	staničení do [km]	sklon [‰]	poloměr zaoblení na konci [m]	poznámka
0,000000	0,473827	-18,172	2000	zastávka Sídliště Bohnice
0,473827	0,717395	-1,000	3000	obratiště zahloubené o 2 m
0,717395	-	-12,220	-	napojení na úroveň ulice Feřtekovy

Podrobnější popis směrového vedení v hlavních kolejích je obsahem příloh C.2.1.1 - .2.3 – Podélné profily varianty A.

6.3. Doplňující informace

Osové vzdálenosti kolejí

Osové vzdálenosti kolejí jsou 3,10 m ve Zhořelecké a Hnězdenské, 4 m v ulici K Pazderkám a Čimické (zde se předpokládá umístění stožárů trakčního vedení do osy os kolejí) a 5 m v odstavných kolejích obratiště. Z Mazurské do Hnězdenské přechází osová vzdálenost z 3,60 m na 3,10 m. V tunelu, spojujícím Hnězdenskou s ulicí K Pazderkám přechází osová vzdálenost z 3,10 m na 4 m.

Zastávky

Všechny tramvajové zastávky mají délku nástupní hrany 65 metrů. Vzdálenost nástupní hrany od osy koleje činí 1,30 m. V místě zastávky nebo poblíž ní se nachází vždy minimálně jeden přechod pro chodce. Sklon v zastávkách je držen pod 25 ‰.

Svršek a jeho kryt

Tam, kde je to možné, je z estetického a protihlukového hlediska zřízen zatravněný kryt svršku – v místě křižovatek je kryt asfaltový. Přechod mezi zatravněnými a vyasfaltovanými úseky je proveden pomocí dlažby. Z důvodu častého střídání krytu svršku a také použití menších poloměrů je uvažováno použití výhradně žlábkové širokopatní kolejnice (NT1)

Opěrné zídky a tunely

V místech, kde niveleta tramvaje opouští úroveň přilehlé komunikace, je 2,25 m od osy zřízena opěrná zídka. Podpovrchové napojení Hnězdenská – K Pazderkám je řešeno krátkým tunelem se světlou šířkou 8,5 m. vzdálenost od osy k vnitřnímu ostění činí 2,25 m.

6.4. Obratiště

Obratiště je řešeno jako smyčka s celkem pěti kolejemi. Tři z nich (kolej 9, 11a a 11b) mají osovou vzdálenost 4,60 m a jsou určeny pro odstavy. Jejich užitné délky jsou 3 x 70 metrů, nabízí tedy odstav pro šestici 30m vozidel. V případě plné obsazenosti se další vozidlo může otáčet úvratí přes spojovací kolej 11c. Obratiště je odhlučněno pomocí částečného zahloubení o 2 m, tím způsobem kolem něj vzniká val, který by měl být schopen snížit šíření hluku. Na obratišti se nachází pět pravých a jedna levá výměna s odbočným poloměrem 50 m.

Detailnější popis obratiště je obsahem přílohy C.4.2 – Vytyčovací schéma obratiště Sídliště Bohnice.

Poznámka: Vzhledem k tomu, že příčné uspořádání Zhořelecké je ve variantách A a B totožné, podpovrchové obratiště z druhé varianty je kompatibilní i s variantou A.

7. ZÁVĚR

Diplomová práce zpracovala návrh studie obsloužitelnosti sídliště Bohnice tramvajovou dopravou. Zadáním bylo napojení na dva již vyhotovené podklady, a to tramvajové propojení Prahy 6 a Prahy 8 společně s tramvajovou tratí z Bohnic směrem do Kobylis. Vypracovány byly tři varianty s různými přístupy k řešení. Hlavním záměrem práce bylo vedení tramvajové trati, proto je zbytek místních komunikací řešen spíše okrajově. Varianta A volila trasování dosud neobsluhovanou Hnězdenskou ulicí a návrh mimoúrovňového křížení silniční komunikace K Pazderkám prostřednictvím krátkého tunelu, vídeňskou zastávku v oblasti Krakova a polozahloubené tramvajové obratiště v místě původní autobusové smyčky Sídliště Bohnice. Varianta B sleduje svou trasou vedení autobusových linek, v rámci Lodžské ulice segreguje tramvaj do samostatného pruhu odděleného centrální alejí a obratiště navrhuje zcela podpovrchové (v suterénu nově vzniklé multifunkční budovy). Varianta C je přiložena jako dodatečná, odlehčenější subvarianta návrhu A, protože kompletně vynechává ulici Lodžskou a eliminuje oba tramvajové trojúhelníky. Na základě porovnání a zvážení množství kritérií byla jako výsledná varianta zvolena varianta A, která zvítězila primárně díky lepší obslužnosti území a menší náročnosti použitých konstrukcí. Její nevýhodou může být nedodržení hlukových limitů v určitých místech trasy, tento faktor je ale předmětem pro podrobnější návrh a hlubší analýzu.

Ukázalo se také, že ne všechny předpoklady, které vznikly během prvotního zkoumání řešeného území, bylo možno převést do praxe – jedná se zejména o podpovrchový úsek pod ulicí Čimickou – její sklon je příliš vysoký a kratší tunel (ve smyslu mimoúrovňové křižovatky) nemá šanci vystoupat na povrch v návrhových hodnotách, které nejsou extrémní. Jediným mimoúrovňovým křížením, které se podařilo navrhnout, je tunel Hnězdenská – Čimická. Alternativním řešením by tedy v případě požadavku na co nejméně povrchových úseků byl návrh sítě, která by byla primárně podzemní a podpovrchově by byly řešeny i její zastávky.

8. ZDROJE

NORMY A PŘEDPISY:

[1] ČSN 28 0318 - Průjezdné průřezy tramvajových tratí.Český normalizační institut, účinnost 03/2015.
[2] ČSN 73 6110 - Projektování místních komunikací. Český normalizační institut, účinnost 08/1996.
[3] ČSN 73 6405 - Projektování tramvajových tratí. Český normalizační institut, účinnost 2015.
[4] ČSN 73 6412 - Geometrické uspořádání koleje tramvajových tratí. Český normalizační institut, účinnost 2015.
[5] ČSN 73 6425 - Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky. Český normalizační institut, účinnost 05/2007.

LITERATURA:

[6] KUBÁT, Bohumil. Městská a příměstská kolejová doprava. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010.

MAPOVÉ PODKLADY:

[7] Digitální mapová data získaná z Geoportalu Praha:
- Digitální technická mapa Prahy – polohopis.
- Digitální technická mapa Prahy – inženýrské sítě.
- Parcely DKM a UKM.
- Vrstevnice 1 a 5 m.
- Názvy ulic (1:2000).

[8] mapové podklady z Mapy.cz (www.mapy.cz)
[9] Google Maps a Google StreetView (www.maps.google.com)

VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE:

[10] *Ověřovací technická studie tramvajových tratí, díl Propojení Praha 6 – Praha 8*, dokumentace stupně OTS, zpracovatel Metroprojekt a.s. ve spolupráci s PUDIS a.s. a VHE a spol., s.r.o. Zapůjčil v digitální podobě Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, příspěvková organizace.
[11] *Metro IV.C1 Stanice Kobylisy*, dokumentace stupně DUR, Metroprojekt Praha, a.s. 1998. Zapůjčil v digitální podobě Dopravní podnik Praha, a.s.

OSTATNÍ PODKLADY:

[12] DPP Praha – jízdní řády.
[13] Osobní návštěva lokality a vlastní fotodokumentace.
[14] Atlas Česka (www.atlasceska.cz), kapitola Sídliště Bohnice.
[15] Strategie rozvoje tramvajových tratí v Praze do roku 2030, IPR Praha
[16] Územní plán hlavního města Prahy
[17] www.naseosmicka.cz
[18] Dopravní web (www.dopravni.net)
- článek *Výhody a nevýhody tramvají*, 27.3.2010 (http://dopravni.net/mhd/6007/vyhody-a-nevyhody-tramvaji/)

[19] Sborník Praktická zkouška obsaditelnosti vozidel PID, zpracovala Pražská integrovaná doprava, červen 2016