

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh železniční linky Pardubice – Holic

Lukáš Hanzlík

Bakalářská práce

2019

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lukáš Hanzlík**
Osobní číslo: **D16096**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**
Název tématu: **Návrh železniční linky Pardubice - Holice**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod
1. Analýza současného stavu
2. Návrh konceptů provozu
3. Zhodnocení navržených konceptů
Závěr

Rozsah grafických prací: 3 - 4
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

ŠIROKÝ, Jaromír. Technologie dopravy. Čtvrté doplněné vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2018. ISBN 978-80-7560-159-9.

DRDLA, Pavel. Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu. Pardubice: Univerzita Pardubice, Doprvní fakulta Jana Pernera, 2014. ISBN 978-80-7395-787-2.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Dvořák**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **4. února 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2019**

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 4. února 2019

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích 9. 5. 2019

Lukáš Hanzlík

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Janu Dvořákovi za odborné vedení, rady a připomínky k této práci. V neposlední řadě také za jeho trpělivost a vstřícnost.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá analýzou demografie dotčených měst, traťových poměrů, zabezpečovacího zařízení a současné nabídky spojení. Analýza slouží jako podklad pro navržení nových konceptů provozu železniční linky Pardubice – Holic. V závěru práce jsou tyto návrhy zhodnoceny.

KLÍČOVÁ SLOVA

návrh, spojení, jízdní řád, Pardubice, Holic

TITLE

Proposal of a railway line Pardubice – Holic

ANNOTATION

This Bachelor thesis consists of a demographic analysis of the concerned cities, track ratios, security systems and the current offer of transportation service. The analysis serves as a basis for designing new concepts of the railway connection between Pardubice and Holic. These designs are assessed at the end of the thesis.

KEYWORDS

proposal, connection, timetable, Pardubice, Holic

OBSAH

SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK	14
ÚVOD	15
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	16
1.1 Demografie	17
1.1.1 Pardubice	17
1.1.2 Holice	18
1.2 Veřejná doprava ve městech	18
1.2.1 Pardubice	18
1.2.2 Holice	19
1.3 Docházkové vzdálenosti	19
1.3.1 Pardubice	19
1.3.2 Ostatní obce na lince	20
1.3.3 Holice	20
1.4 Železniční infrastruktura	20
1.4.1 Železniční stanice Pardubice hlavní nádraží	21
1.4.2 Mezistaniční úsek Pardubice hl. n. – Kostěnice	22
1.4.3 Železniční stanice Kostěnice	22
1.4.4 Mezistaniční úsek Kostěnice – Moravany	23
1.4.5 Železniční stanice Moravany	23
1.4.6 Mezistaniční úsek Moravany – Holice	24
1.4.7 Železniční stanice Holice	24
1.4.8 Rychlostní profil	25
1.5 Současná nabídka spojení	26
1.6 Jízdní řád	27
1.6.1 Spojení Pardubice – Moravany	27

1.6.2 Přípoje v ŽST Pardubice hl. n.	28
1.6.3 Přípoje v ŽST Moravany	30
1.6.4 Spojení Moravany – Holice	31
1.7 Kapacitní rizika	32
1.8 Porovnání cestovních dob	32
1.9 Vozidlový park	33
1.9.1 Úsek Pardubice – Moravany	33
1.9.2 Úsek Moravany – Holice	35
1.10 Závěr	36
2 NÁVRH KONCEPTŮ PROVOZU	37
2.1 Úprava infrastruktury v úseku Moravany – Holice	37
2.1.1 Odstranění propadů rychlosti	37
2.1.2 Zvýšení trat'ové rychlosti	38
2.2 Varianta 1	40
2.2.1 Vozidla	40
2.2.2 Obsluha nácestných stanic a zastávek	42
2.2.3 Obsazení kolejí	43
2.2.4 Stanovení cestovních dob	43
2.2.5 Provozní intervaly a následná mezidobí	50
2.2.6 Vložení tras do jízdního řádu	53
2.3 Varianta 2	55
2.3.1 Vozidla	55
2.3.2 Úprava ŽST Moravany	56
2.3.3 Obsluha nácestných stanic a zastávek	57
2.3.4 Obsazení kolejí	57
2.3.5 Stanovení cestovních dob	58
2.3.6 Provozní intervaly a následná mezidobí	62

2.3.7 Vložení tras do jízdního řádu	64
3 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH VARIANT	65
3.1 Varianta 1	65
3.1.1 Přestupy	65
3.2 Varianta 2	67
3.2.1 Přestupy	68
3.3 Porovnání variant	71
ZÁVĚR	72
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	73
SEZNAM PŘÍLOH	76

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Mapa se zvýrazněním silnice I/36 (červeně), části tratě 010 (modře) a části tratě 016 (fialově).....	16
Obrázek 2 – Schéma železničního spojení Pardubice - Holice	21
Obrázek 3 – Zjednodušené schéma ŽST Pardubice hl. n.	22
Obrázek 4 – Zjednodušené schéma ŽST Kostěnice	23
Obrázek 5 – Zjednodušené schéma ŽST Moravany	24
Obrázek 6 – Zjednodušené schéma ŽST Holice	25
Obrázek 7 – Rychlostní profil na lince Pardubice hl. n. - Holice.....	25
Obrázek 8 – Schéma prvků infrastruktury.....	26
Obrázek 9 – Průměrný počet přepravených cestujících v pracovní den.....	26
Obrázek 10 – Průměrný počet přepravených cestujících o víkendovém dni	27
Obrázek 11 – Schéma návazností v ŽST Pardubice hl. n.....	30
Obrázek 12 – Schéma návazností v ŽST Moravany	31
Obrázek 13 – Výřez z nákrešného jízdního řádu platného od 9. 12. 2018	32
Obrázek 14 – Mapa s vyznačením trasy možného druhu dopravy	33
Obrázek 15 – Vratná souprava	34
Obrázek 16 – Motorový vůz řady 810.....	35
Obrázek 17 – Rychlostní profil v úseku Moravany - Holice po odstranění propadů rychlostí	38
Obrázek 18 – Pohled na železniční svršek u zastávky Roveň.....	38
Obrázek 19 – Rychlostní profil v úseku Moravany - Holice po zvýšení traťové rychlosti.....	40
Obrázek 20 – Motorový vůz řady 841	42
Obrázek 21 – Situační schéma	50
Obrázek 22 – Situační schéma	52
Obrázek 23 – Výřez z nákrešného jízdního řádu platného od 9. 12. 2018	53
Obrázek 24 – Porovnání cestovních dob pro navrhované úpravy infrastruktury	54
Obrázek 25 – Elektrická jednotka Desiro ML.....	56
Obrázek 26 – Zjednodušené schéma ŽST Moravany	57
Obrázek 27 – Situační schéma	62
Obrázek 28 – Situační schéma	63
Obrázek 29 – Výřez z nákrešného jízdního řádu platného od 9. 12. 2018.....	64
Obrázek 30 – Schéma návazností v ŽST Pardubice hl. n.....	66
Obrázek 31 – Schéma návazností v ŽST Moravany	67

Obrázek 32 – Schéma návazností v ŽST Pardubice hl. n.....	69
Obrázek 33 – Schéma návazností v ŽST Moravany	70

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Přehled vybraných firem a přibližný počet jejich zaměstnanců v Pardubicích...17	17
Tabulka 2 – Věková struktura obyvatelstva v Pardubicích a Holicích.....17	17
Tabulka 3 – přehled vybraných firem a přibližný počet jejich zaměstnanců v Holicích18	18
Tabulka 4 – Dopravní výkon v úseku Pardubice hl. n. – Moravany27	27
Tabulka 5 – Přehled regionálních linek.....28	28
Tabulka 6 – Přehled dálkových linek28	28
Tabulka 7 – Přehled linek provozovaných na komerční riziko29	29
Tabulka 8 – Přehled regionálních linek.....30	30
Tabulka 9 – Dopravní výkon v úseku Moravany – Holice32	32
Tabulka 10 – Nasazované soupravy a jejich parametry35	35
Tabulka 11 – Struktura podvariant37	37
Tabulka 12 – Přejezdy ovlivňující traťovou rychlost.....37	37
Tabulka 13 – Maximální traťová rychlost v obloucích39	39
Tabulka 14 – Přehled vozidel s vybranými parametry41	41
Tabulka 15 – Přehled vhodných vozidel pro linku Pardubice – Holice41	41
Tabulka 16 – Cestovní doby varianty 1A.....44	44
Tabulka 17 – Cestovní doby varianty 1A.....44	44
Tabulka 18 – Cestovní doby varianty 1A.....45	45
Tabulka 19 – Cestovní doby varianty 1A.....45	45
Tabulka 20 – Cestovní doby varianty 1B46	46
Tabulka 21 – Cestovní doby varianty 1B46	46
Tabulka 22 – Cestovní doby varianty 1B47	47
Tabulka 23 – Cestovní doby varianty 1B47	47
Tabulka 24 – Cestovní doby varianty 1C48	48
Tabulka 25 – Cestovní doby varianty 1C48	48
Tabulka 26 – Cestovní doby varianty 1C49	49
Tabulka 27 – Cestovní doby varianty 1C49	49
Tabulka 28 – Jednotlivé složky provozního intervalu.....51	51
Tabulka 29 – Jednotlivé složky provozního intervalu.....52	52
Tabulka 30 – Přehled vhodných vozidel pro linku Kolín – Česká Třebová55	55
Tabulka 31 – Cestovní doby varianty 2A.....59	59
Tabulka 32 – Cestovní doby varianty 2A.....59	59

Tabulka 33 – Cestovní doby varianty 2B	60
Tabulka 34 – Cestovní doby varianty 2B	60
Tabulka 35 – Cestovní doby varianty 2C	61
Tabulka 36 – Cestovní doby varianty 2C	61
Tabulka 37 – Jednotlivé složky provozního intervalu	63
Tabulka 38 – Jednotlivé složky provozního intervalu	64
Tabulka 39 – Porovnání cestovních dob	65
Tabulka 40 – Porovnání cestovních dob	68

SEZNAM ZKRATEK

IREDO – Integrovaná regionální doprava

JŘ – Jízdní řád

OOSPO – Osoba s omezenou schopností pohybu a orientace

Os – Osobní vlak

Sp – Spěšný vlak

SŽDC, s.o. – Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

VYDIS – Východočeský dopravní integrovaný systém

ŽST – Železniční stanice

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá analýzou současné osobní železniční dopravy mezi městy Pardubice a Holice, na jejíž základě jsou navrženy nové provozní koncepty. Součástí analýzy jsou demografie dotčených měst, veřejná doprava ve městech, docházkové vzdálenosti, železniční infrastruktura, jízdní řád, porovnání cestovních dob a vozidlový park. V návrhové části je představeno celkem 9 podvariant, které se liší jak z hlediska infrastrukturních a technologických opatření, tak i z hlediska nasazených vozidel. Ve třetí části jsou navržené varianty shrnuty a vyhodnoceny.

V současnosti je pro dopravu mezi uvedenými městy preferována především individuální automobilová osobní doprava, která je konkurenceschopnější zejména v ohledu kratších cestovních dob. Naopak její nevýhodou je přetížená silniční infrastruktura, která není dimenzována pro tak vysokou intenzitu dopravy. Narůstajícím problémem je také nedostatečný počet parkovacích míst zejména v centru a u hlavního nádraží v Pardubicích, která jsou navíc zpoplatněna.

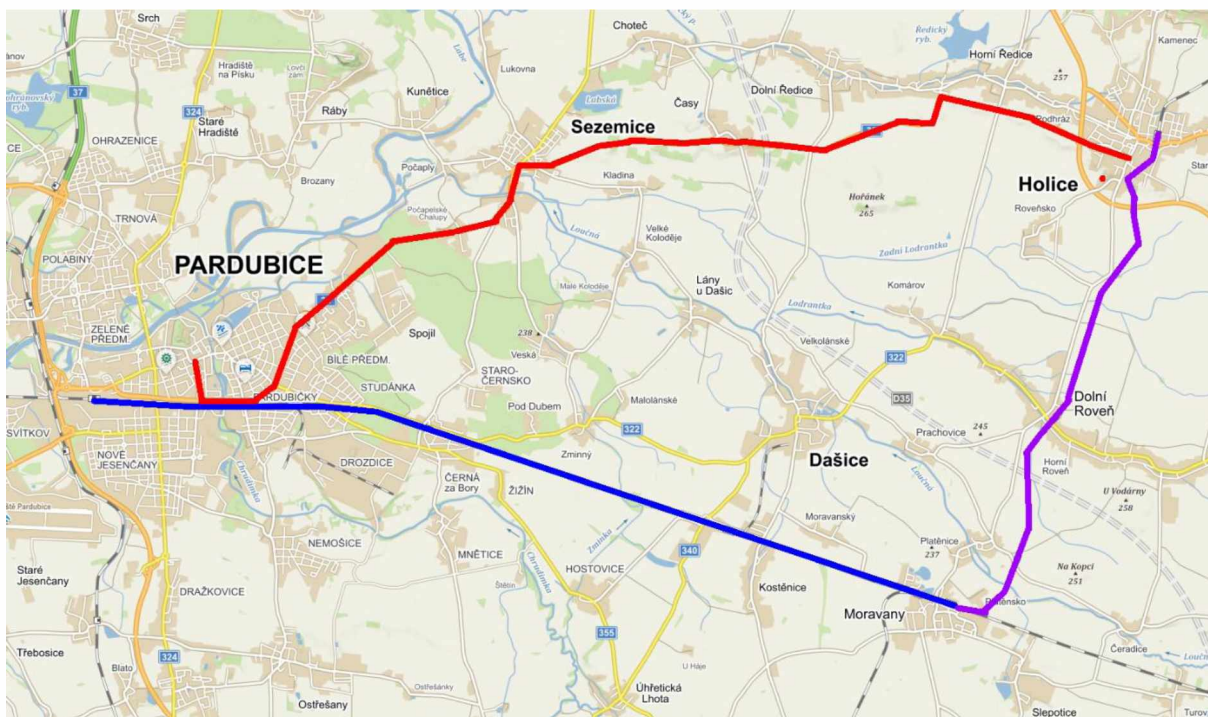
Cílem této práce je navrhnout, posoudit a následně vybrat nový provozní koncept, který zvýší konkurenceschopnost osobní železniční dopravy především mezi Pardubicemi a Holicemi.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Analýza se zabývá demografií ve městech Pardubice a Holice, přepravními možnostmi po těchto městech, železniční infrastrukturou, nasazenými vozidly, jízdním řádem (dále jen JŘ) a porovnáním jednotlivých druhů dopravy na dané trase.

Dopravní spojení mezi městy Pardubice a Holice patří mezi významná spojení v pardubickém okrese. Města spojuje silnice I/36, která prochází městem Sezemice, obcí Časy a částečně obcí Horní Ředice. Na této silnici je poměrně vysoká intenzita dopravy – 685 voz/h (špičková hodinová intenzita dopravy), která je negativně vnímána ve zmiňovaných zastávkách. Nejproblémovějším místem je křižovatka ulic Masarykova, Havlíčkova a Za Humny v obci Sezemice, kde se v dopravních špičkách často tvoří kongesce (1). Silnice má rovněž nevyhovující směrové, výškové a šířkové poměry.

Železniční spojení měst Pardubice a Holice je uskutečňováno částečně po dvou tratích. V úseku Pardubice hl. n. – Moravany se jedná o trať 010 Kolín – Česká Třebová, která je součástí 1. a 3. tranzitního koridoru. Úsek Moravany – Holice se nachází na regionální trati 016 Chrudim – Borohrádek. Možnosti spojení daných měst jsou znázorněny na obrázku 1.



Zdroj: Autor na podkladě (2)

Obrázek 1 – Mapa se zvýrazněním silnice I/36 (červeně), části tratě 010 (modře) a části tratě 016 (fialově)

1.1 Demografie

Podkapitola se zabývá důvodem dojíždění obyvatel do daných měst. Mezi nejčastější důvody patří zaměstnání, vzdělávání, zdravotnická péče a volnočasové aktivity.

1.1.1 Pardubice

V krajském městě Pardubice žilo k 31. 12. 2017 celkem 90 335 obyvatel (3). Nachází se zde rozsáhlý chemický, strojírenský, elektrotechnický a potravinářský průmysl, Nemocnice Pardubického kraje, a.s., Univerzita Pardubice a celkem 17 středních škol. Přibližný počet zaměstnanců vybraných firem je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1 – Přehled vybraných firem a přibližný počet jejich zaměstnanců v Pardubicích

Firma	Přibližný počet zaměstnanců
PARDUBICKÝ PIVOVAR A.S.	50 – 99
KÁVOVINY akciová společnost	50 – 99
PARAMO, a.s.	250 – 499
Synthesia, a.s.	1500 – 1999
FOXCONN CZ, s.r.o.	1000 – 1499
EWALS CARGO CARE spol. s r.o.	100 – 199
Flex International s.r.o.	100 – 199
Faurecia Interiors s.r.o.	250 – 499
Nedcon Bohemia, s.r.o.	200 – 249
HOLOUBEK PROTECT a.s.	50 – 99
STROJON spol. s. r. o.	50 – 99

Zdroj: Autor na podkladě (4)

Jednotlivé rozvržení obyvatelstva podle věku je uvedeno v tabulce 2.

Tabulka 2 – Věková struktura obyvatelstva v Pardubicích a Holicích

Věk	Obyvatelé Pardubic	Obyvatelé Holic
0 – 14 let	13 622	1 012
15 – 64 let	57 778	2 092
65 a více let	18 935	582

Zdroj: Autor na podkladě (3)

1.1.2 Holice

V Holicích žilo k 31. 12. 2017 celkem 6 545 obyvatel (3). Jednotlivé rozvržení obyvatelstva podle věku je uvedeno v tabulce 2. Množství firem a škol je v porovnání s městem Pardubice minimální. Nachází se zde tři větší firmy a dvě střední školy. Z výše uvedeného lze předpokládat, že podstatná část obyvatel Holic bude dojíždět do zaměstnání, škol, zdravotnických zařízení a za volnočasovými aktivitami do jiných aglomerací. Přibližný počet zaměstnanců je uveden v tabulce 3.

Tabulka 3 – přehled vybraných firem a přibližný počet jejich zaměstnanců v Holicích

Firma	Přibližný počet zaměstnanců
PÖSAMO - Řetězárna, spol. s r.o.	10 – 19
FEIFER - kovovýroba, spol. s r.o.	50 – 99
Erwin Junker Grinding Technology a.s.	Nepodařilo se zjistit

Zdroj: Autor na podkladě (4)

1.2 Veřejná doprava ve městech

Kapitola se zabývá možnostmi cestování veřejnou dopravou ve městech Pardubice a Holice. Dopravní obslužnost v rámci měst je zajišťována městskou hromadnou dopravou nebo meziměstskou autobusovou dopravou, případně železniční dopravou.

1.2.1 Pardubice

Dopravní obslužnost v rámci města je zajišťována především městskou hromadnou dopravou, která zde existuje od roku 1950. Celkem 50 zastávek městské hromadné dopravy leží mimo město Pardubice (5). Jedná se o přilehlé obce v okolí krajského města. K dopravě po městě lze použít také veřejnou linkovou autobusovou dopravu nebo železniční dopravu. V Pardubicích se nachází celkem 8 železničních stanic a zastávek. V řešeném směru od železniční stanice (dále jen ŽST) Pardubice hl. n. na Kostěnice se nacházejí dvě železniční zastávky – Pardubice-Pardubičky a Pardubice-Černá za Bory.

Po městě Pardubice lze cestovat systémem městské hromadné dopravy. Provozovatelem je Dopravní podnik města Pardubice, a.s. Na těchto linkách lze uplatnit jízdní doklady vydávané tímto dopravním podnikem a také jízdní doklady Východočeského dopravního integrovaného systému (dále jen VYDIS). Jízdní doklady VYDIS platí pouze ve vlacích dopravce Českých drah, a.s. na vybraných tratích a na linkách městské hromadné dopravy měst Pardubice a Hradec Králové, neplatí v linkových autobusech. Dalším integrovaným dopravním systémem je

Integrovaná regionální doprava (dále jen IREDO), jehož jízdní doklad platí ve vlacích v Pardubickém a Královéhradeckém kraji a v linkových autobusech. Jízdní doklad IREDO neplatí na linkách městské hromadné dopravy měst Pardubice a Hradec Králové. Tyto skutečnosti omezují možnosti cestujících a mohou způsobit komplikace (nutný nákup více jízdních dokladů a nemožnost použití jiného systému hromadné dopravy) a upřednostňování individuální automobilové dopravy před dopravou hromadou.

Díky rovinatému terénu jsou Pardubice vhodné pro dopravu na jízdním kole. Železniční stanice Pardubice hl. n. nabízí značné množství stojanů pro jízdní kola a také cyklověž s funkcí „Bike and Ride“, která má kapacitu 118 kol (2).

1.2.2 Holice

Ve městě Holice neexistuje žádný systém městské hromadné dopravy. K dopravě po městě lze ze systémů hromadné dopravy využít pouze linkové autobusy, které ovšem nemají interval vhodný k dopravě v rámci jednotlivých městských částí. Z tohoto důvodu se obyvatelé Holic dopravují individuálně za použití jízdních kol, automobilů či pěšky. Okolí železniční stanice v Holicích ovšem nemá dostatečnou infrastrukturu a vybavení pro parkování automobilů a bezpečné odstavení jízdních kol.

1.3 Docházkové vzdálenosti

Kapitola se zabývá docházkovými vzdálenostmi od jednotlivých železničních stanic, které leží na lince Pardubice – Holice. Docházkové vzdálenosti představují dostupnost jednotlivých bodů od stanice.

1.3.1 Pardubice

Železniční stanice Pardubice hlavní nádraží je umístěna v jihozápadní části města. Před staniční budovou se nachází zrekonstruovaný terminál městské hromadné dopravy. V bezprostřední blízkosti ŽST se nachází nákupní centrum Albert hypermarket, včetně menších obchodů s elektronikou, oblečením, lékárnou a restaurací, a pobočka České pošty. Autobusové nádraží veřejné linkové dopravy je umístěno 350 metrů od staniční budovy.

Železniční zastávka Pardubice-Pardubičky je umístěna v jihovýchodní části města. Tuto zastávku lze využít při cestě do Krajské nemocnice Pardubice, a.s., která nabízí rozsáhlou zdravotnickou péči. V blízkosti železniční zastávky se dále nachází sokolovna s přilehlým sportovním areálem, výstaviště IDEON a Aquacentrum Pardubice. Pro cestu do centra města,

ve kterém se nachází mimo jiné i Magistrát města Pardubice a Krajský úřad Pardubického kraje, lze využít páteřní autobusovou linku městské hromadné dopravy číslo 8, jejíž zastávka je umístěna v blízkosti železniční zastávky. Průmyslová zóna včetně firem FOXCONN CZ, s.r.o. a Faurecia Interiors s.r.o. a Střední zdravotnická škola Pardubice se nacházejí 1,5 km od železniční zastávky. K dopravě do této oblasti lze využít páteřní trolejbusovou linku číslo 2, jejíž zastávka je umístěna v blízkosti železniční zastávky.

Železniční zastávka Pardubice-Černá za Bory leží na východním okraji města. V bezprostřední blízkosti železniční zastávky je umístěno logistické centrum firem EWALS CARGO CARE spol. s r.o. a Flex International s.r.o. Ve vzdálenosti 800 metrů od železniční zastávky začíná velmi rozsáhlá průmyslová zóna, kde lze najít například firmy HOLOUBEK PROTECT a.s. nebo STROJON spol. s r. o. (2).

Docházkové časy s významnými body jsou uvedeny v přílohách A a B.

1.3.2 Ostatní obce na lince

Železniční stanice Kostěnice je umístěna západně od stejnojmenné obce. Obecní úřad se nachází 850 metrů od železniční stanice. Železniční stanice Moravany se nachází v severní části obce Moravany. Obecní úřad se nachází 750 metrů od železniční stanice. Zastávka Platěnice je umístěna 280 metrů východně od obce Platěnice. Zastávka Roveň je umístěna ve středu obcí Komárov, Dolní Roveň, Horní Roveň a Litětiny. Obce se rozkládají podél silnice II/322. Obecní úřad se nachází 280 metrů od železniční zastávky (2).

1.3.3 Holice

Železniční stanice Holice se rozkládá ve východní části města. V blízkosti železniční stanice se nachází Střední škola automobilní Holice. Centrum města, ve kterém se nachází i Městský úřad Holice, je vzdáleno 500 metrů od železniční stanice. 580 metrů od železniční stanice je umístěno autobusové nádraží (2).

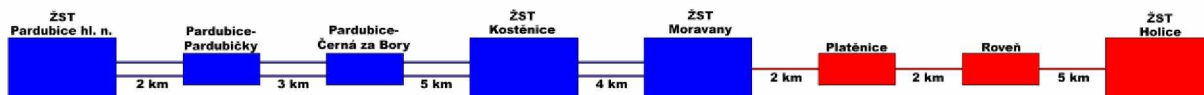
Docházkové časy s významnými body jsou uvedeny v příloze C.

1.4 Železniční infrastruktura

Železniční trať 010 Kolín – Česká Třebová je dráha celostátní, která je zařazena do systému TEN-T. V celé délce je dvoukolejná a elektrifikovaná stejnosměrným proudem o napětí 3 000 V. Úsek Pardubice hl. n. (mimo) – Moravany prošel v letech 1998 až 2001 výraznou modernizací, při které došlo mimo jiné ke zvýšení traťové rychlosti v celém úseku

na 160 km/h (6). Rekonstrukce železniční stanice Pardubice hl. n. by měla začít v průběhu roku 2020. Součástí rekonstrukce je i vybudování nové zastávky Pardubice-centrum v blízkosti podjezdu ulice 17. listopadu (7).

Železniční trať 016 Chrudim – Borohrádek je dráha regionální. V celé délce je jednokolejná a neelektrifikovaná. Úsek Moravany (mimo) – Holice (mimo) prošel v letech 2013 až 2016 obnovou kolejového svršku (8). Na obrázku 2 je uvedeno schéma železničního spojení Pardubice – Holice. Modře je vyznačena část tratě 010, červeně část tratě 016.



Zdroj: Autor na podkladě (9)

Obrázek 2 – Schéma železničního spojení Pardubice - Holice

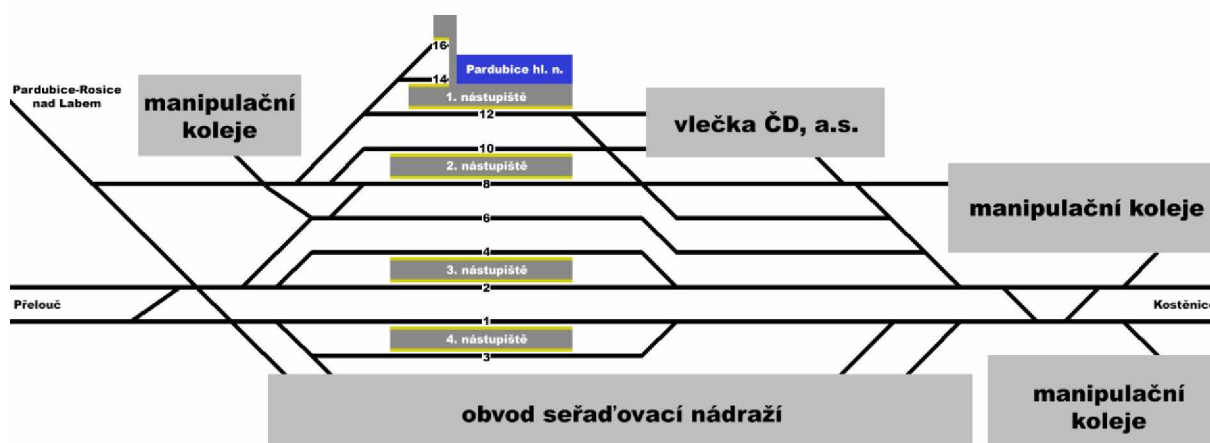
1.4.1 Železniční stanice Pardubice hlavní nádraží

Železniční stanice Pardubice hlavní nádraží tvoří významný uzel v železniční dopravě. Nacházejí se zde čtyři nástupiště – tři ostrovní nástupiště a jedno úrovňové nástupiště, které je na západní straně prodlouženo. Stanice má dva obvody – obvod osobní nádraží a obvod seřadovací nádraží. Obvod osobní nádraží má 10 dopravních kolejí. Do stanice je zaústěno 6 vleček, které se následně dělí na dalších 8.

Traťová rychlost přes stanici je 100 km/h. Při jízdě do odbočného směru je maximální rychlost 40 km/h, kromě výjimek, které se týkají převážně jízdy nákladních vlaků a umožňují maximální rychlost 60 km/h při jízdě do odbočného směru.

Stanice je vybavena reléovým zabezpečovacím zařízením typu AŽD 71 s ústředním stavěním výměn, které jsou ovládané elektromotoricky. Na směně slouží 4 výpravčí – 1 hlavní, 2 panelisté a 1 vnější služby. Pro stavění vlakových a posunových cest na obvodu seřadovacího nádraží slouží dvě stavědla – St.Sp 1 na kostěnickém zhlaví, St.Sp 2 na přeloučském zhlaví (10).

Na obrázku 3 je uvedeno zjednodušené schéma ŽST Pardubice hl. n.



Zdroj: Autor na podkladě (10)

Obrázek 3 – Zjednodušené schéma ŽST Pardubice hl. n.

1.4.2 Mezistaniční úsek Pardubice hl. n. – Kostěnice

Mezistaniční úsek Pardubice hl. n. – Kostěnice je dvoukolejný a měří 7,973 km (od vjezdového návěstidla 1L ŽST Pardubice po vjezdové návěstidlo 1S ŽST Kostěnice). Nacházejí se zde dvě zastávky – Pardubice-Pardubičky a Pardubice-Černá za Bory. Obě zastávky mají jednostranná nástupiště.

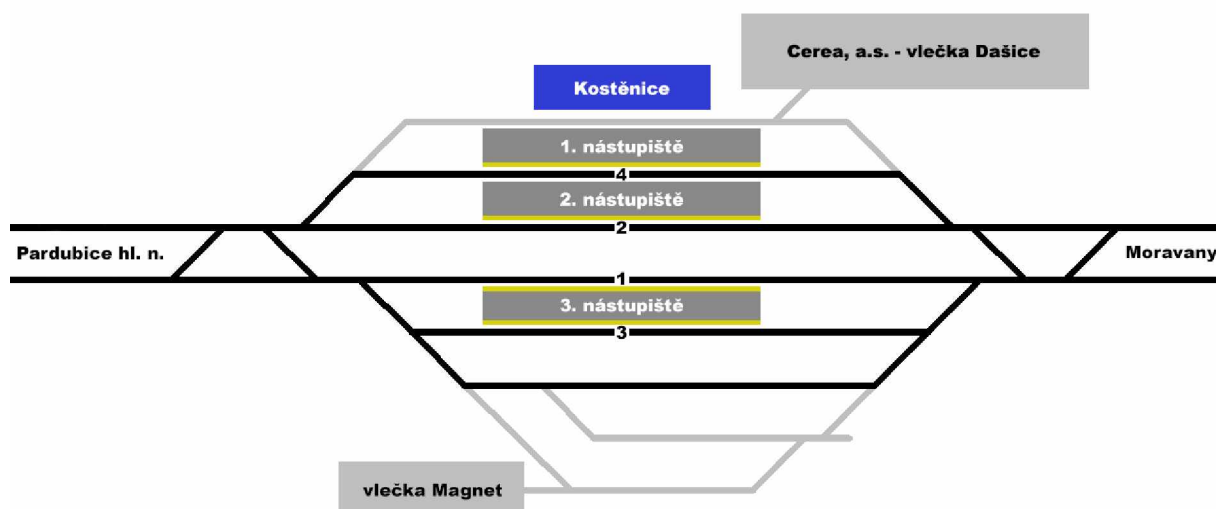
V traťovém úseku je umístěno celkem 6 oddílových návěstidel trojznakového obousměrného automatického bloku. V celém úseku je traťová rychlost 160 km/h (11).

1.4.3 Železniční stanice Kostěnice

Železniční stanice Kostěnice má 5 dopravních kolejí a 3 manipulační. Do stanice jsou zaústěny dvě vlečky – Cerea, a.s. - vlečka Dašice a vlečka Magnet, která je v současné době mimo provoz. Nacházejí se zde 3 nástupiště – jedno mimoúrovňové ostrovní nástupiště a dvě úrovňová, jednostranná.

Stanice je vybavena zabezpečovacím zařízením typu ESA 11, které je ovládáno dálkovou obsluhou dispečera centrálního dispečerského pracoviště Praha. Traťová rychlost ve stanici je 160 km/h. Při jízdě do odbočného směru činí maximální rychlost 80 km/h, kromě kolejových spojek kolejí 1 a 2 přes výhybky 3/5 a 22/23, které jsou pojížděny maximální rychlostí 60 km/h, a kromě vjezdu a odjezdu na 5. staniční kolej maximální rychlostí 40 km/h (10).

Na obrázku 4 je uvedeno zjednodušené schéma ŽST Kostěnice.



Zdroj: Autor na podkladě (10)

Obrázek 4 – Zjednodušené schéma ŽST Kostěnice

1.4.4 Mezistaniční úsek Kostěnice – Moravany

Mezistaniční úsek Kostěnice – Moravany je dvoukolejný a měří 1,93 km (od vjezdového návěstidla 1L ŽST Kostěnice po vjezdové návěstidlo 1S ŽST Moravany).

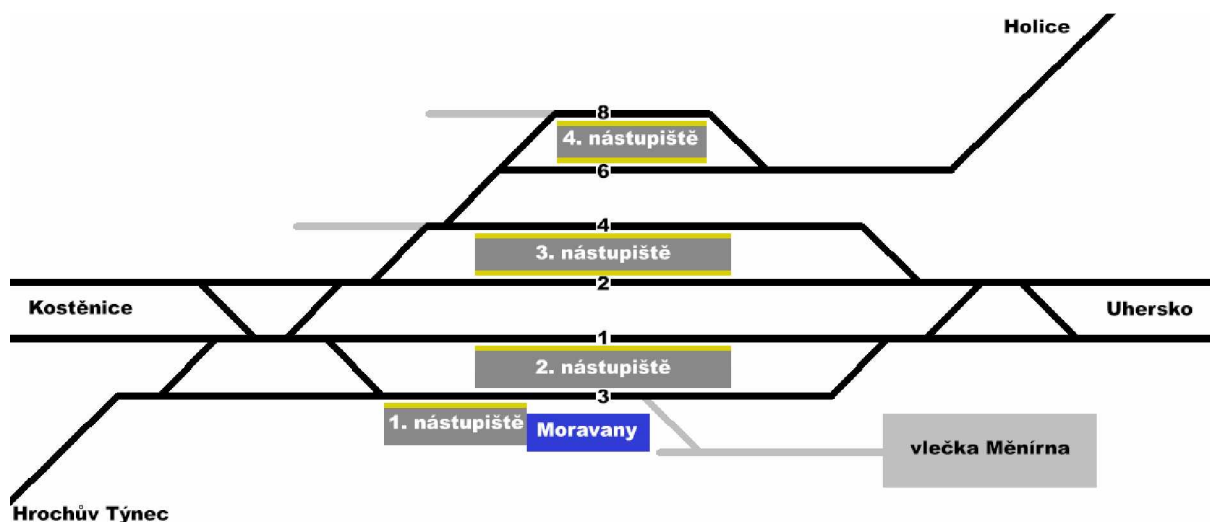
V traťovém úseku je umístěno 1 návěstidlo trojznakového obousměrného automatického bloku. V celém úseku je traťová rychlost 160 km/h (11).

1.4.5 Železniční stanice Moravany

Železniční stanice Moravany se nachází na křižovatce železničních tratí 010 Kolín – Česká Třebová a 016 Chrudim – Borohrádek. Stanice má 6 dopravních kolejí. Do stanice je zaústěna vlečka Měnírna. Nacházejí se zde 4 nástupiště – dvě mimoúrovňová ostrovní nástupiště, jedno jednostranné a jedno vnější nástupiště.

Stanice je vybavena zabezpečovacím zařízením typu ESA 11, které je ovládáno dálkovou obsluhou dispečera centrálního dispečerského pracoviště Praha. Traťová rychlost ve stanici je 160 km/h. Při jízdě do odbočného směru činí maximální rychlost 60 km/h, kromě vjezdu a odjezdu na 6. a 8. staniční kolej a při jízdě po kolejové spojce kolejí 3 a 1 přes výhybky 20/22, u kterých je maximální rychlost 40 km/h (10).

Na obrázku 5 je uvedeno zjednodušené schéma ŽST Moravany.



Zdroj: Autor na podkladě (10)

Obrázek 5 – Zjednodušené schéma ŽST Moravany

1.4.6 Mezistaniční úsek Moravany – Holice

Mezistaniční úsek Moravany – Holice je jednokolejný a měří 8,089 km (od vjezdového návěstidla HL ŽST Moravany po lichoběžníkovou tabulku LT1 ŽST Holice). V úseku se nacházejí 2 zastávky – Platěnice a Roveň.

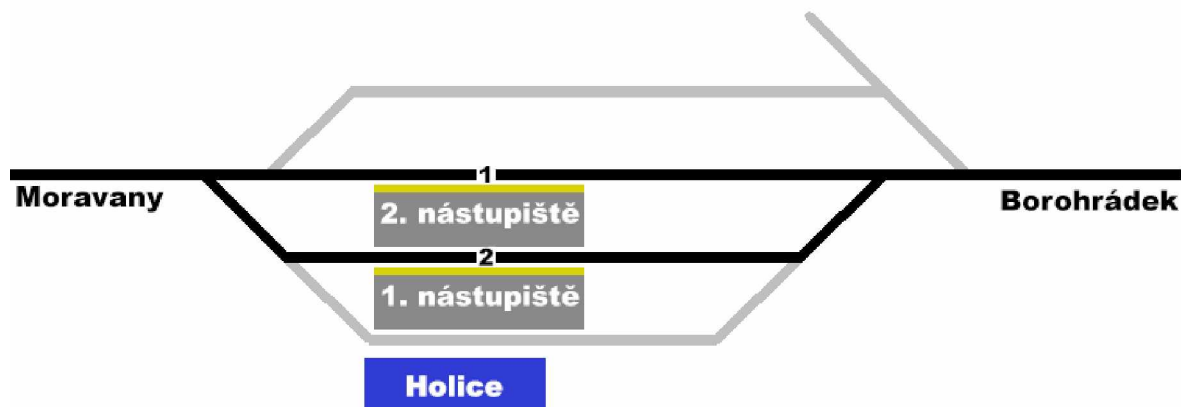
Provoz v tomto mezistaničním úseku je zabezpečován telefonickým dorozumíváním podle předpisu SŽDC D3. Maximální traťová rychlost činí 60 km/h s místním omezením (11).

1.4.7 Železniční stanice Holice

Železniční stanice Holice má 2 dopravní a 2 manipulační koleje. Ve stanici se nacházejí dvě úroňová nástupiště.

Stanice je provozována v režimu zjednodušené dopravy dle předpisu SŽDC D3. Pracoviště dirigujícího dispečera je v ŽST Moravany. Ve stanici je traťová rychlost 40 km/h, která platí i při jízdě do odbočného směru (10).

Na obrázku 6 je uvedeno zjednodušené schéma ŽST Holice.

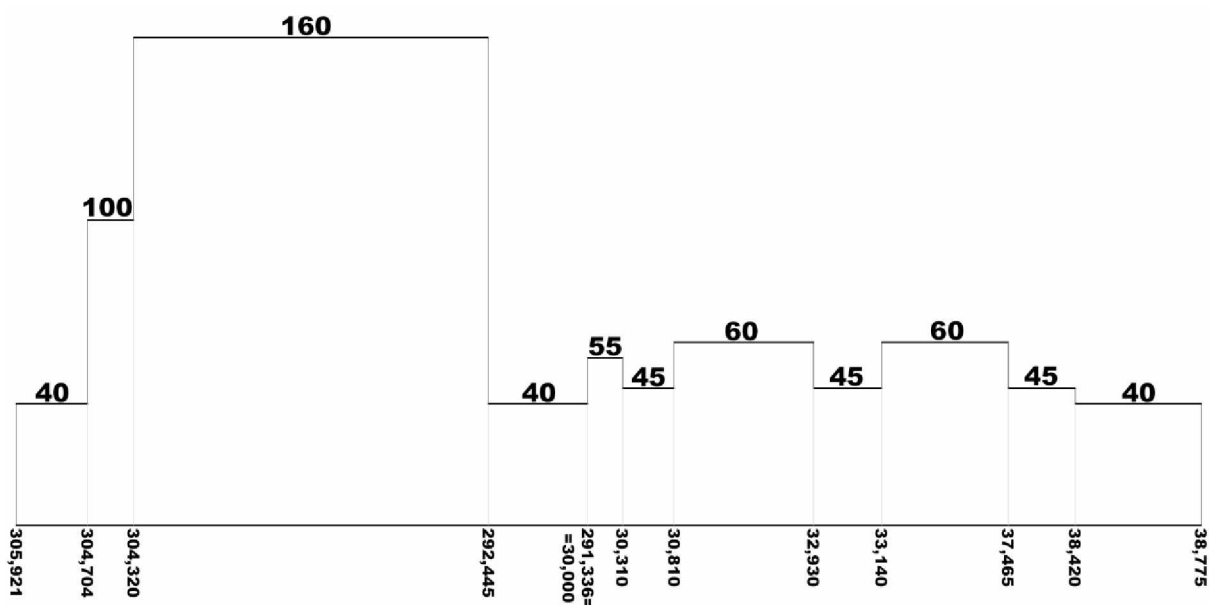


Zdroj: Autor na podkladě (10)

Obrázek 6 – Zjednodušené schéma ŽST Holice

1.4.8 Rychlostní profil

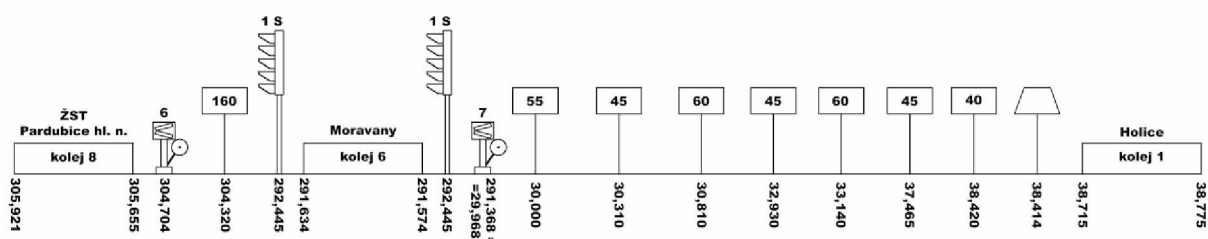
Rychlostní profil, který je uveden na obrázku 7, je vztažen pro jízdu vlaku ze ŽST Pardubice z 8. staniční koleje. V ŽST Kostěnice je uvažována jízda přímým směrem. V ŽST Moravany dochází k přejíždění na 6. kolej. V ŽST Holice uvažován příjezd na 1. staniční kolej. Vodorovná čísla vyjadřují maximální povolenou rychlost v km/h vzhledem k omezení infrastruktury. Svislá čísla představují kilometrickou polohu.



Zdroj: Autor na podkladě (11)

Obrázek 7 – Rychlostní profil na lince Pardubice hl. n. - Holice

Na obrázku 8 je uvedeno schéma prvků, které omezují maximální povolenou rychlost.

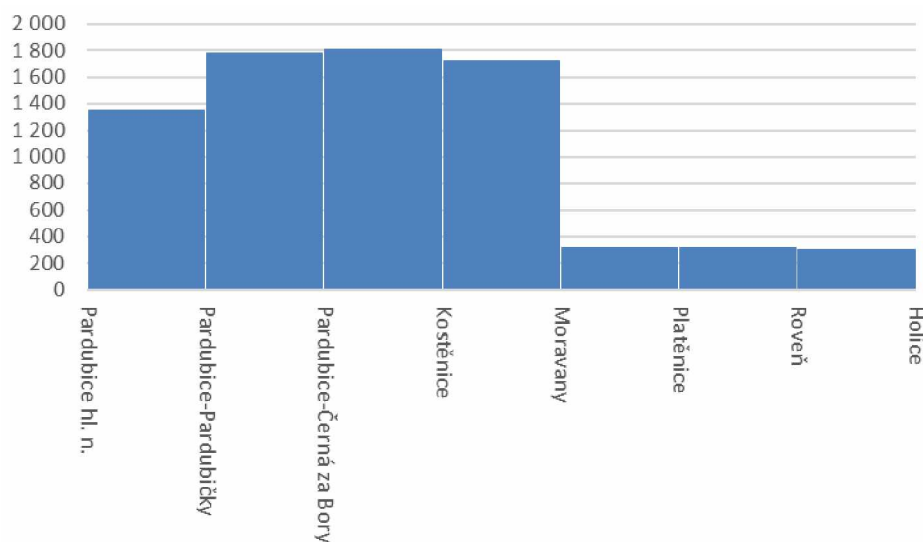


Zdroj: Autor na podkladě (11)

Obrázek 8 – Schéma prvků infrastruktury

1.5 Současná nabídka spojení

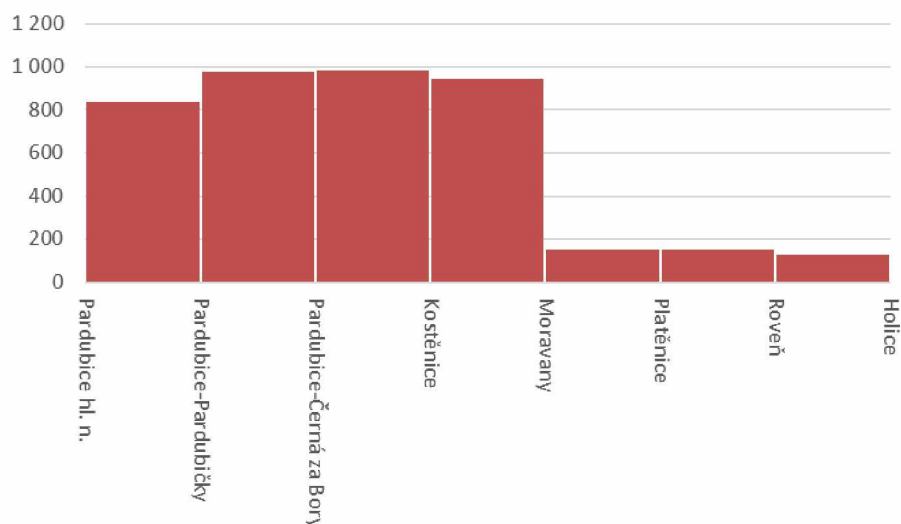
Analýza nabídky spojení se zabývá grafikonem vlakové dopravy, který je platný od 9. 12. 2018 do 14. 12. 2019. Železniční spojení Pardubice – Holice je realizováno s přestupem v Moravanech, kromě 2 spojů osobních vlaků ve směru Pardubice hl. n. – Holice a 1 spoje ve směru Holice – Pardubice hl. n. Železniční spojení je tak možné rozdělit do dvou kategorií podle úseku: spojení Pardubice – Moravany a spojení Moravany – Holice. Na obrázku 9 je uveden průměrný denní počet přepravených cestujících v pracovní den v jednotlivých úsecích (obousměrně) v roce 2017.



Zdroj: (12)

Obrázek 9 – Průměrný počet přepravených cestujících v pracovní den

Na obrázku 10 je uveden průměrný denní počet přepravených cestujících o víkendovém dni v jednotlivých úsecích (obousměrně) v roce 2017.



Zdroj: (12)

Obrázek 10 – Průměrný počet přepravených cestujících o víkendovém dni

1.6 Jízdní řád

Analýza je prováděna pro JŘ platný od 9. 12. 2018 do 14. 12. 2019.

1.6.1 Spojení Pardubice – Moravany

Spojení Pardubice – Moravany je zajišťováno především osobními vlaky ve dvouhodinovém taktu. V pracovních dnech je ve špičkovém období takt zkrácen na 1 hodinu. Některé spoje jsou z kapacitních důvodů tratě vedeny s posunutým odjezdem ze ŽST Pardubice hl. n. o 5 minut později. Spoje v okrajových časech jsou vedeny převážně mimo takt. V pracovních dnech se jedná celkem o 7 spojů ve směru z Pardubic na Moravany a 5 spojů ve směru z Moravan na Pardubice. O víkendech se jedná o 4 páry spojů. Osobní vlaky, které tvoří spojení Pardubice – Moravany, jsou součástí linky Kolín – Česká Třebová, kromě spojů Os 5062, Os 5063 a Os 5064, které zajišťují přímé spojení Pardubice – Holice a zpět (9).

Dopravní výkon v tomto úseku je uveden v tabulce 4.

Tabulka 4 – Dopravní výkon v úseku Pardubice hl. n. – Moravany

Úsek	Pracovní den (úterý)	Víkendový den (sobota)
Pardubice hl. n. – Moravany	476 vlkm	336 vlkm

Zdroj: Autor na podkladě (9)

1.6.2 Přípoje v ŽST Pardubice hl. n.

V ŽST Pardubice hl. n. se sjíždějí tři regionální linky, které jsou uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5 – Přehled regionálních linek

Linka	Kategorie	Takt
Kolín – Česká Třebová	Osobní vlak	2 hodiny/1 hodina
Pardubice – Hradec Králové	Osobní vlak	1 hodina
Pardubice – Jaroměř	Spěšný vlak	2 hodiny
Pardubice – Hlinsko v Čechách (– Havl. Brod)	Osobní/spěšný vlak	2 hodiny/1 hodina

Zdroj: Autor na podkladě (9)

Linka Kolín – Česká Třebová (u části spojů je v ŽST Pardubice hl. n. nutno přestoupit), linka Pardubice – Jaroměř a linka Pardubice – Hlinsko v Čechách (Havlíčkův Brod). Na lince Pardubice – Jaroměř je provozován dvouhodinový takt, který je proložen dálkovou linkou Pardubice – Liberec ve dvouhodinovém taktu. V úseku Pardubice – Hradec Králové jsou provozovány osobní vlaky v hodinovém taktu, který má odchylky v řádu jednotek. Ve dvouhodinovém taktu jsou regionální spoje proloženy rychlíkovou linkou Pardubice – Liberec. Pro návaznosti na linku Kolín – Česká Třebová je vhodné využít spoje, které odjíždějí každou hodinu ve 33. minutu a přijíždějí každou hodinu ve 27. minutu. Na lince Pardubice – Hlinsko v Čechách je v úseku Pardubice – Žďárec u Skutče provozován hodinový takt, který má odchylky v řádu jak jednotek, tak i desítek minut. Pro přestup ve směru Chrudim je vhodné využít spoj, který odjíždí v lichou hodinu a 54. minutu. Pro přestup z Chrudimi lze využít spoj s příjezdem v sudou hodinu a 7. minutu. Pro návaznosti do a z Chrudimi od/z Chocně je ovšem z důvodu časové úspory vhodnější využít přestup v ŽST Moravany (9).

Železniční stanice Pardubice hl. n. je také obsluhována dálkovými spoji, které jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6 – Přehled dálkových linek

Linka	Kategorie	Takt
Praha – Olomouc – Slovensko	Expres	2 hodiny
Praha – Brno – Rakousko/Slovensko	Railjet/EuroCity	1 hodina
Pardubice – Liberec	Rychlík	2 hodiny
Praha – Zlín/Luhačovice/Veselí nad Moravou	Rychlík	2 hodiny
Praha – Brno	Rychlík	2 hodiny

Zdroj: Autor na podkladě (9)

Linky, které provozují dopravci na komerční riziko, jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7 – Přehled linek provozovaných na komerční riziko

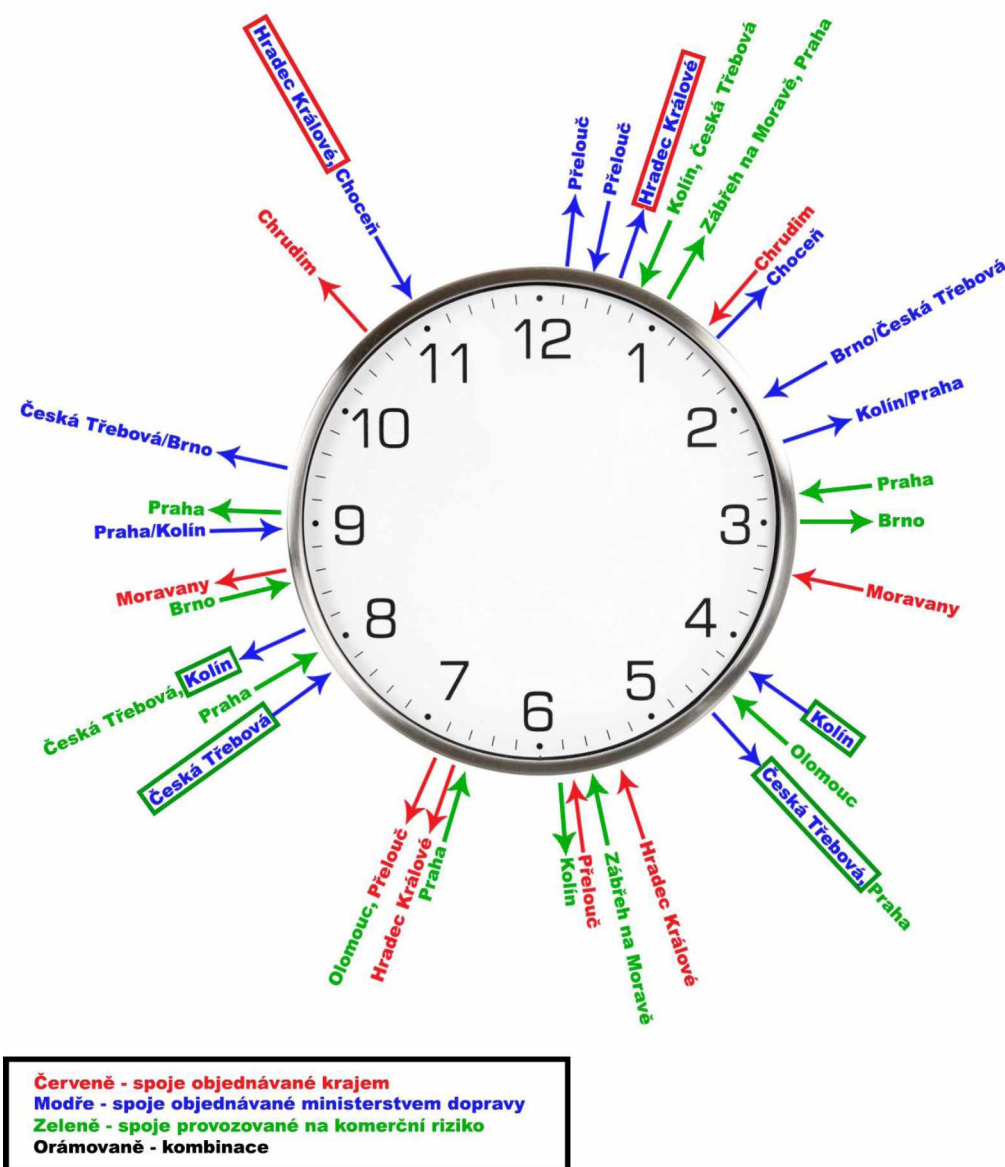
Linka	Dopravce	Kategorie	Takt
Praha – Ostrava	České dráhy, a.s.	EuroCity	2 hodiny
Praha – Bohumín	České dráhy, a.s.	SuperCity	2 hodiny
Praha – Staré Město u UH/Bohumín – Polsko/Slovensko	Leo Express s.r.o.	Leo express	2 hodiny
Praha – Havířov – Slovensko	RegioJet a.s.	RegioJet	2 hodiny
Praha – Brno – Rakousko/Slovensko	RegioJet a.s.	RegioJet	2 hodiny

Zdroj: Autor na podkladě (9)

Pro cestu z/do Prahy je možné využít expresní linku Praha – Olomouc – Slovensko, která je provozována ve dvouhodinovém taktu a je proložena expresními linkou Praha – Bohumín, které jsou provozovány na komerční riziko dopravce České dráhy, a.s. ve dvouhodinovém taktu. Při cestě do Prahy odjíždějí tyto spoje ze ŽST Pardubice hlavní nádraží každou hodinu a 41. minutu. Při cestě z Prahy přijíždějí tyto spoje do ŽST Pardubice hlavní nádraží každou hodinu a 21. minutu. Pro zkrácení doby čekání při přestupu v ŽST Pardubice hlavní nádraží mohou cestující využít i komerční spoje SC Pendolino dopravce České dráhy, a.s., které jsou provozovány v taktu 2 hodiny a směrem do Prahy odjíždějí v lichou hodinu a 23. minutu. Směrem z Prahy přijíždějí v sudou hodinu a 33. minutu (9).

Pro cestu ve směru Olomouc je vhodné přestoupit v ŽST Česká Třebová na dálkové spoje Ex/EC dopravce České dráhy, a.s., které jezdí v úseku Praha – Hranice na Moravě v hodinovém taktu. Pro cestu ze směru Olomouc je opět vhodný přestup v ŽST Česká Třebová s využitím již zmíněných spojů Ex/EC. Pro cestu ze/ve směru Brno je vhodné využít přestup v ŽST Choceň z/na rychlíkovou linku Praha – Brno, která je provozována ve dvouhodinovém taktu (9).

Na obrázku 11 je uvedeno přestupní schéma v ŽST Pardubice hl. n.



Zdroj: Autor na podkladě (9)

Obrázek 11 – Schéma návazností v ŽST Pardubice hl. n.

1.6.3 Přípoje v ŽST Moravany

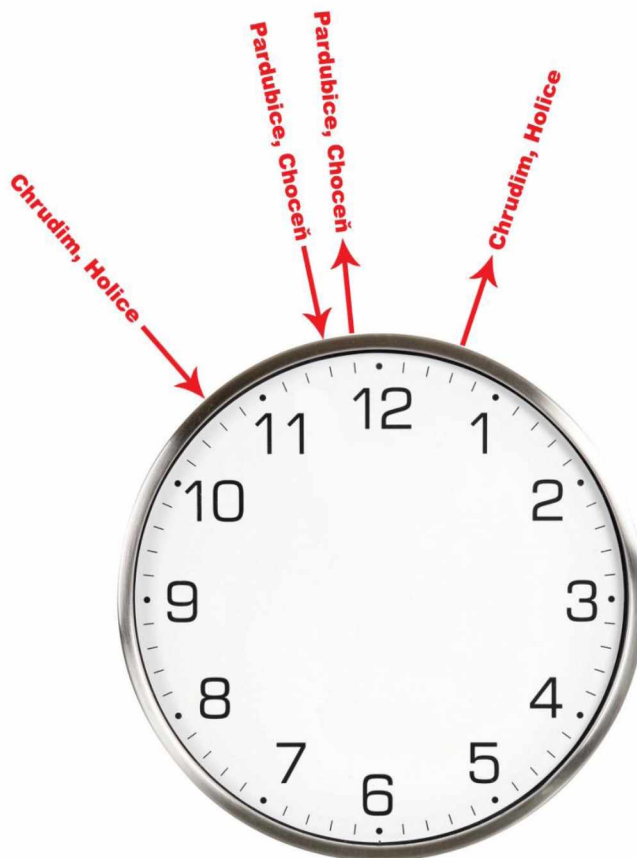
V ŽST Moravany se sjíždějí 3 linky, které jsou uvedeny v tabulce 8.

Tabulka 8 – Přehled regionálních linek

Linka	Kategorie	Takt
Kolín – Česká Třebová	Osobní vlak	2 hodiny/1 hodina
Moravany – Holice	Osobní vlak	2 hodiny/1 hodina
Chrudim – Moravany	Osobní vlak	2 hodiny

Zdroj: Autor na podkladě (9)

Díky uplatňování taktu na těchto linkách se zde pravidelně každé dvě hodiny setkávají spoje všech zmíněných linek. Celé sjíždění skupiny probíhá následovně: v sudou hodinu a 54. minutu přijíždějí osobní vlaky ze směru Holice a Chrudim. V sudou hodinu a 58. minutu přijíždějí osobní vlaky ze směru Pardubice a Choceň, které následně ihned odjíždějí. Osobní vlaky ve směru Holice a Chrudim odjíždějí poté v lichou hodinu a 3. minutu. V pracovní den se v době dopravní špičky sjíždění vlaků, s výjimkou linky do/z Chrudimi, opakuje každou hodinu (9). Schéma návazností je uvedeno na obrázku 12.



Zdroj: Autor na podkladě (9)

Obrázek 12 – Schéma návazností v ŽST Moravany

1.6.4 Spojení Moravany – Holice

Spojení Moravany – Holice je zajišťováno osobními vlaky ve dvouhodinovém taktu. V pracovních dnech je v období dopravní špičky takt zkrácen na 1 hodinu. Spoje v okrajových časech jsou vedeny mimo takt. Jedná se o 4 páry spojů. Mimo takt je veden i posilový přímý spoj Os 5062 ze ŽST Pardubice hl. n., který slouží především pro dojíždění za studiem do Holice (9).

Dopravní výkon v tomto úseku je uveden v tabulce 9.

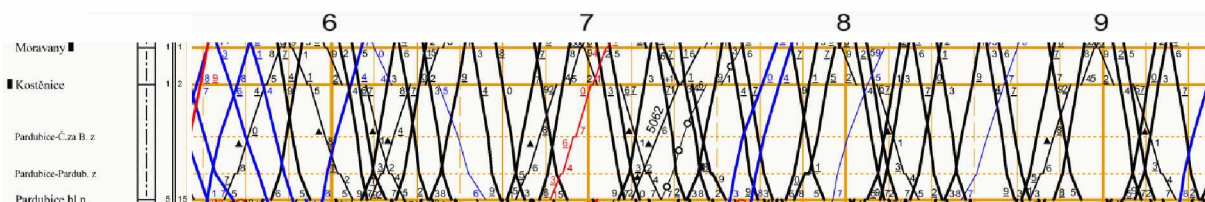
Tabulka 9 – Dopravní výkon v úseku Moravany – Holice

Úsek	Pracovní den (úterý)	Víkendový den (sobota)
Moravany – Holice	288 vlkm	162 vlkm

Zdroj: Autor na podkladě (9)

1.7 Kapacitní rizika

Úsek Pardubice – Moravany, který je součástí tratě 010 Kolín – Česká Třebová, se potýká s rozsáhlými kapacitními problémy, které jsou způsobeny velmi hustou dálkovou osobní dopravou. Kvalita provozu je narušena smíšeným provozem vlaků osobní a nákladní dopravy, kdy dochází ke střídání různých dob obsazení. Provoz dále ztěžuje objednávání dálkových vlaků na komerční riziko dopravců, které nejsou zahrnovány do koncepcí objednavatelů dopravy. Z tohoto důvodu je problematické přidání dalších tras. Na obrázku 13 je uveden výřez z nákresného jízdního řádu.



Zdroj: (13)

Obrázek 13 – Výřez z nákresného jízdního řádu platného od 9. 12. 2018

1.8 Porovnání cestovních dob

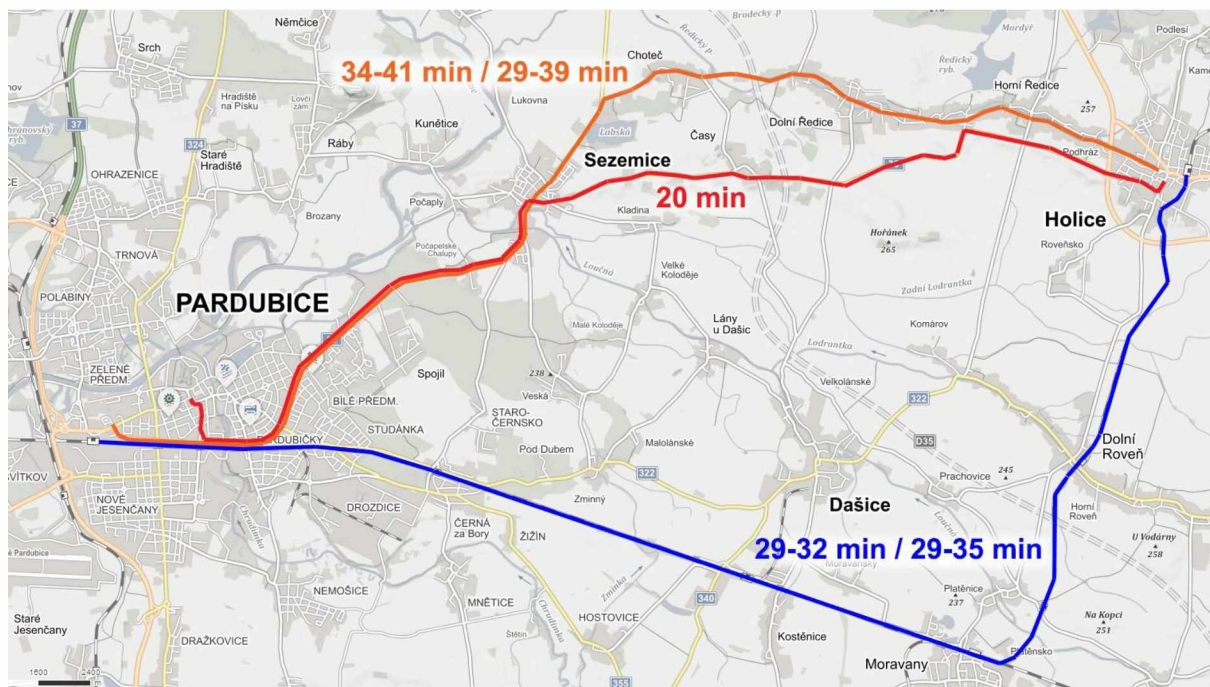
Pro cestu Pardubice – Holice lze v současné době použít železniční dopravu, veřejnou linkovou dopravu nebo individuální automobilovou dopravu. Z celkového přepravního výkonu v České republice se za rok 2017 železniční doprava podílela na přepravě osob pouze ze 7,6 %, veřejná linková doprava z 9 %, letecká doprava z 9 %, městská hromadná doprava ze 14,4 % a individuální automobilová doprava z 59,9 %. Zhruba 0,01 % se na celkovém přepravním výkonu v České republice podílí vnitrozemská vodní doprava (14).

Nejrychlejší cesta z Pardubic do Holic, která trvá 20 minut, vede po silnici I/36. Vzhledem k trasování silnice přes zástavbu a kvůli riziku vzniku dopravní kongesce je cestování po této silnici zejména ve špičkovém období problematické (2).

Při použití veřejné linkové dopravy se doba přepravy ze zastávky Pardubice, „aut.nádr.“ do zastávky Holice, „aut.nádr.“ pohybuje mezi 34-41 minutami, v závislosti na počtu

obsloužených zastávek a trase jízdy. Pro opačný směr se doba přepravy pohybuje mezi 29-39 minutami, opět v závislosti na počtu obsloužených zastávek (15).

Při použití železniční dopravy je doba přepravy ze ŽST Pardubice hl. n. do ŽST Holice 32 minut, u přímých spojů Os 5062 a Os 5064 29 minut. Pro opačný směr je celková doba přepravy 35 minut a u přímého spoje Os 5061 29 minut (9). Jednotlivé cestovní doby jsou uvedeny na obrázku 14. Trasa železničního spojení je znázorněna modře, trasa veřejné linkové autobusové dopravy oranžově a možná trasa individuální automobilové dopravy červeně.



Zdroj: Autor na podkladech (2, 9, 15)

Obrázek 14 – Mapa s vyznačením trasy možného druhu dopravy

1.9 Vozidlový park

Analýza vozidlového parku je rozdělena do dvou podkapitol. První se zabývá úsekem Pardubice – Moravany a druhá analyzuje úsek Moravany – Holice.

1.9.1 Úsek Pardubice – Moravany

Spojení Pardubice – Moravany je zajištěno kromě níže uvedených spojů hnacími vozidly elektrické trakce. Na jedenáct párů osobních vlaků (dále jen Os) jsou v pracovní dny nasazovány vratné soupravy, které jsou tvořeny lokomotivou řady 162, osobním vozem druhé třídy řady Bdmtee²⁸¹, osobním vozem druhé třídy řady Bdmtee²⁷⁵ a řídicím vozem řady Bfhpvee²⁹⁵ (obrázek 15). Tato souprava umožňuje přepravu jízdních kol. Řídicí vůz řady

Bfhpvee²⁹⁵ je vybaven informačním systémem, klimatizací a prostorem, který je uzpůsoben pro přepravu osob s omezenou schopností pohybu a orientace (dále jen OOSPO). Vůz není vybaven zvedací plošinou (9, 16).



Zdroj: Autor

Obrázek 15 – Vratná souprava

Dva spoje ve směru z Pardubic a jeden spoj ve směru do Pardubic jsou v pracovních dnech vedeny nízkopodlažní elektrickou jednotkou řady 471, která umožňuje přepravu jízdních kol a OOSPO. Jednotka je vybavena klimatizací a informačním systémem. Dva páry spojů v okrajových časech jsou vedeny nevratnou soupravou, která je tvořena lokomotivou řady 163, osobním vozem druhé třídy řady Bdmtee²⁸¹, osobním vozem druhé třídy řady Bdmtee²⁷⁵ a osobním vozem druhé třídy řady Bdmtee²⁸¹. Tato souprava umožňuje přepravu jízdních kol (9, 16).

Spoje Os 5050, Os 5051 Os 5061, Os 5062, Os 5063 a Os 5064 jsou vedeny vozidly nezávislé trakce. Spoj Os 5062 je veden motorovou jednotkou řady 814. Spoje Os 5050 a Os 5051 jsou vedeny motorovým vozem řady 810 a motorovou jednotkou řady 814. Na zbylé spoje jsou nasazovány motorové vozy řady 810 (9, 16).

V tabulce 10 jsou uvedeny jednotlivé soupravy a jejich parametry.

Tabulka 10 – Nasazované soupravy a jejich parametry

Souprava	Max. rychlost	Míst k sezení	Převrava		Klimatizace	Informační systém
			Spoluzavazadel	OOSPO		
Vratná	140 km/h	262	Ano	Ano	Pouze v 961	Pouze v 961
Nevratná	120 km/h	288	Ano	Ne	Ne	Ne
471	140 km/h	333	Ano	Ano	Ano	Ano
814	80 km/h	84	Ano	Ano	Ne	Ano
810	80 km/h	55	Ne	Ne	Ne	Ne

Zdroj: Autor na podkladech (9, 16)

1.9.2 Úsek Moravany – Holice

Spojení Moravany – Holice zajišťují výhradně motorové vozy řady 810 (obrázek 16), s výjimkou osobního vlaku číslo 5062 (Pardubice – Holice) a osobního vlaku číslo 25045 (Holice – Chrudim), které jsou vedeny motorovou jednotkou řady 814 (9, 16).



Zdroj: Autor

Obrázek 16 – Motorový vůz řady 810

Motorové vozy řady 810 nabízejí omezený komfort cestování, které je způsobeno zejména neergonomickými sedadly a dvounápravovým uspořádáním pojezdu, které je zdrojem značného množství hluku a vibrací při jízdě (9, 16).

Motorové jednotky řady 814 představují rekonstrukci motorových vozů řady 810 a přívěsných vozů řady 010. Při rekonstrukci došlo ke zvýšení komfortu díky výměně sedadel a upravení jejich roztečí, úpravě části vozidla na nízkopodlažní a k dosazení informačního systému. Jednotka umožňuje přepravu jízdních kol a OOSPO. I přes rozsáhlou rekonstrukci však motorové jednotky 814 stále nenabízejí požadovaný komfort, který je způsoben původní dvounápravovou koncepcí pojezdu (9, 16).

1.10 Závěr

V rámci analýzy současného stavu byly šetřeny faktory ovlivňující atraktivitu železničního spojení Pardubice – Holice. Mezi faktory patří železniční infrastruktura, nasazovaná vozidla, cestovní doby, návaznost na další druhy veřejné osobní dopravy a docházková vzdálenost. Bylo zjištěno, že spojení Pardubice – Holice slouží především k dojíždění obyvatel z Holic do Pardubic. Výjimku tvoří studenti, kteří dojíždějí do Holic na střední školu automobilní. V současném stavu je železniční doprava na této lince v porovnání s individuální automobilovou dopravou nekonkurenceschopná. Problém tvoří zejména delší cestovní doby, které jsou způsobeny vlivem předjíždění osobních vlaků linky Kolín – Česká Třebová v ŽST Kostěnice, nutností přestupu v ŽST Moravany a nasazením nevyhovujících vozidel na linku Kolín – Česká Třebová, které dostatečně nevyužívají parametry tratí, a na linku Moravany – Holice, která nabízí omezený komfort cestování.

Vhodně zvolený koncept provozu, znamenající například odstranění přestupů v ŽST Moravany nebo nasazení optimálních vozidel, která umožní využití vyšší rychlosti, zkrátí cestovní dobu a zvýší atraktivitu a konkurenceschopnost této linky v porovnání s individuální automobilovou dopravou.

2 NÁVRH KONCEPTŮ PROVOZU

Kapitola se zabývá návrhem dvou konceptů provozu, včetně vyhodnocení výhod a nevýhod navržených řešení. Hlavním faktorem, který omezuje možnosti navrhovaných řešení, je nedostatek volné kapacity trati 010 v úseku Pardubice hlavní nádraží – Moravany, který je popsán v kapitole 1.7.

2.1 Úprava infrastruktury v úseku Moravany – Holice

V rámci obou variant jsou navrženy jednotné úpravy infrastruktury v úseku Moravany – Holice. Jedná se o odstranění propadů rychlosti a zvýšení traťové rychlosti. Struktura podvariant je uvedena v tabulce 11.

Tabulka 11 – Struktura podvariant

Úprava infrastruktury	Podvarianta
Původní stav	A
Odstranění propadů rychlosti	B
Zvýšení traťové rychlosti	C

Zdroj: Autor

2.1.1 Odstranění propadů rychlosti

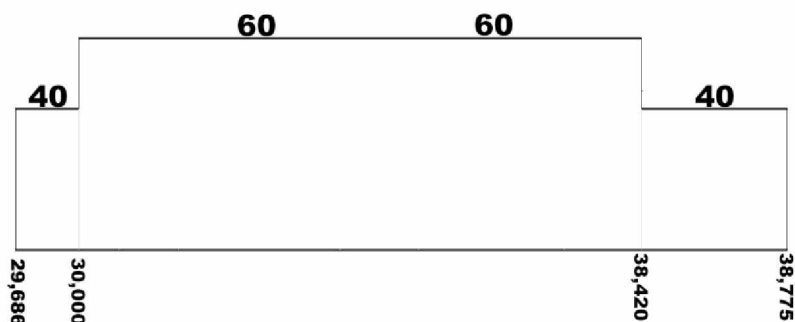
Cílem je odstranění krátkých omezení traťové rychlosti. Maximální traťová rychlost 60 km/h je omezena zabezpečením jízd vlaku dle předpisu SŽDC D3. Rychlostní propady na maximální traťovou rychlost 45 km/h jsou způsobeny přejezdy, které nemají dostatečné rozhledové podmínky a jsou zabezpečeny pouze výstražnými kříži. Celkem se jedná o 4 přejezdy, které při jízdě z Moravan do Holic vytvářejí 3 rychlostní omezení a při jízdě z Holice do Moravan vytvářejí 2 rychlostní omezení (11, 17). Konkrétní přejezdy a kilometrická poloha omezení jsou uvedeny v tabulce 12.

Tabulka 12 – Přejezdy ovlivňující traťovou rychlost

Číslo přejezdu	Moravany – Holice		Holic – Moravany	
	Začátek omez.	Konec omez.	Začátek omez.	Konec omez.
P5052, P5053	30,310	30,810	30,900	30,490
P5056	32,930	33,140	-	-
P5062	37,465	38,420	38,460	37,630

Zdroj: Autor na podkladě (11)

Po odstranění propadů rychlostí byl vytvořen rychlostní profil (obrázek 17) v úseku Moravany – Holice. Tato navrhovaná úprava je dále prezentována jako podvarianta B.



Zdroj: Autor

Obrázek 17 – Rychlostní profil v úseku Moravany - Holice po odstranění propadů rychlostí

2.1.2 Zvýšení traťové rychlosti

Úsek Moravany (mimo) – Holice (mimo) prošel v letech 2013 až 2016 rekonstrukcí kolejového svršku (obrázek 18), při kterém došlo k výměně pražců za betonové a k položení bezстыkové kolejnice. Trať má, vzhledem k jejímu vedení v polabské nížině, příznivé směrové poměry (8). Současnou maximální traťovou rychlost – 60 km/h omezuje především legislativa z důvodu způsobu zabezpečení jízd vlaků podle předpisu SŽDC D3 (17). Dalším omezujícím faktorem je 9 přejezdů, které jsou zabezpečeny pouze výstražnými kříži (11).



Zdroj: Autor

Obrázek 18 – Pohled na železniční svršek u zastávky Roveň

Navrhovaná varianta představuje zvýšení traťové rychlosti při zachování vedení tratě v původní stopě. Rekonstruovaný železniční svršek umožňuje po upravení převýšení koleje v oblouku zvýšení traťové rychlosti. Pro zvýšení traťové rychlosti je nutné vybavit traťový úsek Moravany – Holice traťovým zabezpečovacím zařízením. Při optimalizaci není počítáno se zavedením přenosu návěstního kódu na vlakový zabezpečovač, což legislativně omezuje maximální traťovou rychlost na 100 km/h (17). Celkem 9 přejezdů je potřeba vybavit přejezdovým zabezpečovacím zařízením. U šesti přejezdů, které v současné době disponují přejezdovým zabezpečovacím zařízením, je nutné upravit kolejové obvody z důvodu dodržení předzváněcí doby. Úpravu umístění vyžaduje také předvest vjezdového návěstidla do ŽST Moravany, která by při zvýšení traťové rychlosti nebyla v dostatečné zábrzdě vzdálenosti od vjezdového návěstidla. ŽST Holice je potřeba vybavit staničním zabezpečovacím zařízením (11, 17). V tabulce 13 je uvedena maximální možná rychlost vzhledem k poloměru oblouku, která je dána vzorcem (1).

$$V = \sqrt{\frac{r}{0,0533}} \quad [\text{km} \cdot \text{s}^{-1}] \quad (1)$$

Kde: V rychlost [km·s⁻¹]

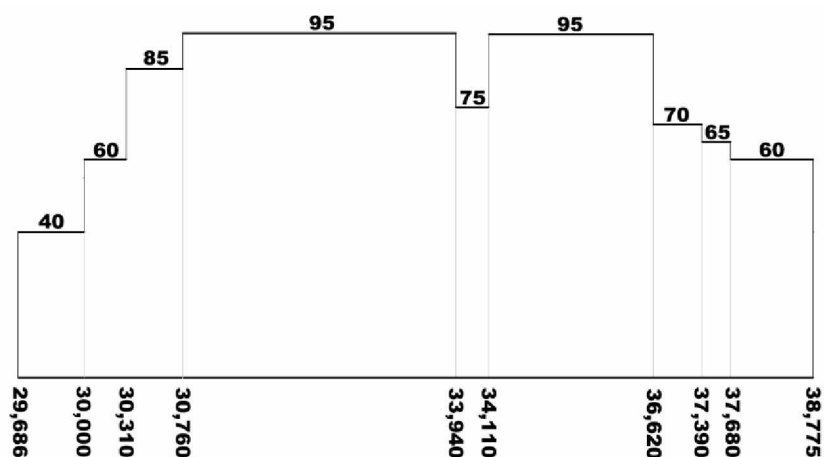
r poloměr [m]

Tabulka 13 – Maximální traťová rychlost v obloucích

Poloměr oblouku [m]	Maximální rychlost pro nedostatek převýšení 150 mm [km/h]	Začátek oblouku	Konec oblouku
200	60	30,058	30,316
400	85	30,547	30,753
500	95	31,617	31,918
1000	135	32,331	32,494
497	95	32,855	33,225
300	75	33,941	34,101
968	130	35,582	35,973
298	70	36,620	36,955
503	95	37,056	37,324
261	65	37,392	37,584
200	60	37,685	38,022
485	95	38,096	38,522

Zdroj: Autor na podkladě (8)

Na základě tabulky 13 byl vytvořen rychlostní profil (obrázek 19) v úseku Moravany – Holice. Tato navrhovaná úprava je dále prezentována jako podvarianta C.



Zdroj: Autor

Obrázek 19 – Rychlostní profil v úseku Moravany - Holice po zvýšení traťové rychlosti

2.2 Varianta 1

Navrhovaná varianta 1 představuje zavedení přímých spojů v úseku Pardubice hlavní nádraží – Holice při navýšení počtu ujetých vlakových kilometrů v úseku Pardubice – Moravany a zachování rozsahu provozu v úseku Moravany – Holice.

Navrhovanou variantu 1 lze připodobnit konceptu provozu na lince Česká Třebová – Lanškroun, kdy část spojení v úseku Česká Třebová – Rudoltice v Čechách je realizována po elektrifikované, dvoukolejné trati 270 Česká Třebová – Bohumín, která je součástí 2. a 3. tranzitního koridoru. Zbylá část spojení v úseku Rudoltice v Čechách – Lanškroun je realizována po trati 019 Rudoltice v Čechách – Lanškroun, která je neelektrifikovaná a regionálního významu. Spojení zajišťují převážně motorové vozy řady 841, které zde částečně využívají své dynamické vlastnosti, mezi které patří zejména rychlé rozjezdy a brzdění a maximální rychlost 120 km/h (9, 16).

2.2.1 Vozidla

S ohledem na úsek Pardubice hl. n. – Moravany s maximální traťovou rychlostí 160 km/h a nedostatečnou kapacitou je vhodné využít vozidlo, které nejvíce využije maximální traťové rychlosti a svými dynamickými vlastnostmi nejméně zatíží dotčený úsek. Důležitým faktorem je i rychlá výměna cestujících, která souvisí s bezbariérovým nástupem. Vozidlo musí umožňovat provoz v nezávislé trakci kvůli úseku Moravany – Holice.

Na základě požadavků na provoz linky byly stanoveny parametry vozidel:

- Nezávislá trakce
- Co nejvyšší provozní rychlost

Dopravci v České republice v současné době disponují vozidly uvedenými v tabulce 14, které plní vybrané parametry.

Tabulka 14 – Přehled vozidel s vybranými parametry

Řada	Dopravce	Maximální rychlost	Trvalý výkon	Míst k sezení
840/841	České dráhy, a.s.	120 km/h	530 kW	71
844	České dráhy, a.s.	120 km/h	780 kW	120
642	ARRIVA Vlaky s. r. o.	120 km/h	550 kW	110

Zdroj: Autor na podkladech (18, 19)

Z výše uvedené tabulky je patrné, že dopravci v České republice nedisponují vozidly nezávislé trakce, která umožňují provoz rychlostí vyšší než 120 km/h. V rámci využití maximální traťové rychlosti 160 km/h v úseku Pardubice hl. n. – Moravany je vhodné využít vozidlo s hybridním pohonem, například poháněné z trakčních akumulátorů nebo pomocným spalovacím motorem, které umožňuje využití vyšších rychlostí a zároveň je oproti vozidlům poháněným spalovacím motorem šetrnější k životnímu prostředí. Například Desiro ML od firmy Siemens AG umožňuje díky akumulátorovému pohonu snížit emise CO₂ až o 50 % (20). V tabulce 15 jsou uvedena vozidla, která disponují hybridním pohonem a jsou vhodná pro nasazení na linku Pardubice – Holice.

Tabulka 15 – Přehled vhodných vozidel pro linku Pardubice – Holice

Vozidlo	Výrobce	Maximální rychlost	Počet vozů	Délka	Míst k sezení	Alternativní pohon
Coradia	Alstom	200/160	3	56	162	Spal. motor
Desiro ML	Siemens AG	140/120	2	57	144	Akumulátor

Zdroj: Autor na podkladech (21, 22)

Všechna výše uvedená vozidla v tabulkách 14 a 15 představují oproti současně nasazovaným vozidlům řady 810 a 814 zvýšení komfortu cestování, zejména díky vybavení vozidel a uspořádání pojezdu, který je u v současnosti nasazovaných vozidel zdrojem hluku a vibrací. Pro kmenové osobní vlaky je navrženo nasazení motorových vozů. Pro posilové

spěšné vlaky ve špičkovém období je navrženo nasazení jednotek s hybridním pohonem. Na obrázku 20 je zachycen motorový vůz řady 841.



Zdroj: Autor

Obrázek 20 – Motorový vůz řady 841

2.2.2 Obsluha nácestných stanic a zastávek

Z důvodu potenciálu popsaného v kapitole 1.1 a velké frekvenci cestujících popsané v kapitole 1.5 je předpokládáno zavedení स्पěšných vlaků (dále jen Sp), které obslouží ŽST Pardubice hlavní nádraží, zastávku Pardubice-Pardubičky, ŽST Moravany a ŽST Holice. Vlaky rychlého regionálního segmentu jsou ale provozovány pouze ve špičkovém období, ve kterém zkracují takt mezi Pardubicemi a Holicemi na 1 hodiny. Zastávky Platěnice a Roveň jsou obsluhovány osobními vlaky, které jezdí po celý den ve dvouhodinovém taktu. Tyto zastávky jsou provozovány v režimu na znamení.

Z kapacitních důvodů popsaných v kapitole 1.7 a za účelem zkrácení cestovních dob neobsluhují ani navrhované osobní vlaky zastávku Pardubice-Černá za Bory a ŽST Kostěnice. Tuto zastávku a stanici obslouží osobní vlaky jezdící na lince Kolín – Česká Třebová.

2.2.3 Obsazení kolejí

Pro jízdu navrhovaných spojů je stanoveno následující obsazování kolejí. V ŽST Pardubice hl. n. je stanoveno využívání staničních kolejí číslo 8, 10 nebo 12, při kterém délka jízdy po přímých kolejích v obvodu stanice činí 776 metrů. Při obsazení kolejí 3 nebo 4 by délka jízdy po přímých kolejích činila 1 252 metrů a vždy v jednom směru by byla nutná jízda proti správnému směru, což by mělo negativní vliv na kapacitu dopravní cesty (10).

V ŽST Moravany je stanoveno využívání staničních kolejí číslo 6 nebo 8, které v této stanici umožňují jízdu směrem na Holice.

V ŽST Holice je stanoveno využívání staniční koleje číslo 1.

2.2.4 Stanovení cestovních dob

Cestovní doby jsou navrhovány v softwarovém nástroji Viriato, který po zadání parametrů vozidla a infrastruktury vypočítá jízdní doby. Do programu byly vloženy následující vstupy:

- Seznam obsluhovaných ŽST a zastávek na lince Pardubice – Holice:
 - Pardubice hlavní nádraží,
 - Pardubice-Pardubičky,
 - Moravany,
 - Platěnice (pouze kmenové spoje),
 - Roveň (pouze kmenové spoje),
 - Holice.
- Tabulky traťových poměrů úseků Pardubice hl. n. – Moravany a Moravany – Holice:
 - kilometrické polohy stanic a jejich návěstidel,
 - rychlostní a sklonový profil.
- Technické parametry vozidel:
 - maximální rychlost,
 - maximální výkon,
 - hmotnost vozidla,
 - brzdná váha.

Varianta 1A – osobní vlaky

V programu Viriato byly ve variantě 1A pro jízdu Pardubice hl. n. – Holice navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 16. Celková cestovní doba činí 23,5 minuty.

Tabulka 16 – Cestovní doby varianty 1A

Stanice	Příjezd	Odjezd
Pardubice hl. n.		0:00
Pardubice-Pardubičky	0:03,0	0:03,5
Pardubice-Černá za Bory		0:05,5
Kostěnice		0:08
Moravany	0:11,5	0:12
Platěnice	0:14	0:14
Roveň	0:17,5	0:17,5
Holice	0:23,5	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Pro jízdu Holice – Pardubice hl. n. byly navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 17. Celková cestovní doba činí 23 minut.

Tabulka 17 – Cestovní doby varianty 1A

Stanice	Příjezd	Odjezd
Holice		0:00
Roveň	0:06	0:06
Platěnice	0:08,5	0:08,5
Moravany	0:11	0:11,5
Kostěnice		0:14,5
Pardubice-Černá za Bory		0:17
Pardubice-Pardubičky	0:19	0:19,5
Pardubice hl. n.	0:23	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Varianta 1A – spěšné vlaky

V programu Víratiato byly ve variantě 1A pro jízdu Pardubice hl. n. – Holice navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 18. Celková cestovní doba činí 21 minut.

Tabulka 18 – Cestovní doby varianty 1A

Stanice	Příjezd	Odjezd
Pardubice hl. n.		0:00
Pardubice-Pardubičky	0:02,5	0:03
Pardubice-Černá za Bory		0:05
Kostěnice		0:07
Moravany	0:09,5	0:10
Platěnice		0:12
Roveň		0:15
Holice	0:21	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Pro jízdu Holice – Pardubice hl. n. byly navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 19. Celková cestovní doba činí 20,5 minut.

Tabulka 19 – Cestovní doby varianty 1A

Stanice	Příjezd	Odjezd
Holice		0:00
Roveň		0:06
Platěnice		0:08,5
Moravany	0:10,5	0:11
Kostěnice		0:13,5
Pardubice-Černá za Bory		0:15,5
Pardubice-Pardubičky	0:17,5	0:18
Pardubice hl. n.	0:20,5	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Varianta 1B – osobní vlaky

Ve variantě 1B byly pro jízdu Pardubice hl. n. – Holice navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 20. Celková cestovní doba činí 23 minut.

Tabulka 20 – Cestovní doby varianty 1B

Stanice	Příjezd	Odjezd
Pardubice hl. n.		0:00
Pardubice-Pardubičky	0:03,0	0:03,5
Pardubice-Černá za Bory		0:05,5
Kostěnice		0:08
Moravany	0:11,5	0:12
Platěnice	0:14	0:14
Roveň	0:17	0:17
Holice	0:23	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Pro jízdu Holice – Pardubice hl. n. byly navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 21. Celková cestovní doba činí 23 minut.

Tabulka 21 – Cestovní doby varianty 1B

Stanice	Příjezd	Odjezd
Holice		0:00
Roveň	0:06	0:06
Platěnice	0:09	0:09
Moravany	0:11	0:11,5
Kostěnice		0:14,5
Pardubice-Černá za Bory		0:17
Pardubice-Pardubičky	0:19	0:19,5
Pardubice hl. n.	0:23	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Varianta 1B – spěšné vlaky

Ve variantě 1B byly pro jízdu Pardubice hl. n. – Holice navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 22. Celková cestovní doba činí 20 minut.

Tabulka 22 – Cestovní doby varianty 1B

Stanice	Příjezd	Odjezd
Pardubice hl. n.		0:00
Pardubice-Pardubičky	0:02,5	0:03
Pardubice-Černá za Bory		0:05
Kostěnice		0:07
Moravany	0:09,5	0:10
Platěnice		0:12
Roveň		0:14,5
Holice	0:20	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Pro jízdu Holice – Pardubice hl. n. byly navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 23. Celková cestovní doba činí 20 minut.

Tabulka 23 – Cestovní doby varianty 1B

Stanice	Příjezd	Odjezd
Holice		0:00
Roveň		0:05,5
Platěnice		0:08
Moravany	0:10	0:10,5
Kostěnice		0:13
Pardubice-Černá za Bory		0:15
Pardubice-Pardubičky	0:17	0:17,5
Pardubice hl. n.	0:20	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Varianta 1C – osobní vlaky

Ve variantě 1C byly pro jízdu Pardubice hl. n. – Holice navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 24. Celková cestovní doba činí 20,5 minut.

Tabulka 24 – Cestovní doby varianty 1C

Stanice	Příjezd	Odjezd
Pardubice hl. n.		0:00
Pardubice-Pardubičky	0:03,0	0:03,5
Pardubice-Černá za Bory		0:05,5
Kostěnice		0:08
Moravany	0:11,5	0:12
Platěnice	0:14	0:14
Roveň	0:16	0:16
Holice	0:20,5	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Pro jízdu Holice – Pardubice hl. n. byly navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 25. Celková cestovní doba činí 20,5 minut.

Tabulka 25 – Cestovní doby varianty 1C

Stanice	Příjezd	Odjezd
Holice		0:00
Roveň	0:04,5	0:04,5
Platěnice	0:06,5	0:06,5
Moravany	0:08,5	0:09
Kostěnice		0:12
Pardubice-Černá za Bory		0:14,5
Pardubice-Pardubičky	0:16,5	0:17
Pardubice hl. n.	0:20,5	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Varianta 1C – spěšné vlaky

Ve variantě 1C byly pro jízdu Pardubice hl. n. – Holice navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 26. Celková cestovní doba činí 17,5 minut.

Tabulka 26 – Cestovní doby varianty 1C

Stanice	Příjezd	Odjezd
Pardubice hl. n.		0:00
Pardubice-Pardubičky	0:02,5	0:03
Pardubice-Černá za Bory		0:05
Kostěnice		0:07
Moravany	0:09,5	0:10
Platěnice		0:11,5
Roveň		0:13
Holice	0:17,5	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Pro jízdu Holice – Pardubice hl. n. byly navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 27. Celková cestovní doba činí 17,5 minut.

Tabulka 27 – Cestovní doby varianty 1C

Stanice	Příjezd	Odjezd
Holice		0:00
Roveň		0:04,5
Platěnice		0:06
Moravany	0:07,5	0:08
Kostěnice		0:10,5
Pardubice-Černá za Bory		0:12,5
Pardubice-Pardubičky	0:14,5	0:15
Pardubice hl. n.	0:17,5	

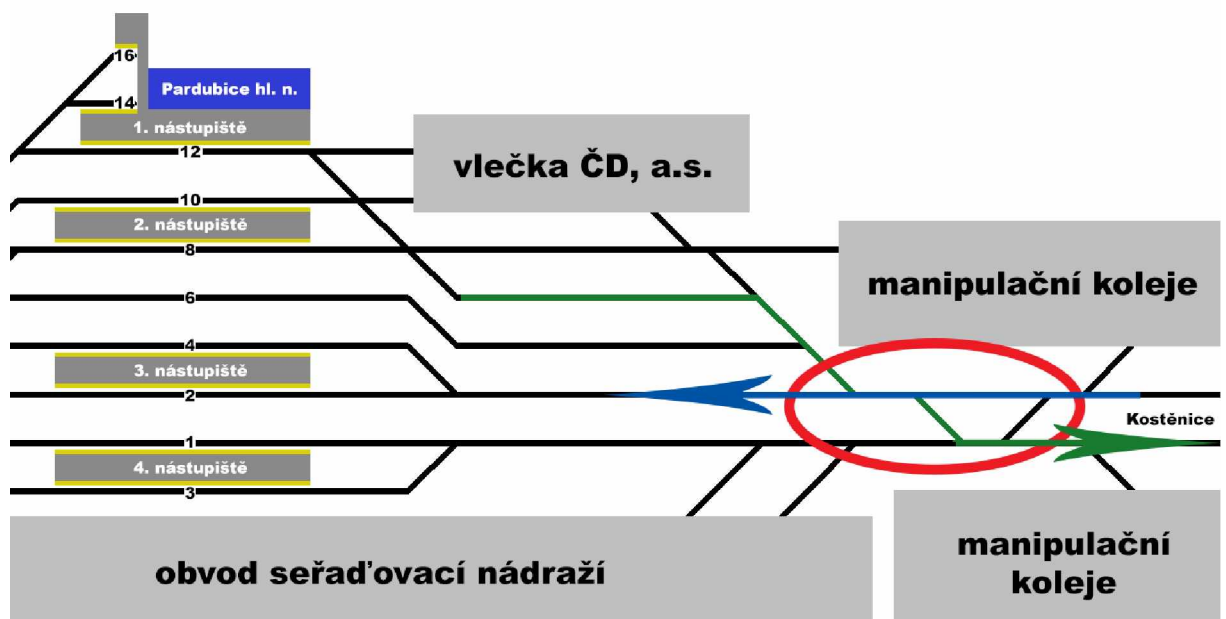
Zdroj: Autor na podkladě (23)

2.2.5 Provozní intervaly a následná mezidobí

„Provozní intervaly a následná mezidobí patří mezi základní předpoklady pro efektivní řízení jízd vlaků. Nesprávně stanovené krátké normy mohou být příčinou nestability jízdního řádu.“ (24) Problematiku provozních intervalů a následných mezidobí upravuje směrnice SŽDC č. 104.

Provozní intervaly a následná mezidobí pro jízdu ze ŽST Pardubice hl. n. do ŽST Holice

Vzhledem k využívání staničních kolejí 8, 10 a 12 v ŽST Pardubice hl. n. dochází při jízdě vlaku na kostěnickém zhlaví ke křížení vlakových cest. Místo ohrožení je vyznačeno na obrázku 21 červeně, vjíždějící vlak modře a odjíždějící vlak zeleně.



Zdroj: Autor na podkladě (10)

Obrázek 21 – Situační schéma

Jedná se o provozní interval postupného vjezdu a odjezdu (Ivo), což je nejkratší doba mezi okamžikem příjezdu prvního vlaku a okamžikem odjezdu druhého vlaku (24). Provozní interval postupného vjezdu a odjezdu je vypočítán dle vzorce (2).

$$I = j_1 + r + p + j_2 + d \quad [\text{min}] \quad (2)$$

Kde: j_1 jízda prvního vlaku k uvolnění [min]

r rušení vlakové cesty po prvním vlaku [min]

p příprava vlakové cesty pro druhý vlak [min]

j_2 jízda druhého vlaku od obsazení [min]

d dohlednost druhého vlaku [min]

V tabulce 28 jsou uvedeny hodnoty jednotlivých složek a výsledek provozního intervalu.

Tabulka 28 – Jednotlivé složky provozního intervalu

Složka	Trvání
Jízda prvního vlaku k uvolnění (719 m)	-0,78 minut
Rušení vlakové cesty po prvním vlaku	0,05 minut
Příprava vlakové cesty pro druhý vlak	$0,10 + 4 \cdot 0,05 = \mathbf{0,30 \text{ minut}}$
Jízda druhého vlaku od obsazení (710 m)	-1,47 minut
Dohlednost druhého vlaku	0,30 minut
Provozní interval celkem	$-1,60 \text{ minut} = \mathbf{- 1,5 \text{ minuty}}$

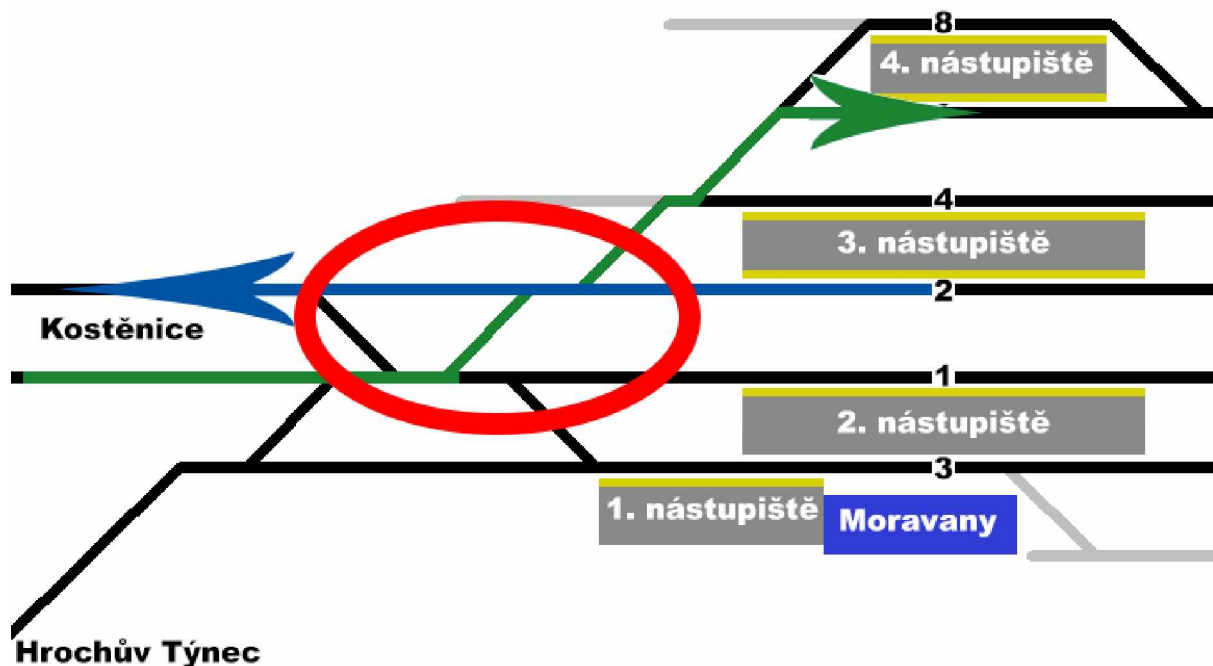
Zdroj: Autor

Pro úsek Pardubice hl. n. – Moravany je nutné pro jízdu navrhovaného vlaku za stávajícím vlakem stanovit interval následného mezidobí. Vzhledem k nevyužití maximální traťové rychlosti 160 km/h navrhovaným vlakem se nepředpokládá dojetí předchozího stávajícího vlaku. Proto je toto následné mezidobí stanoveno pro úsek mezi ŽST Pardubice hl. n. – ŽST Moravany. Následné mezidobí je stanoveno interním dokumentem Správy železniční dopravní cesty, statní organizace (dále jen SŽDC, s.o.) pro expresní vlak s maximální rychlostí 160 km/h a následný navrhovaný osobní vlak s maximální rychlostí 120 km/h na 2,5 minuty (25).

Pro úsek Pardubice hl. n. – Moravany je nutné pro jízdu dalšího vlaku za navrhovaným vlakem stanovit interval následného mezidobí. Vzhledem k nevyužití maximální traťové rychlosti 160 km/h navrhovaným vlakem je možné dojetí následným stávajícím vlakem. Proto je toto následné mezidobí stanoveno pro úsek mezi ŽST Kostěnice a ŽST Moravany. Následné mezidobí je stanoveno interním dokumentem SŽDC, s.o. pro osobní vlak s maximální rychlostí 120 km/h a následný expresní vlak s maximální rychlostí 160 km/h na 3,5 minuty (25).

Z důvodu využívání staničních kolejí číslo 6 a 8 v ŽST Moravany je nutné na kostěnickém zhlaví ŽST Moravany překřížit vlakovou cestu. Pro místo ohrožení, které je

znázorněno na obrázku 22, je vypočítán provozní interval postupného vjezdu a průjezdu (I_{pv}), což je nejkratší doba mezi okamžikem příjezdu prvního vlaku a okamžikem průjezdu druhého vlaku (24). Červeně je vyznačeno místo ohrožení, modře je vyznačen projíždějící vlak a zeleně je vyznačen vlak vjíždějící.



Zdroj: Autor na podkladě (10)

Obrázek 22 – Situační schéma

Provozní interval postupného průjezdu a vjezdu je vypočítán dle vzorce (2). V tabulce 29 jsou uvedeny hodnoty jednotlivých složek a výsledek provozního intervalu.

Tabulka 29 – Jednotlivé složky provozního intervalu

Složka	Trvání
Jízda prvního vlaku k uvolnění (529 m)	0,23 minut
Rušení vlakové cesty po prvním vlaku	0,10 minut
Příprava vlakové cesty pro druhý vlak	$0,10 + 5 \cdot 0,10 =$ 0,60 minut
Jízda druhého vlaku od obsazení (2 150 m)	2,35 minut
Dohlednost druhého vlaku	0,20 minut
Provozní interval celkem	$3,48 \text{ minut} =$ 3,5 minut

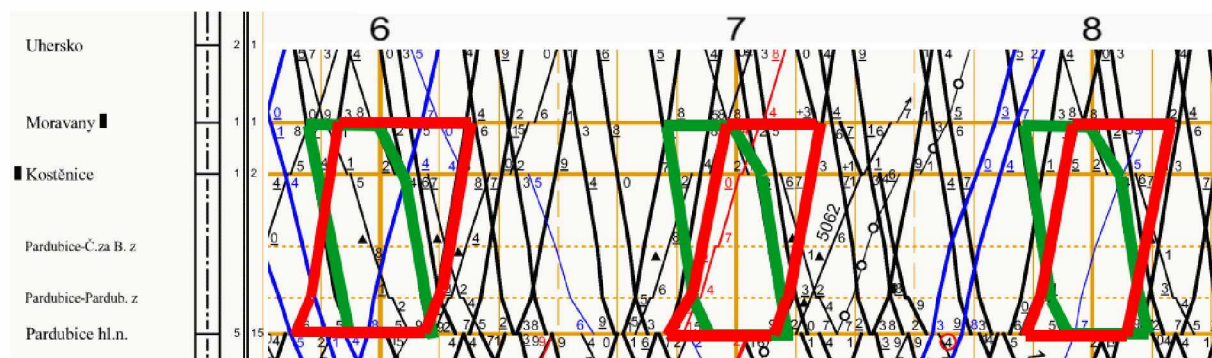
Zdroj: Autor

Následná mezidobí pro jízdu ze ŽST Holice do ŽST Pardubice hl. n.

Pro úsek Moravany – Pardubice hl. n. je nutné pro jízdu dalšího vlaku za navrhovaným vlakem stanovit interval následného mezidobí. Následující vlak je osobní vlak, který je v ŽST Kostěnice předjet expresním vlakem. Interním dokumentem SŽDC, s.o. je následné mezidobí stanoveno pro následný osobní vlak s maximální rychlostí 120 km/h v úseku mezi ŽST Moravany – ŽST Kostěnice na 2,5 minuty. Pro následný expresní vlak s maximální rychlostí 160 km/h je interním dokumentem SŽDC, s.o. stanoveno následné mezidobí v úseku mezi ŽST Kostěnice – ŽST Pardubice hl. n. na 6 minut (25).

2.2.6 Vložení tras do jízdního řádu

Na základě stanovené cestovní doby, provozních intervalů a následných mezidobí byly vlaky vloženy do současného jízdního řádu. Možné vložení je vyznačeno na obrázku 23. Červeně je ohraničen prostor mezi vlaky, který lze využít pro jízdu ze ŽST Pardubice hl. n. do ŽST Moravany. Zeleně je ohraničen prostor mezi vlaky, který lze využít pro jízdu ze ŽST Moravany do ŽST Pardubice hl. n. Ohraničené prostory se opakují v hodinovém taktu.

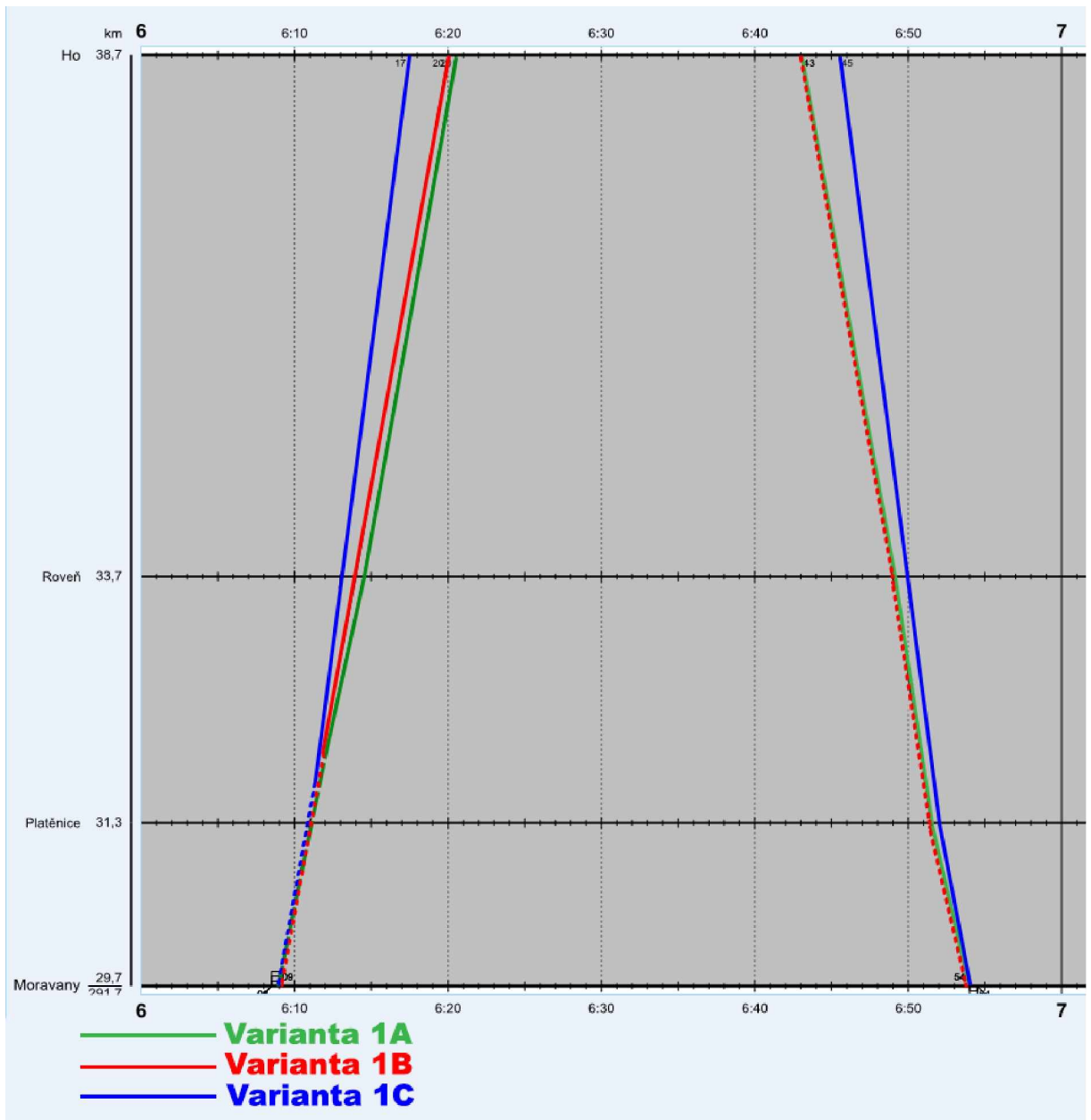


Zdroj: Autor na podkladě (13)

Obrázek 23 – Výřez z nákrešného jízdního řádu platného od 9. 12. 2018

Pro účely této bakalářské práce jsou v rámci zjednodušení navrhované vlaky vloženy do nákrešného jízdního řádu pro časové období od 6:00 do 10:00 s vynecháním tras vlaků nákladní přepravy. Nákrešný jízdní řád je pro variantu 1A uveden v příloze D, pro variantu 1B v příloze E a pro variantu 1C v příloze F. Řešené osobní vlaky jsou vyznačeny červeně, spěšné vlaky modře.

Na obrázku 24 je uveden hodinový výřez z nákrešného jízdního řádu v úseku Holice – Moravany s vyznačením jednotlivých variant.



Zdroj: Viriato

Obrázek 24 – Porovnání cestovních dob pro navrhované úpravy infrastruktury

2.3 Varianta 2

Navrhovaná varianta 2 představuje zavedení přímých vozů v relaci Pardubice hl. n. – Holice a zpět, které v úseku Pardubice hl. n. – Moravany a zpět využijí stávající osobní vlaky, které jezdí na lince Kolín – Česká Třebová. Spojování a rozpojování souprav je navrženo v ŽST Moravany. Kvůli snadnému spojování a rozpojování je nutné nasadit vozidla vybavená automatickým spřáhlem.

2.3.1 Vozidla

V rámci navrhovaného konceptu se na regionální lince Kolín – Česká Třebová předpokládá nasazení elektrických jednotek s rychlostí 160 km/h. Aby nedocházelo po spojení s vozidlem v ŽST Moravany k omezení rychlosti, je nutné na linku Pardubice – Holice nasadit vozidlo se stejnou provozní rychlostí. Dále je nutné v úseku Moravany – Holice použít vozidlo nezávislé trakce. Pro tento účel je vhodné využít vozidlo s hybridním pohonem, například poháněné z trakčních akumulátorů nebo pomocným spalovacím motorem. V tabulce 30 jsou uvedena vozidla, která byla vybrána jako vhodná pro nasazení na linku Kolín – Česká Třebová.

Tabulka 30 – Přehled vhodných vozidel pro linku Kolín – Česká Třebová

Vozidlo	Výrobce	Maximální rychlost	Počet vozů	Délka	Míst k sezení
Coradia	Alstom	200	4	72	220
Desiro ML	Siemens AG	160	3	75	244
RegioPanter	Škoda Transportation a.s.	160	3	79	241

Zdroj: Autor na podkladech (21, 22, 26)

Vozidla, která byla vybrána jako vhodná pro nasazení na linku Pardubice – Holice jsou uvedena v kapitole 2.2.1 v tabulce 15.

Vozidla uvedená v tabulkách 15 a 30 představují oproti současně nasazovaným vozidlům řady 810 a 814 zvýšení komfortu cestování, zejména díky vybavení vozidel a uspořádání pojezdu, který je u v současnosti nasazovaných vozidel zdrojem hluku a vibrací.

Na obrázku 25 je zachycena elektrická jednotka Desiro.

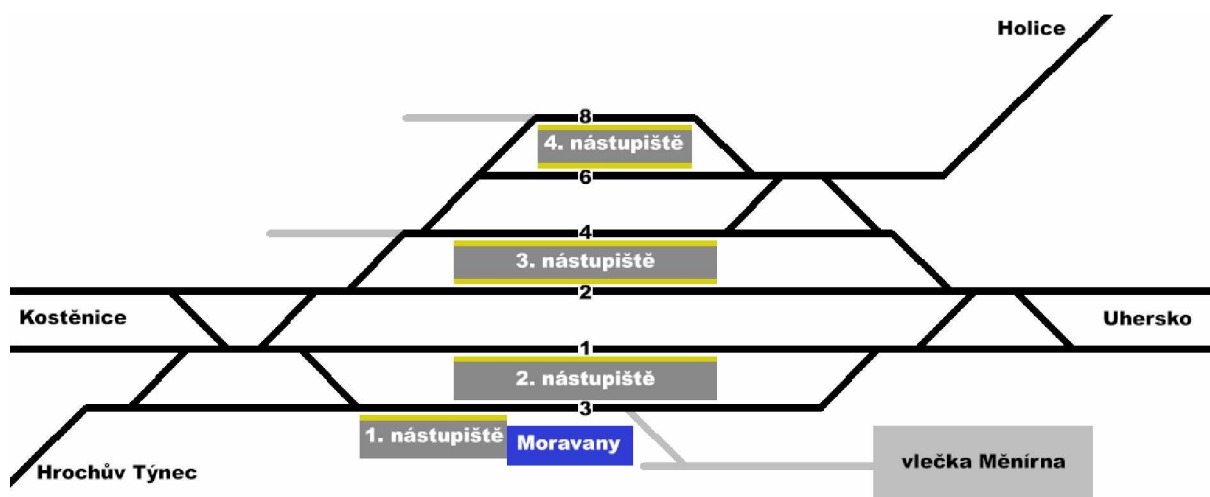


Zdroj: Autor

Obrázek 25 – Elektrická jednotka Desiro ML

2.3.2 Úprava ŽST Moravany

V současné době není možné vlivem uspořádání kolejíšť v ŽST Moravany odjíždět nebo vjíždět do dvou variabilních směrů, konkrétně Holic a Chocně. Z tohoto důvodu není možné zavést navrhovanou variantu 2 bez nutnosti posunů v ŽST Moravany. Je navržena úprava stanice, která zahrnuje zvýšení maximální rychlosti při jízdě do odbočného směru na šestou nebo osmou staniční kolej z obou směrů. V souvislosti s touto úpravou je navrženo přidání kolejové spojky mezi čtvrtou staniční kolejí a šestou staniční kolejí pro oba směry s maximální rychlostí 60 km/h. Kvůli délce souprav je nutné 4. nástupiště prodloužit. Na obrázku 26 je uvedeno zjednodušené schéma ŽST Moravany po navržené úpravě. Maximální rychlost při jízdě do odbočného směru činí 60 km/h, kromě kolejové spojky mezi třetí a první staniční kolejí.



Zdroj: Autor na podkladě (10)

Obrázek 26 – Zjednodušené schéma ŽST Moravany

2.3.3 Obsluha nácestných stanic a zastávek

Na rozdíl od prvního konceptu se nepočítá se zavedením spěšných vlaků mezi Pardubicemi a Holicemi. Navrhované osobní vlaky budou obsluhovat všechny nácestné stanice a zastávky v rámci zajištění základní dopravní obslužnosti. Zastávky Platěnice a Roveň budou obsluhovány pouze na znamení.

2.3.4 Obsazení kolejí

Pro jízdu stávajících osobních vlaků Kolín – Česká Třebová je ponecháno původní obsazení kolejí v ŽST Pardubice hl. n. Pro jízdu Pardubice – Moravany je využita třetí staniční kolej, na které proběhne spojení souprav, a pro jízdu Moravany – Pardubice je využita čtvrtá staniční kolej, na které proběhne rozpojení souprav a posun s částí soupravy, která pokračuje zpět do Holic.

V ŽST Moravany je navržen, v rámci zkrácení přestupních dob, takzvaný přestup „hrana-hrana“, pro který je navrženo využívání staničních kolejí číslo 6 a 8.

V ŽST Holice je stanoveno využívání staniční koleje číslo 1.

2.3.5 Stanovení cestovních dob

Cestovní doby jsou navrhovány v softwarovém nástroji Viriato, který po zadání parametrů vozidla a infrastruktury vypočítá jízdní doby. Do programu byly vloženy následující vstupy:

- Seznam obsluhovaných ŽST a zastávek na lince Pardubice – Holice:
 - Pardubice hlavní nádraží,
 - Pardubice-Pardubičky,
 - Pardubice-Černá za Bory,
 - Kostěnice,
 - Moravany,
 - Platěnice,
 - Roveň,
 - Holice.
- Tabulky traťových poměrů úseků Pardubice hl. n. – Moravany a Moravany – Holice:
 - kilometrické polohy stanic a jejich návěstidel,
 - rychlostní a sklonový profil.
- Technické parametry hnacích vozidel:
 - maximální rychlost,
 - maximální výkon,
 - hmotnost vozidla,
 - brzdná váha.

Varianta 2A

V programu Viriato byly ve variantě 2A pro jízdu Pardubice hl. n. – Holice navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 31. Celková jízdní doba činí 24 minut.

Tabulka 31 – Cestovní doby varianty 2A

Stanice	Příjezd	Odjezd
Pardubice hl. n.		0:00
Pardubice-Pardubičky	0:02,0	0:02,5
Pardubice-Černá za Bory	0:05	0:05
Kostěnice	0:08	0:08
Moravany	0:11	0:12,5/0:14
Platěnice	0:14,5	0:14,5
Roveň	0:18	0:18
Holice	0:24	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Pro jízdu Holice – Pardubice hl. n. byly navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 32. Celková cestovní doba činí 24 minut.

Tabulka 32 – Cestovní doby varianty 2A

Stanice	Příjezd	Odjezd
Holice		0:00
Roveň	0:06	0:06
Platěnice	0:08,5	0:08,5
Moravany	0:08/0:11	0:13
Kostěnice	0:15,5	0:15,5
Pardubice-Černá za Bory	0:18	0:18
Pardubice-Pardubičky	0:20	0:20,5
Pardubice hl. n.	0:24	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Varianta 2B

Ve variantě 2B byly pro jízdu Pardubice hl. n. – Holice navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 33. Celková cestovní doba činí 23,5 minut.

Tabulka 33 – Cestovní doby varianty 2B

Stanice	Příjezd	Odjezd
Pardubice hl. n.		0:00
Pardubice-Pardubičky	0:02,0	0:02,5
Pardubice-Černá za Bory	0:05	0:05
Kostěnice	0:08	0:08
Moravany	0:11	0:12,5/0:14
Platěnice	0:14,5	0:14,5
Roveň	0:17,5	0:17,5
Holice	0:23,5	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Pro jízdu Holice – Pardubice hl. n. byly navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 34. Celková cestovní doba činí 24 minut.

Tabulka 34 – Cestovní doby varianty 2B

Stanice	Příjezd	Odjezd
Holice		0:00
Roveň	0:06	0:06
Platěnice	0:09	0:09
Moravany	0:08/0:11	0:13
Kostěnice	0:15,5	0:15,5
Pardubice-Černá za Bory	0:18	0:18
Pardubice-Pardubičky	0:20	0:20,5
Pardubice hl. n.	0:24	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Varianta 2C

Ve variantě 2C byly pro jízdu Pardubice hl. n. – Holice navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 35. Celková cestovní doba činí 21 minut.

Tabulka 35 – Cestovní doby varianty 2C

Stanice	Příjezd	Odjezd
Pardubice hl. n.		0:00
Pardubice-Pardubičky	0:02,0	0:02,5
Pardubice-Černá za Bory	0:05	0:05
Kostěnice	0:08	0:08
Moravany	0:11	0:12,5/0:14
Platěnice	0:14,5	0:14,5
Roveň	0:16,5	0:16,5
Holice	0:21	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

Pro jízdu Holice – Pardubice hl. n. byly navrženy cestovní doby, které jsou uvedeny v tabulce 36. Celková cestovní doba činí 21,5 minut.

Tabulka 36 – Cestovní doby varianty 2C

Stanice	Příjezd	Odjezd
Holice		0:00
Roveň	0:04,5	0:04,5
Platěnice	0:06,5	0:06,5
Moravany	0:05,5/0:08,5	0:10,5
Kostěnice	0:13	0:13
Pardubice-Černá za Bory	0:15,5	0:15,5
Pardubice-Pardubičky	0:17,5	0:18
Pardubice hl. n.	0:21,5	

Zdroj: Autor na podkladě (23)

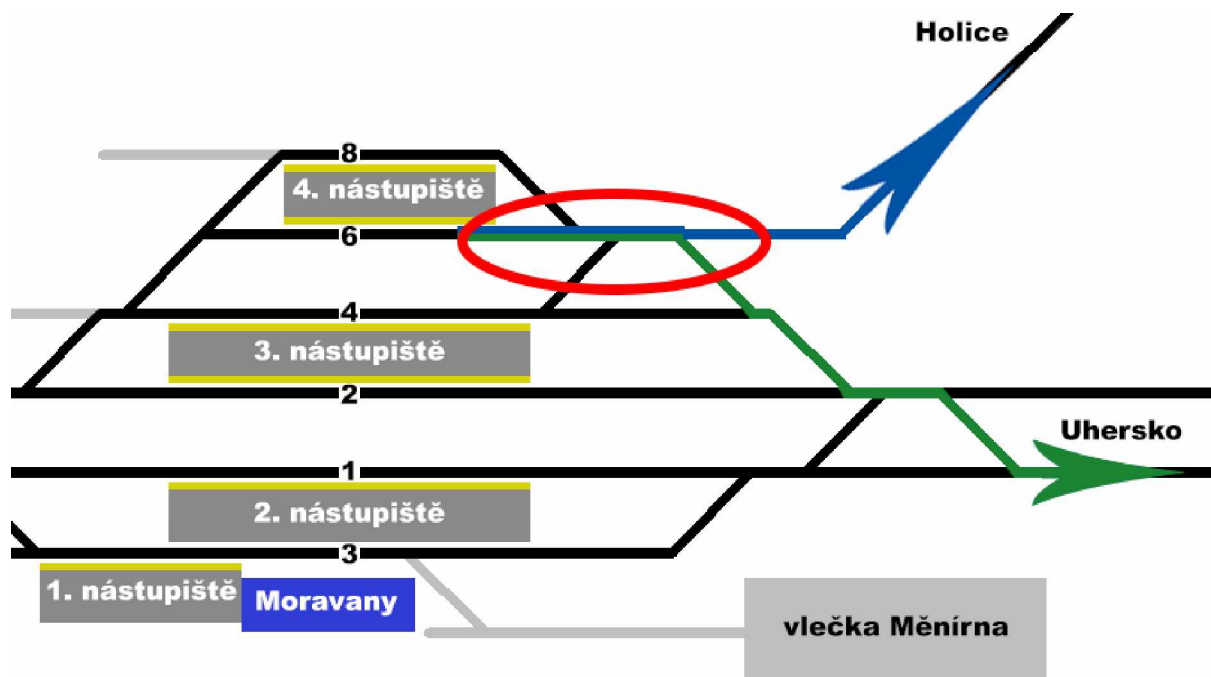
2.3.6 Provozní intervaly a následná mezidobí

Účel provozních intervalů a následných mezidobí byl popsán v kapitole 2.2.5.

Provozní intervaly a následná mezidobí pro jízdu ze ŽST Pardubice hl. n. do ŽST Holice

Vzhledem k částečnému využití trasy původního osobního vlaku není potřeba stanovovat následná mezidobí pro úsek Pardubice hl. n. – Kostěnice. Vlivem nasazení nových elektrických jednotek dojde ke zkrácení jízdních dob a posunutí předjíždění osobního vlaku vlakem vyšší kategorie ze ŽST Kostěnice do ŽST Moravany. Pro úsek Kostěnice – Moravany je interním dokumentem SŽDC, s.o. stanoveno následné mezidobí pro první osobní vlak s maximální rychlostí 140 km/h a následný expresní vlak s maximální rychlostí 160 km/h na 3 minuty (25).

Po rozpojení soupravy v ŽST Moravany odjede první vlak směrem na Holice. Pro následný odjezd druhého vlaku směrem na Choceň je vypočítán provozní interval postupných odjezdů (I_{oo}), což je nejkratší doba mezi okamžiky odjezdů prvního a druhého vlaku (24). Místo ohrožení je znázorněno na obrázku 27 červeně, první odjíždějící vlak modře a druhý odjíždějící vlak zeleně.



Zdroj: Autor na podkladě (10)

Obrázek 27 – Situační schéma

Provozní interval postupných odjezdů je vypočítán dle vzorce 2. V tabulce 37 jsou uvedeny hodnoty jednotlivých složek a výsledek provozního intervalu.

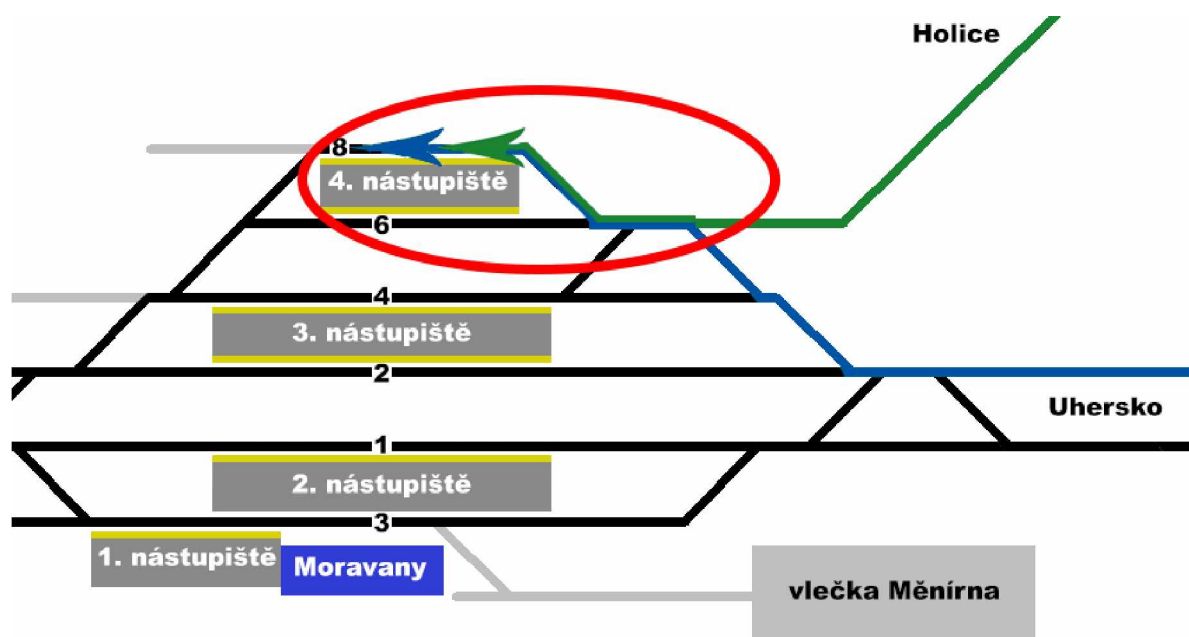
Tabulka 37 – Jednotlivé složky provozního intervalu

Složka	Trvání
Jízda prvního vlaku k uvolnění (310 m)	0,62 minut
Rušení vlakové cesty po prvním vlaku	0,10 minut
Příprava vlakové cesty pro druhý vlak	$0,10 + 2 \cdot 0,10 = \mathbf{0,30}$ minut
Jízda druhého vlaku od obsazení	0 minut
Výprava druhého vlaku	0,30 minut
Provozní interval celkem	$1,32$ minut = 1,5 minut

Zdroj: Autor

Provozní intervaly a následná mezidobí pro jízdu ze ŽST Holice do ŽST Pardubice hl. n.

V ŽST Moravany probíhá spojování souprav. Jako první přijíždějící vlak je navrhnut spoj od Chocně. Druhý vlak ze směru Holice přijede na obsazenou kolej první vlakem. Pro následný vjezd druhého vlaku byl vypočítán provozní interval postupných vjezdů (I_{vv}), což je nejkratší doba mezi okamžiky příjezdů prvního a druhého vlaku (24). Místo ohrožení je znázorněno na obrázku 28 červeně, první vjíždějící vlak modře a druhý vjíždějící vlak zeleně.



Zdroj: Autor na podkladě (10)

Obrázek 28 – Situační schéma

Provozní interval postupných vjezdů je vypočítán dle vzorce 2. V tabulce 38 jsou uvedeny hodnoty jednotlivých složek a výsledek provozního intervalu.

Tabulka 38 – Jednotlivé složky provozního intervalu

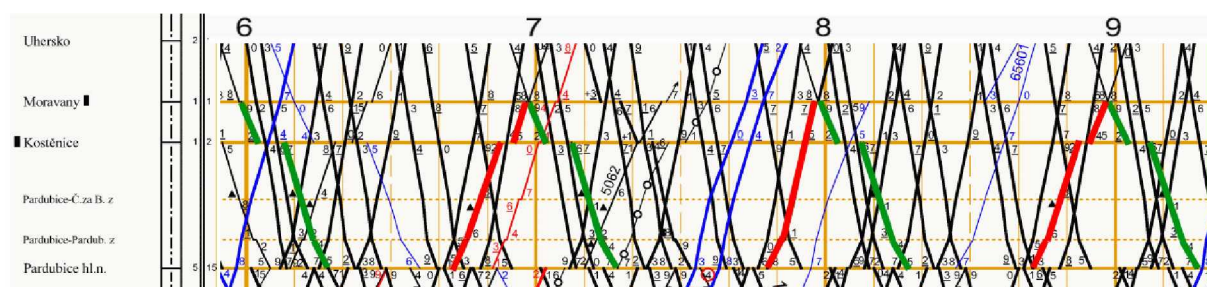
Složka	Trvání
Jízda prvního vlaku k uvolnění	0 minut
Rušení vlakové cesty po prvním vlaku	0,10 minut
Příprava vlakové cesty pro druhý vlak	$0,10 + 1 \cdot 0,10 = \mathbf{0,20}$ minut
Jízda druhého vlaku od obsazení (1 075 m)	2,23 minut
Dohlednost druhého vlaku	0,2 minut
Provozní interval celkem	$2,73$ minut = 3 minuty

Zdroj: Autor

Díky posunutí odjezdu osobního vlaku ze ŽST Moravany o 3,5 minuty dříve nedochází v ŽST Kostěnice k předjíždění osobního vlaku vlakem vyšší kategorie. Pro následný expresní vlak je pro úsek Kostěnice – Pardubice hl. n. stanoveno následné mezidobí na 6 minut (25).

2.3.7 Vložení tras do jízdního řádu

Na základě stanovené cestovní doby, provozních intervalů a následných mezidobí byly vlaky zaneseny do současného jízdního řádu. Možné vložení v trasách současných osobních vlaků je vyznačeno na obrázku 29. Zeleně jsou vyznačeny trasy osobních vlaků pro směr ze ŽST Moravany do ŽST Pardubice hl. n., červeně pro směr opačný.



Zdroj: Autor na podkladě (13)

Obrázek 29 – Výřez z nákrešného jízdního řádu platného od 9. 12. 2018

Pro účely této bakalářské práce jsou v rámci zjednodušení navrhované vlaky zaneseny do nákrešného jízdního řádu pro časové období od 6:00 do 10:00 s vynecháním tras vlaků nákladní přepravy. Odjezdy spojů linky Praha – Brno – Rakousko, které z Pardubic odjíždějí v lichou hodinu a 46. minutu, jsou sjednoceny se spoji v sudou hodinu na 48. minutu. Nákrešný jízdní řád je pro variantu 2A uveden v příloze G, pro variantu 2B v příloze H a pro variantu 2C v příloze I. Řešené vlaky jsou vyznačeny červeně.

3 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH VARIANT

Kapitola se zabývá shrnutím a zhodnocením navrhovaných variant.

3.1 Varianta 1

Ve variantě 1 došlo k zavedení přímého spojení Pardubice – Holice a zpět. Díky tomu došlo ke zrušení přestupu v ŽST Moravany a ke zkrácení cestovních dob osobních vlaků ve směru Pardubice – Holice z původních 32 minut na 23 minut ve variantách 1A a 1B a na 21 minut ve variantě 1C, pro spěšné vlaky na 21 minut ve variantě 1A, 20 minut ve variantě 1B a 17 minut ve variantě 1C. Ve směru Holice – Pardubice došlo ke zkrácení cestovních dob osobních vlaků z původních 35 minut na 23 minut ve variantách 1A a 1B a na 20 minut ve variantě 1C, pro spěšné vlaky na 20 minut ve variantách 1A a 1B a 17 minut ve variantě 1C.

Tabulka 39 – Porovnání cestovních dob

	Pardubice – Holice		Holice – Pardubice	
	Cest. doba	Zkrácení	Cest. doba	Zkrácení
Původní spojení	32 minut	-	35 minut	-
Varianta 1A Os/Sp	23/21 minut	28/34 %	23/20 minut	34/43 %
Varianta 1B Os/Sp	23/20 minut	28/38 %	23/20 minut	34/43 %
Varianta 1C Os/Sp	21/17 minut	34/47 %	20/17 minut	43/51 %

Zdroj: Autor

Z uvedené tabulky 39 vyplývá, že varianta 1B nepředstavuje zkrácení jízdních dob. Navrhovaná úprava má přínos pouze ve vyšší úrovni zabezpečení přejezdů. Při navrhované investici do varianty 1C došlo k rozdílu dvou minut mezi cestovními dobami ve variantách 1A/1B a 1C při jízdě Pardubice – Holice a k rozdílu tři minut při jízdě Holice – Pardubice.

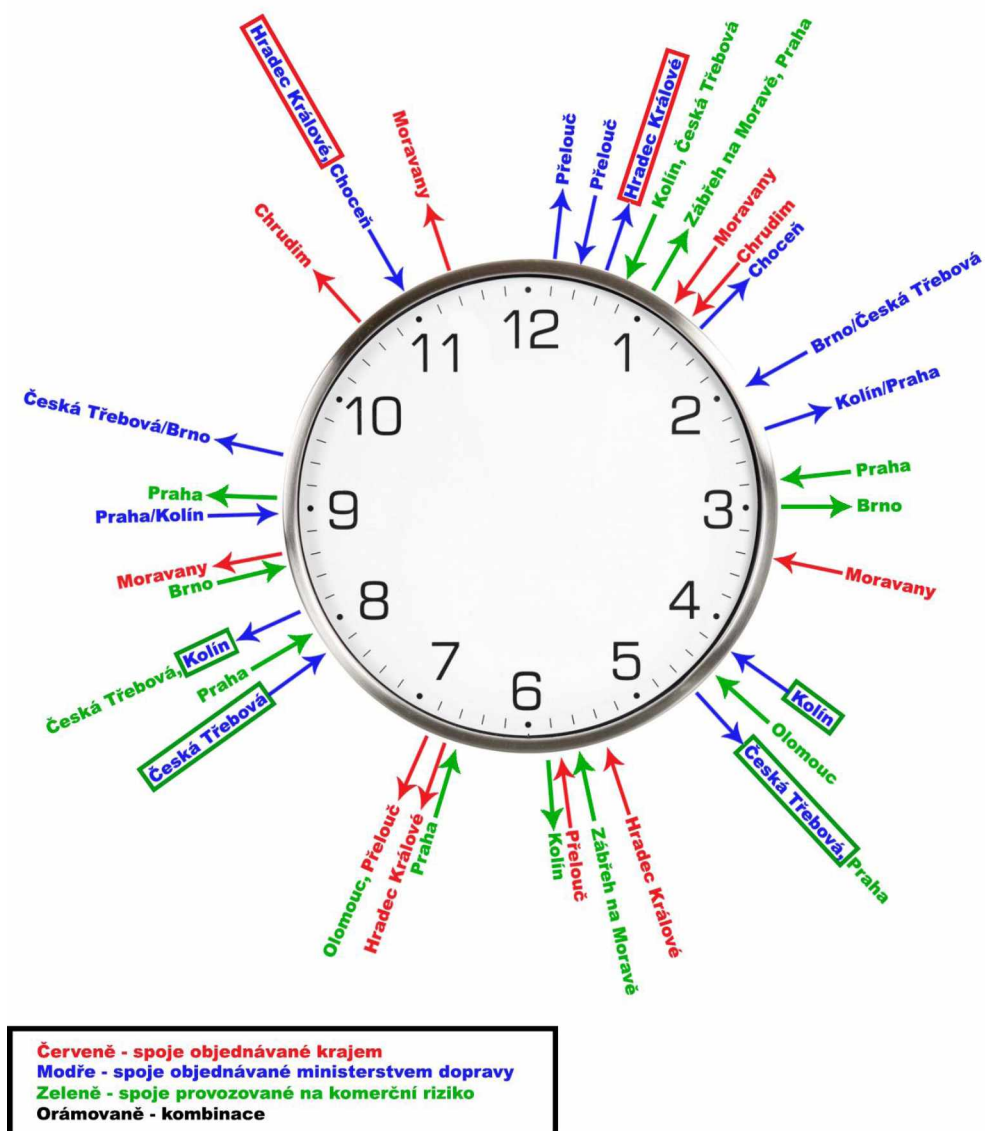
Zároveň došlo k navýšení celkového dopravního výkonu z původních 764 vlkm na 1086 vlkm v úseku Pardubice – Holice a zpět v pracovní den, které je způsobeno zavedením přímých spojů. Navýšení dopravního výkonu představuje vyšší náklady pro objednavatele dopravy. Nevýhodou je navýšení počtu spojů v úseku Pardubice – Moravany a zpět, který se potýká s kapacitními problémy, které mohou negativně ovlivnit dodržování jízdního řádu.

3.1.1 Přestupy

Vlivem zavedení nového konceptu provozu, jehož spoje mají odlišnou časovou polohu, dojde v ŽST Pardubice hl. n. a v ŽST Moravany ke zkrácení i prodloužení přestupních vazeb.

Pardubice

Zásadní změnou v ŽST Pardubice je zkrácení přestupní doby ve směru na Prahu z původních 24 minut na 6 minut a ve směru od Prahy z 22 minut na 12 minut. Pro cestu ve směru Olomouc je nadále vhodné přestoupit v ŽST Česká Třebová na dálkové spoje Ex/EC dopravce České dráhy, a.s. Pro cestu ze směru Olomouc je opět vhodný přestup v ŽST Česká Třebová s využitím již zmíněných spojů Ex/EC. Kvůli časové úspoře je i nadále vhodné cestu Holice – Chrudim a zpět realizovat s přestupem v ŽST Moravany z/na osobní vlaky linky Chrudim – Moravany. Zároveň došlo k prodloužení přestupních dob směrem na Hradec Králové z 16 minut na 27 minut a směrem z Hradce Králové z 16 minut na 30. Nelze předpokládat, že při využití spoje z Hradce Králové s příjezdem do ŽST Pardubice v 55. minutu jsou dvě minuty na přestup dostatečné. Schéma přestupních vazeb je uvedeno na obrázku 30.

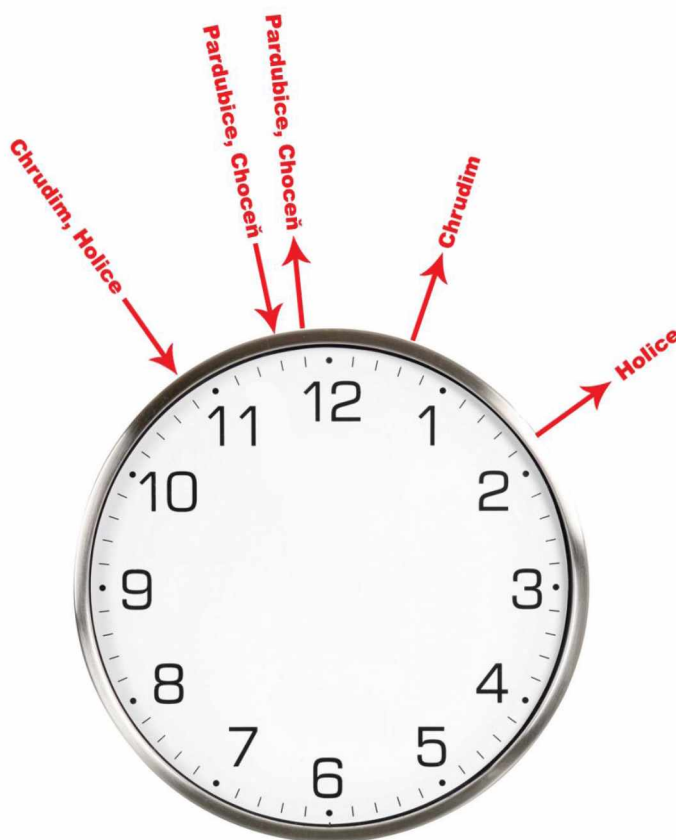


Zdroj: Autor na podkladě (9)

Obrázek 30 – Schéma návazností v ŽST Pardubice hl. n.

Moravany

V ŽST Moravany dojde k prodloužení přestupní doby od Chocně a Chrudimi na Holice o 6 minut. Původní přestupní doba od Holice na Choceň a Chrudim zůstane zachována. V rámci neprodlužování přestupních dob od Chrudimi na Holice a Choceň není navrhováno, i přes sjíždění spojů ze směrů Holice a Chrudim ve stejný čas, posunutí času příjezdu spoje od Chrudimi. Cestující jedoucí od Chrudimi využijí pro spojení na Pardubice následný osobní vlak linky Kolín – Česká Třebová. Kvůli neprodlužování přestupních dob od Chocně a Holice na Chrudim není navrhováno posunutí odjezdu spoje na Chrudim. Cestující jedoucí od Pardubic na Chrudim využijí předchozí osobní vlak linky Kolín – Česká Třebová. Schéma přestupních vazeb je uvedeno na obrázku 31.



Zdroj: Autor na podkladě (9)

Obrázek 31 – Schéma návazností v ŽST Moravany

3.2 Varianta 2

Ve variantě 2 došlo k zavedení přímých vozů Pardubice hl. n. – Holice a zpět, které jsou v úseku Pardubice hl. n. – Moravany spojeny s osobními vlaky linky Kolín – Česká Třebová. Vlivem odstranění přestupu v ŽST Moravany a nasazení moderních souprav došlo ke zkrácení

cestovních dob ve směru Pardubice – Holice z původních 32 minut na 24 minut ve variantě 2A, na 23 minut ve variantě 2B a na 21 minut ve variantě 2C. Ve směru Holice – Pardubice došlo ke zkrácení cestovních dob z původních 35 minut na 24 minut ve variantách 2A a 2B a na 21 minut ve variantě 2C. Porovnání cestovních dob je uvedeno v tabulce 40.

Tabulka 40 – Porovnání cestovních dob

	Pardubice – Holice		Holice – Pardubice	
	Cest. doba	Zkrácení	Cest. doba	Zkrácení
Původní spojení	32 minut	-	35 minut	-
Varianta 2A	24 minut	25 %	24 minut	31 %
Varianta 2B	23 minut	28 %	24 minut	31 %
Varianta 2C	21 minut	34 %	21 minut	40 %

Zdroj: Autor

Díky spojování souprav v úseku Pardubice hl. n. – Moravany a zpět nedojde k navýšení dopravního výkonu. Nena zvýšení počtu spojů v úseku Pardubice hl. n. – Moravany a zpět nebude mít vliv na stupeň obsazení trati. Nestabilitu jízdního řádu ovšem může způsobit nutnost technologických úkonů v ŽST Moravany. Při velkém zpoždění spoje jedné linky může operativně spoj druhé linky pokračovat v jízdě bez nutnosti čekání. Zpožděný spoj by následně mohl pokračovat v jízdě samostatně.

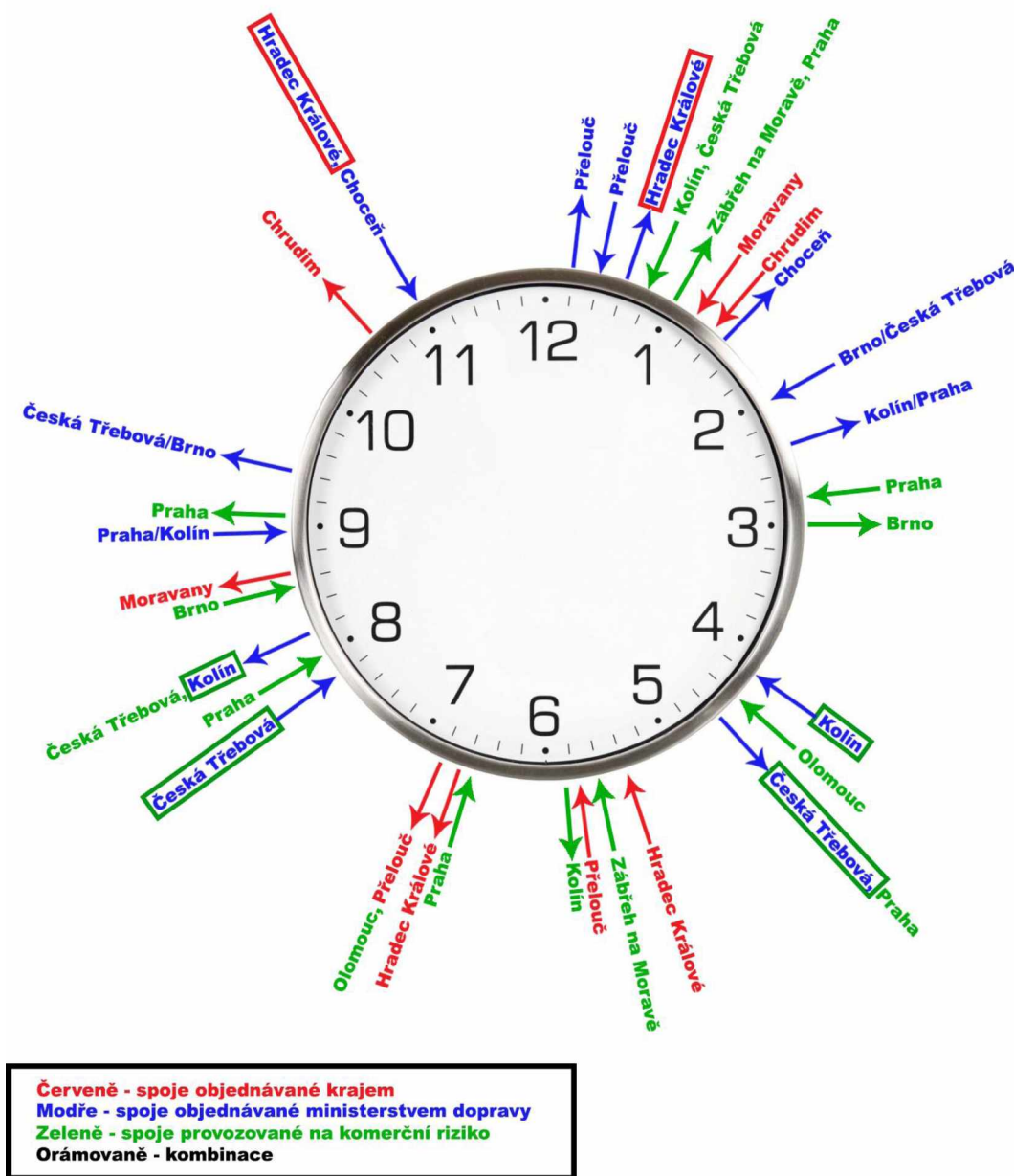
3.2.1 Přestupy

Vlivem zavedení nového konceptu provozu, jehož spoje mají odlišnou časovou polohu, dojde v ŽST Pardubice hl. n. a v ŽST Moravany ke zkrácení i prodloužení přestupních vazeb.

Pardubice

Všechny přestupní vazby při cestě ve směru Moravany popsané v kapitole 1.6.2 zůstanou vlivem zachování odjezdu ze ŽST Pardubice hl. n. beze změny. Při cestě ze směru Moravany dojde ke zkrácení přestupu směrem na Prahu z původních 24 minut na 6 minut. Pro cestu ve směru Olomouc je nadále vhodné přestoupit v ŽST Česká Třebová na dálkové spoje Ex/EC dopravce České dráhy, a.s. Pro cestu ze směru Olomouc je opět vhodný přestup v ŽST Česká Třebová s využitím již zmíněných spojů Ex/EC. Kvůli časové úspoře je i nadále vhodné cestu Holice – Chrudim a zpět realizovat s přestupem v ŽST Moravany z/na osobní vlaky linky

Chrudim – Moravany. Směrem na Hradec Králové došlo k prodloužení přestupní doby z původních 16 minut na 27 minut. Schéma přestupních vazeb je uvedeno na obrázku 32.



Zdroj: Autor na podkladě (9)

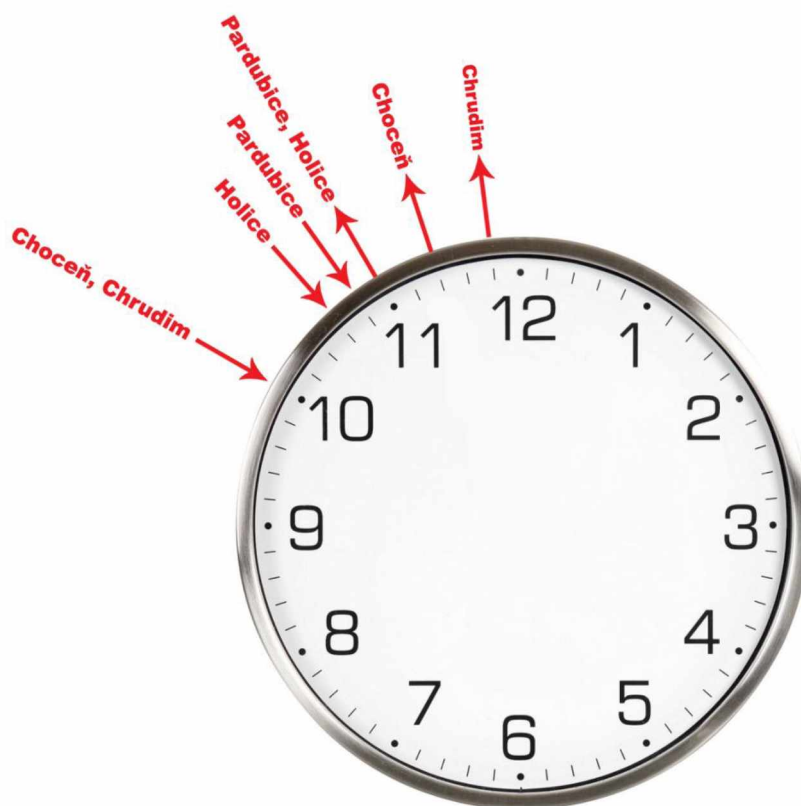
Obrázek 32 – Schéma návazností v ŽST Pardubice hl. n.

Moravany

V železniční stanici Moravany došlo vlivem zavedení nového konceptu provozu ke kompletní reorganizaci přestupních vazeb. Kvůli dlouhé přestupní vzdálenosti mezi nástupišti 1, které je obsluhováno vlaky Chrudim – Moravany, a 4, které je obsluhováno vlaky Kolin – Česká Třebová a Pardubice – Holice bylo nutné zachovat pro přestupy mezi těmito nástupišti

přestupní čas 5 minut. Příjezd spoje od Chrudimi byl posunut na 50. minutu, odjezd byl posunut na 59. minutu. V 50. minutu přijede také spoj od Chocně, který vyčká na příjezd spoje od Holic v 53. minutu a následně se spojí. V 54. minutu přijíždí spoj od Pardubic, který se rozpojí a v 55. minutu odjíždí směrem na Holic současně se spojem na Pardubice. V 57. minutu odjíždí spoj na Choceň a v 59. minutu odjíždí spoj na Chrudim.

Došlo ke zkrácení přestupních dob ze směru z Holic do Chrudimi z původních 10 minut na 6 minut, do Chocně z původních 5 minut na 4 minuty a do Pardubic z původních 5 minut na 4 minuty. Při cestě do Holic došlo ke zkrácení přestupních dob z Chrudimi z původních 10 minut na 5 minut. Pro spojení do Holic z Chocně zůstala zachována přestupní doba 5 minut. Pro cestu Chrudim – Pardubice a zpět zůstala zachována přestupní doba 5 minut. Pro spojení Choceň – Chrudim došlo k prodloužení přestupní doby z 5 minut na 9 minut a pro spojení Chrudim – Choceň došlo k prodloužení přestupní doby z 5 minut na 7 minut. Schéma přestupních vazeb je uvedeno na obrázku 33.



Zdroj: Autor na podkladě (9)

Obrázek 33 – Schéma návazností v ŽST Moravany

3.3 Porovnání variant

Oba provozní koncepty znamenají pro objednavatele dopravy náklady na pořízení odpovídajících vozidel. Co se týče investice do infrastruktury, nejvyšší jsou u varianty 2C, kdy je potřeba v úseku Moravany – Holice doplnit zabezpečovací zařízení a v ŽST Moravany upravit staniční zhlaví.

Nejkratší cestovní dobu představuje varianta 1C. Autor ale zvolil jako nejlepší variantu 2C, která sice nenabízí nejkratší cestovní dobu, ale do budoucna ji nevyklučuje. Po uvolnění kapacity mezi Pardubicemi a Moravany, například v důsledku převedení dálkové dopravy ve směru Brno na vysokorychlostní síť, bude možné realizovat koncept spojování souprav v ŽST Moravany s doplněním přímých spojů ve špičkovém období.

ZÁVĚR

V rámci analýzy současného stavu byly šetřeny faktory ovlivňující atraktivitu železničního spojení Pardubice – Holic. Mezi faktory patří železniční infrastruktura, nasazovaná vozidla, cestovní doby, návaznost na další druhy veřejné osobní dopravy a docházková vzdálenost. V současném stavu je železniční doprava na této lince v porovnání s individuální automobilovou dopravou nekonkurenceschopná. Problém tvoří zejména delší cestovní doby, které jsou způsobeny vlivem předjíždění osobních vlaků linky Kolín – Česká Třebová v ŽST Kostěnice, nutnost přestupu v ŽST Moravany a nasazení nevyhovujících vozidel na linku Kolín – Česká Třebová, která dostatečně nevyužívají parametry tratí, a na linku Moravany – Holic, která nabízí omezený komfort cestování.

Na základě vypracované analýzy došlo k navržení dvou možností úpravy infrastruktury v úseku Moravany – Holic. První možnost spočívá v odstranění propadů rychlosti kvůli železničním přejezdům, druhá možnost představuje zvýšení traťové rychlosti, která by ale vyvolala investiční náklady zejména na výstavbu zabezpečovacích zařízení.

Následně došlo k navržení dvou různých konceptů provozu s dílčími podvariantami podle navržených úprav infrastruktury. První varianta spočívá v zavedení přímých spojů Pardubice hl. n. – Holic a zpět. Druhá varianta představuje zavedení přímých vozů se spojováním a rozpojováním v železniční stanici Moravany.

Autor doporučuje realizovat variantu 2C, která sice nenabízí nejkratší cestovní dobu, ale do budoucna ji nevyklučuje. V této variantě dochází ke zkrácení cestovních dob z Pardubic do Holic z původních 32 minut na 21 minut. Cestovní doba pro opačný směr se zkrátí z původních 35 minut na 21 minut.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) *Prezentace výsledků sčítání dopravy 2016* [online]. Praha: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2017 [cit. 2019-01-07]. Dostupné z:
<http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx>
- (2) *Mapy.cz* [online]. Praha: Seznam.cz, 2019 [cit. 2019-01-07]. Dostupné z:
<https://mapy.cz/>
- (3) *Obyvatelstvo - Obce | ČSÚ v Pardubicích* [online]. Pardubice: Krajská správa ČSÚ v Pardubicích, 2018 [cit. 2019-01-07]. Dostupné z:
<https://www.czso.cz/csu/x/obytelstvo-xe-obce>
- (4) *Registr ekonomických subjektů | ČSÚ* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2018 [cit. 2019-01-07]. Dostupné z:
https://www.czso.cz/csu/res/registr_ekonomickych_subjektu
- (5) *Dopravní podnik města Pardubic a.s. - Doprava v Pardubicích* [online]. Pardubice: Dopravní podnik města Pardubic, 2018 [cit. 2019-01-07]. Dostupné z:
<http://www.dpmp.cz/doprava-v-pardubicich/>
- (6) WOHLMUTH, Jiří. *10 let železničních koridorů v Čechách: Děčín - Praha - Česká Třebová: 1993-2003*. Praha: SAXI, 2003.
- (7) *Pardubické hlavní nádraží čeká modernizace, spolkně čtyři a půl miliardy*. In: *IDNES.cz* [online]. Praha: MAFRA, 2019 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z:
https://www.idnes.cz/pardubice/zpravy/pardubice-hlavni-nadrazi-doprava-vlaky.A190219_458462_pardubice-zpravy_mv0
- (8) *Nákresný přehled železničního svršku*. Praha: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, 2019 [cit. 2019-05-03].
- (9) *Jízdní řády 2019 (platné od 9. 12. 2018)* [online]. Praha: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, 2018 [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:
<https://www.szdc.cz/provozovani-drahy/jizdni-rad-2019.html>
- (10) *Plánky stanic* [online]. Praha: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, 2018 [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://gvd.cz/cz/data/planky/planky.html>
- (11) *Tabulky traťových poměrů* [online]. Praha: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, 2018 [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://gvd.cz/cz/data/TTP/>
- (12) Interní data firmy České dráhy, a.s., 2017.
- (13) *Nákresné jízdní řády* [online]. Praha: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, 2018 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: http://gvd.cz/czx/data/njr_png.html

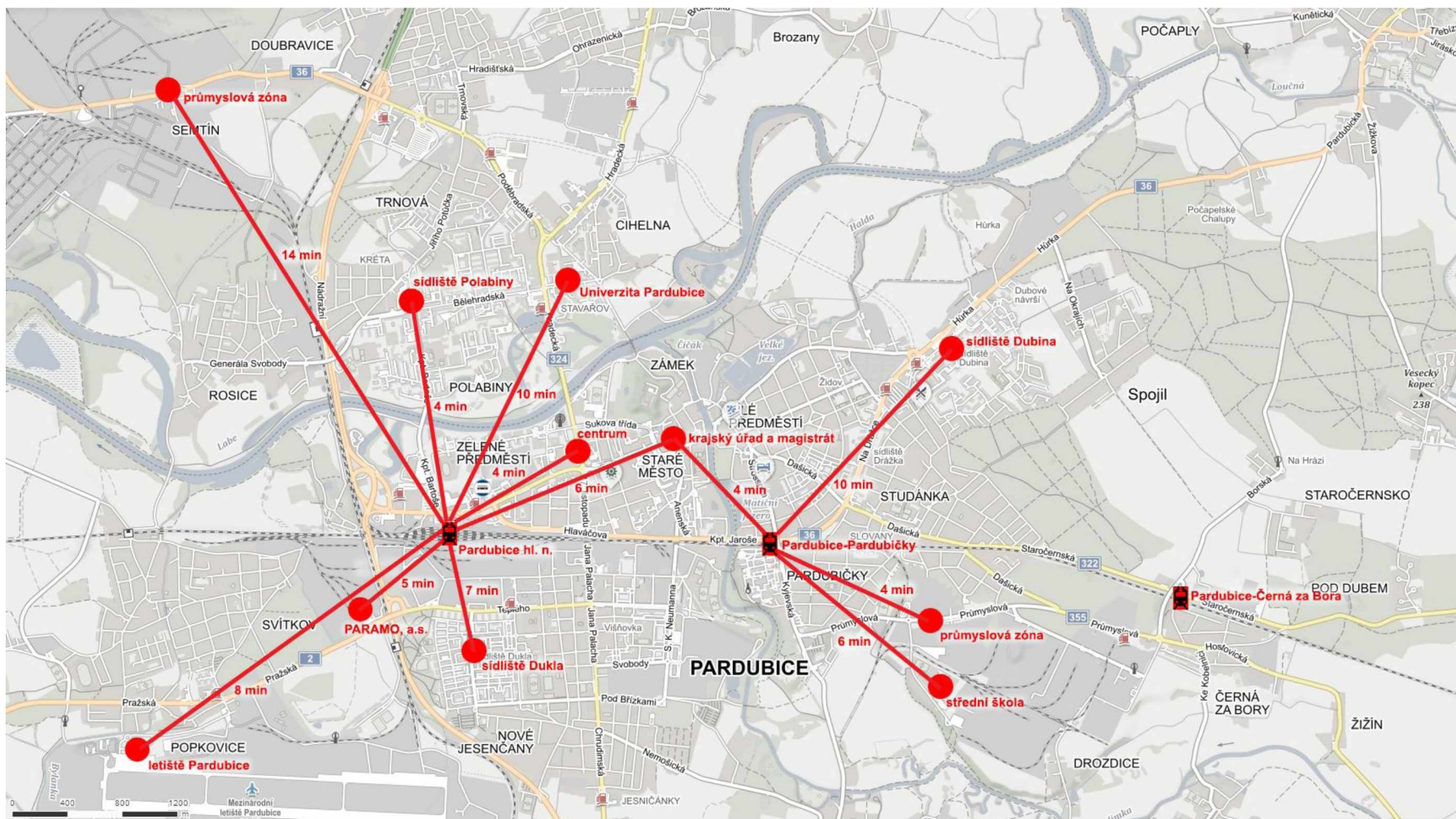
- (14) *Kapitola 5.1.1. Mezioborové srovnání přepravních výkonů osobní dopravy | Ročenka dopravy 2017* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy, 2018 [cit. 2019-01-07]. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2017/rocenka/htm_cz/cz17_511000.html
- (15) *Vývěsné jízdní řády* [online]. Brno: CHAPS spol. s r.o., 2019 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <http://portal.idos.cz/Search.aspx?c=7&mi=2>
- (16) *Řazení vlaků* [online]. Praha: ŽelPage, 2019 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <https://www.zelpage.cz/razeni/>
- (17) *Portál provozování dráhy: SŽDC DI - Dopravní a návěstní předpis* [online]. Praha: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, 2018 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <https://provoz.szdc.cz/portal/ViewDirective.aspx?oid=870001>
- (18) Hranice ČR překročily první vozy RegioShuttle pro ČD. In: *ŽelPage* [online]. Praha, 2011 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <https://www.zelpage.cz/zpravy/8376>
- (19) Desiro a Żralok: německá klasika versus polská moderna. In: *Železničář* [online]. Praha, 2014 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <https://zeleznicar.cd.cz/zeleznicar/tema/desiro-a-zralok--nemecka-klasika-versus-polska-moderna/-5468/19%2C0%2C%2C/>
- (20) ÖBB a Siemens vyvíjejí regionální elektrickou jednotku s přídavným akumulátorem. In: *SIEMENS* [online]. Německo: SIEMENS, 2018 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <https://www.siemens.cz/press/obb-a-siemens-vyvijejji-regionalni-elektrickou-jednotku-s-pridavnym-akumulatorem>
- (21) *SIEMENS: Desiro* [online]. Německo: SIEMENS, 2019 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <https://new.siemens.com/global/en/products/mobility/rail-solutions/rolling-stock/commuter-and-regional-trains/desiro.html>
- (22) *Coradia Polyvalent: Environmental Product Declaration* [online]. Strasbourg: Alstom, 2015 [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <https://www.alstom.com/sites/alstom.com/files/2018/07/14/m-csr-18-Environmental%20Product%20Declaration%20-%20Coradia%20Polyvalent.pdf?epslanguage=en-GB>
- (23) Softwarový nástroj Viriato, 2016.
- (24) *Směrnice SŽDC č. 104: Provozní intervaly a následná mezidobí*. Praha: Správa železniční dopravní cesty, s.o., 2013.
- (25) Interní dokument SŽDC, s.o., 2014.

- (26) *České dráhy: RegioPanter* [online]. Praha: České dráhy, 2016 [cit. 2019-05-03].
Dostupné z: <https://www.cd.cz/nase-vlakky/regionalni-vlak-cd/regiopanter/-25401/>
- (27) ŠIROKÝ, Jaromír. *Technologie dopravy*. Čtvrté doplněné vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2018. ISBN 978-80-7560-159-9.
- (28) DRDLA, Pavel. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. Vydání: 2. upravené. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2014. ISBN 978-80-7395-787-2.

SEZNAM PŘÍLOH

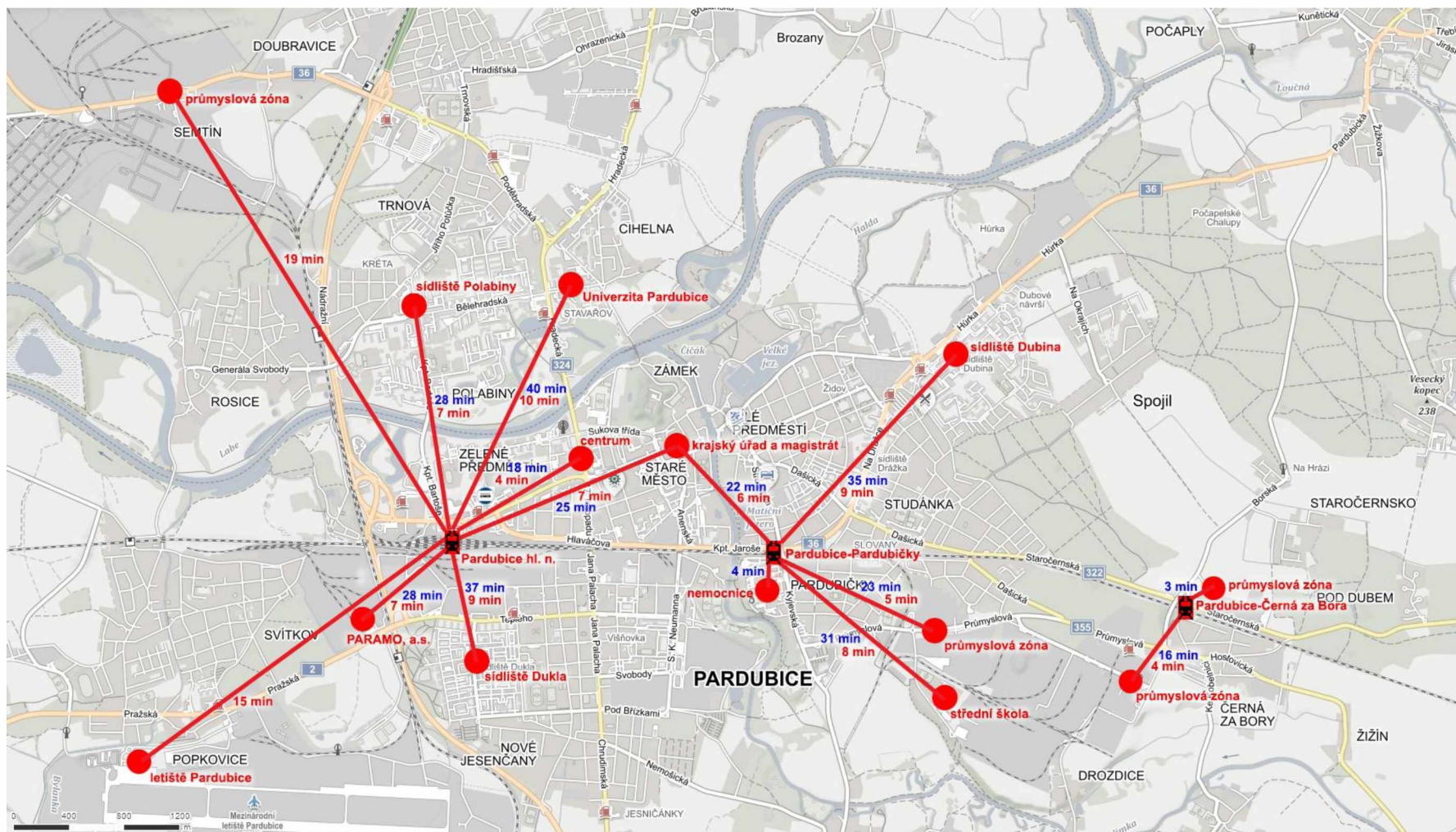
Příloha A – Docházkové časy v Pardubicích při použití MHD	77
Příloha B – Docházkové časy v Pardubicích, červeně při použití jízdního kola, modře při pěší chůzi	78
Příloha C – Docházkové časy v Holicích, červeně při použití jízdního kola, modře při pěší chůzi	79
Příloha D – Nákrešný jízdní řád varianty 1A	80
Příloha E – Nákrešný jízdní řád varianty 1B	81
Příloha F – Nákrešný jízdní řád varianty 1C	82
Příloha G – Nákrešný jízdní řád varianty 2A	83
Příloha H – Nákrešný jízdní řád varianty 2B	84
Příloha I – Nákrešný jízdní řád varianty 2C	85

Příloha A – Docházkové časy v Pardubicích při použití MHD



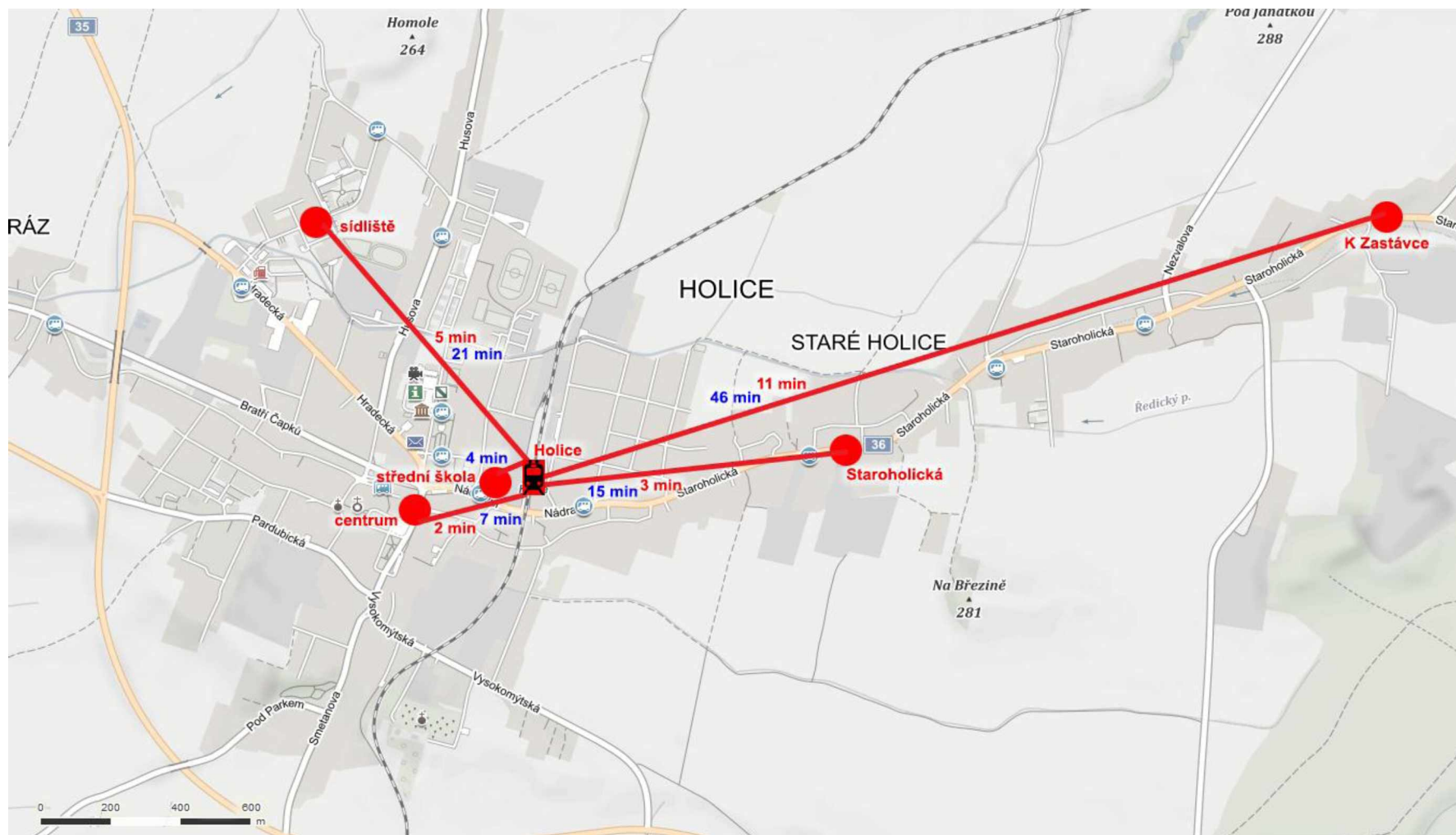
Zdroj: Autor na podkladě (2)

Příloha B – Docházkové časy v Pardubicích, červeně při použití jízdního kola, modře při pěší chůzi



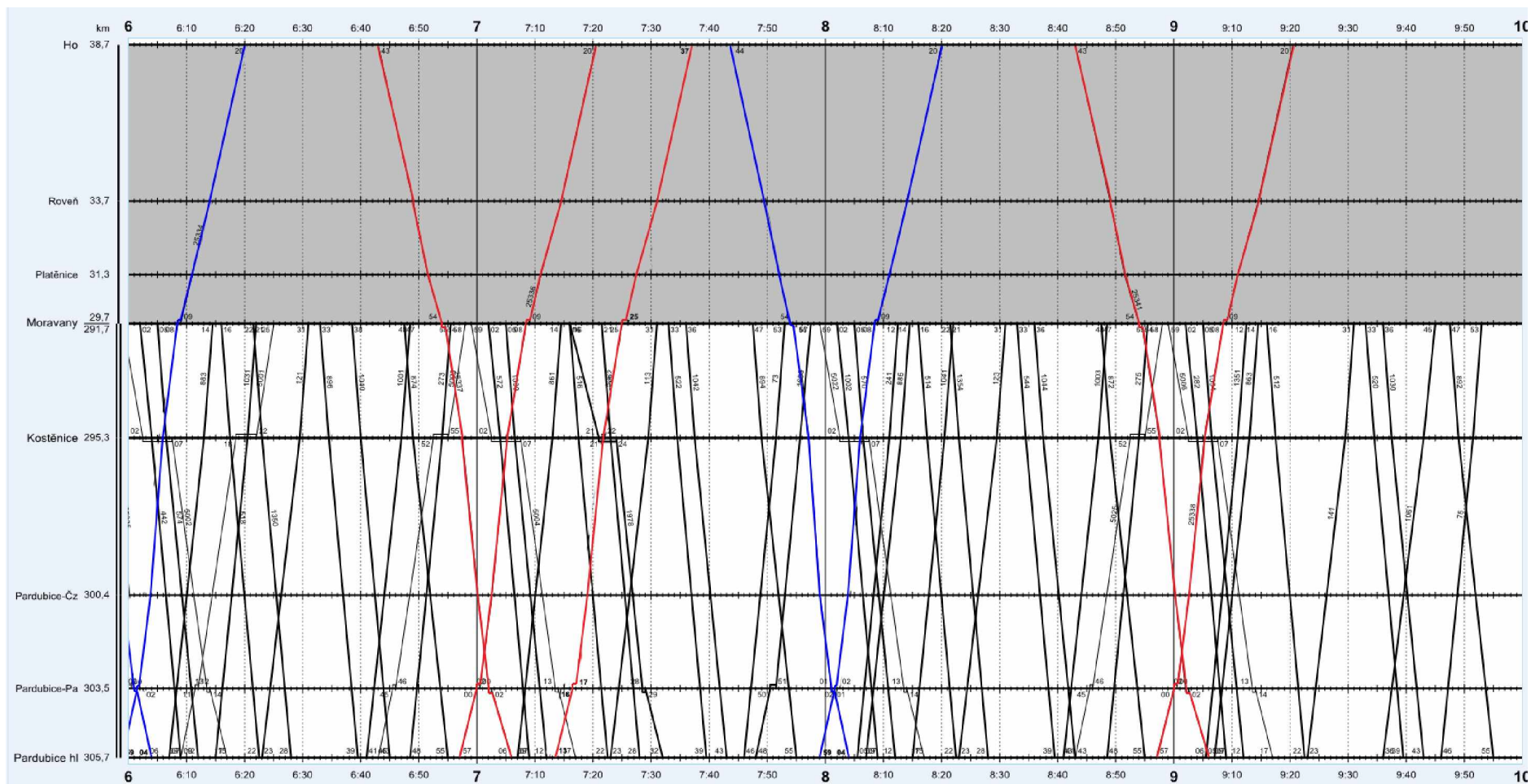
Zdroj: Autor na podkladě (2)

Příloha C – Docházkové časy v Holicích, červeně při použití jízdního kola, modře při pěší chůzi



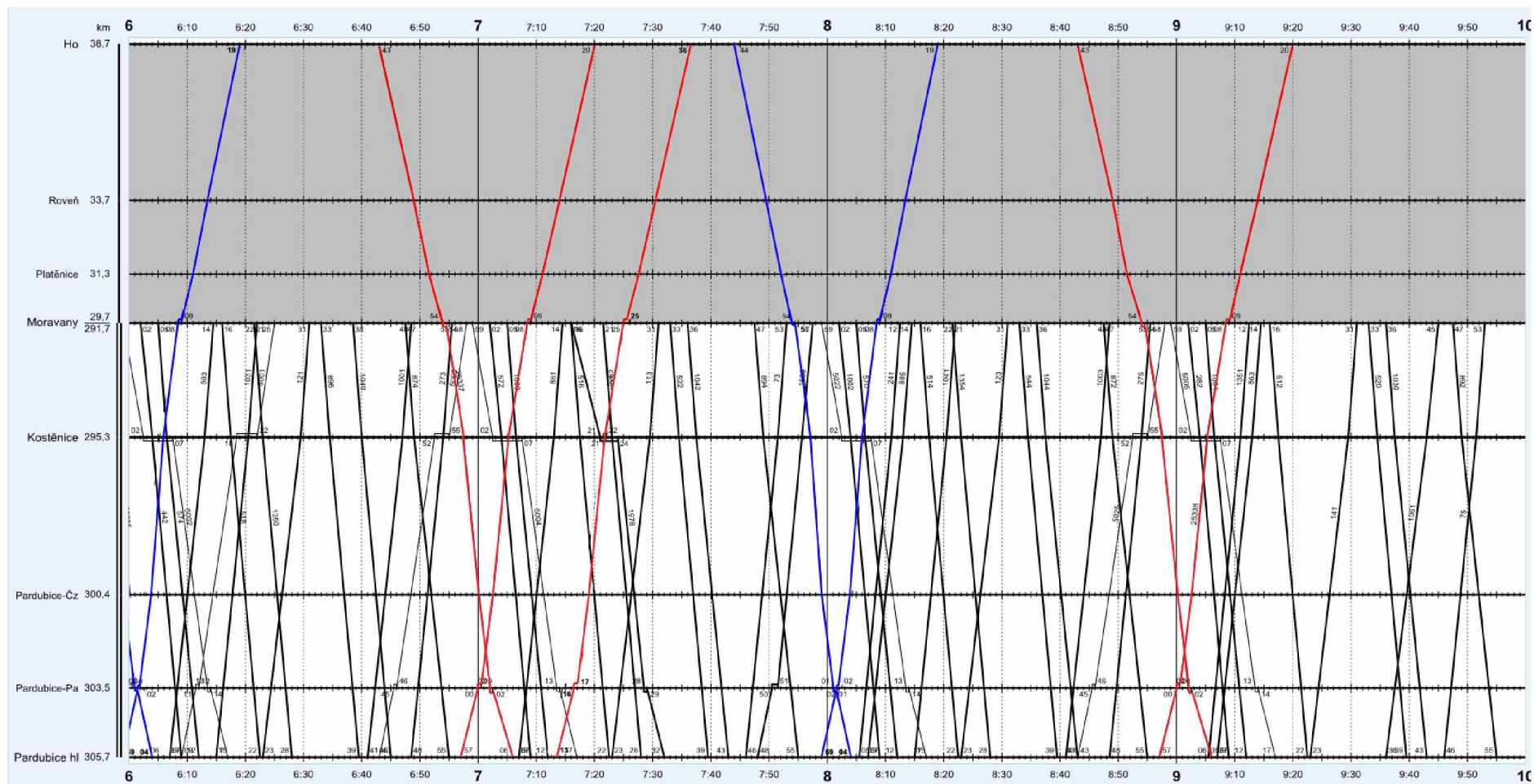
Zdroj: Autor na podkladě (2)

Příloha D – Nákrešný jízdní řád varianty 1A



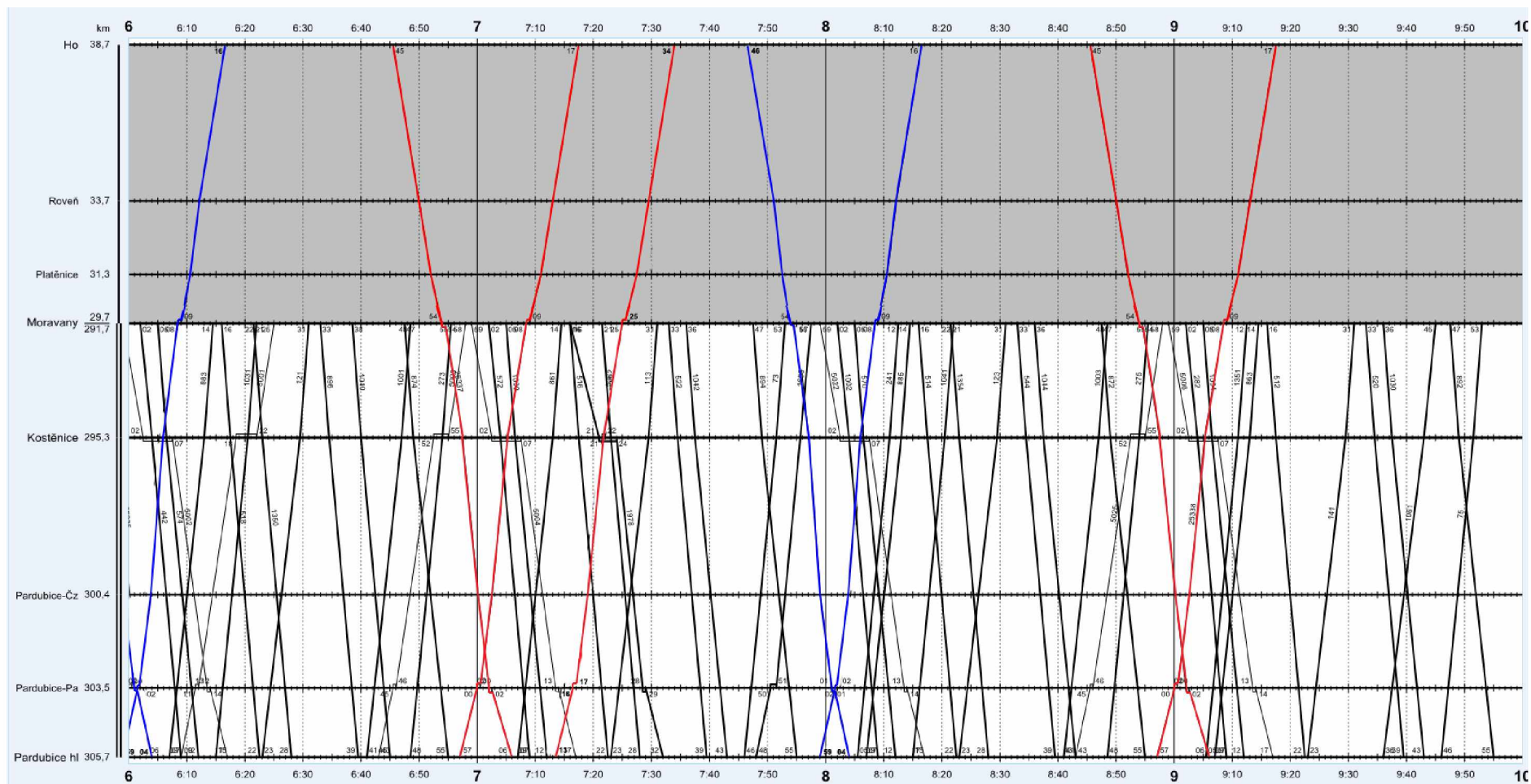
Zdroj: Autor na podkladě (23)

Příloha E – Nákrešný jízdní řád varianty 1B



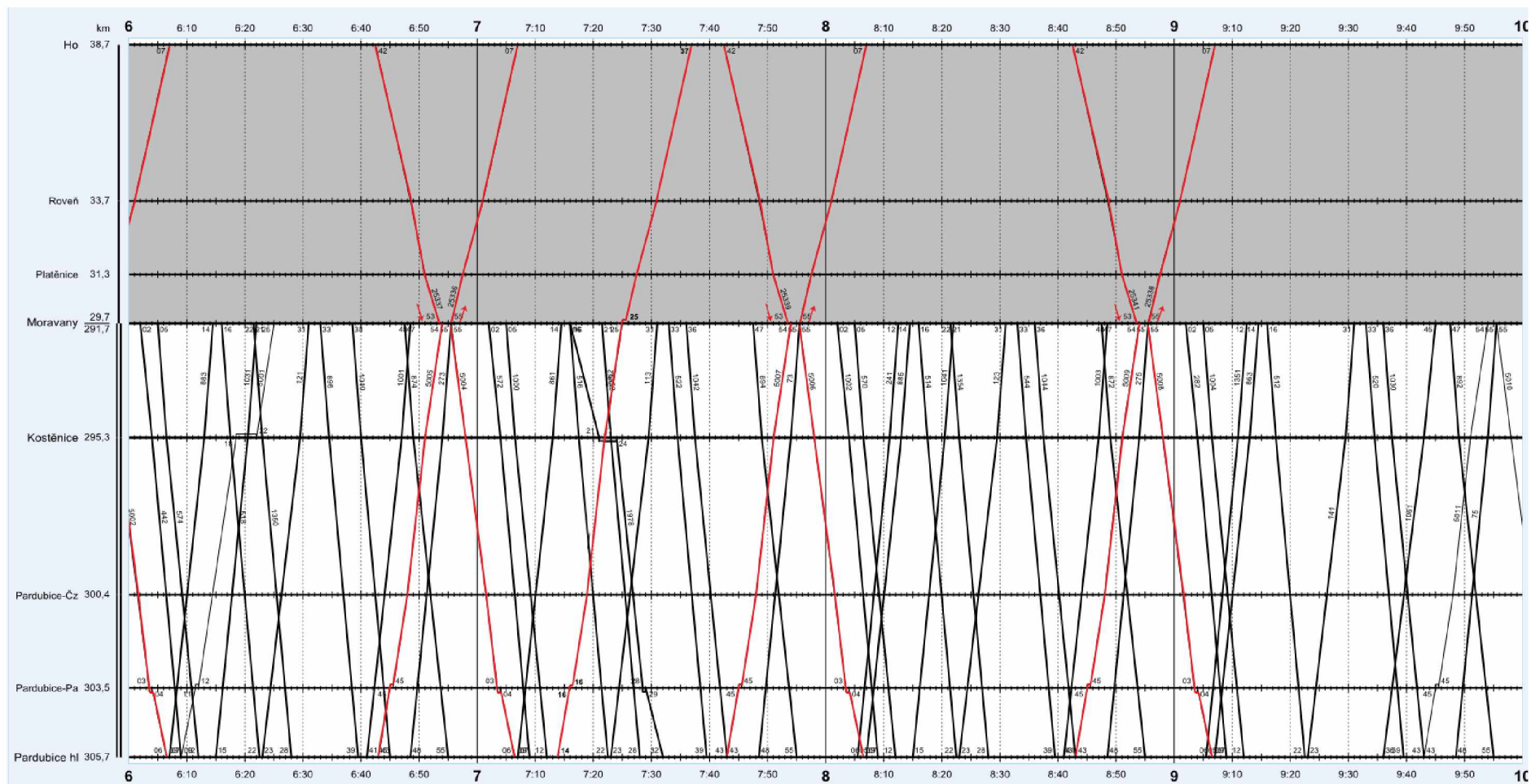
Zdroj: Autor na podkladě (23)

Příloha F – Nákrešný jízdní řád varianty 1C



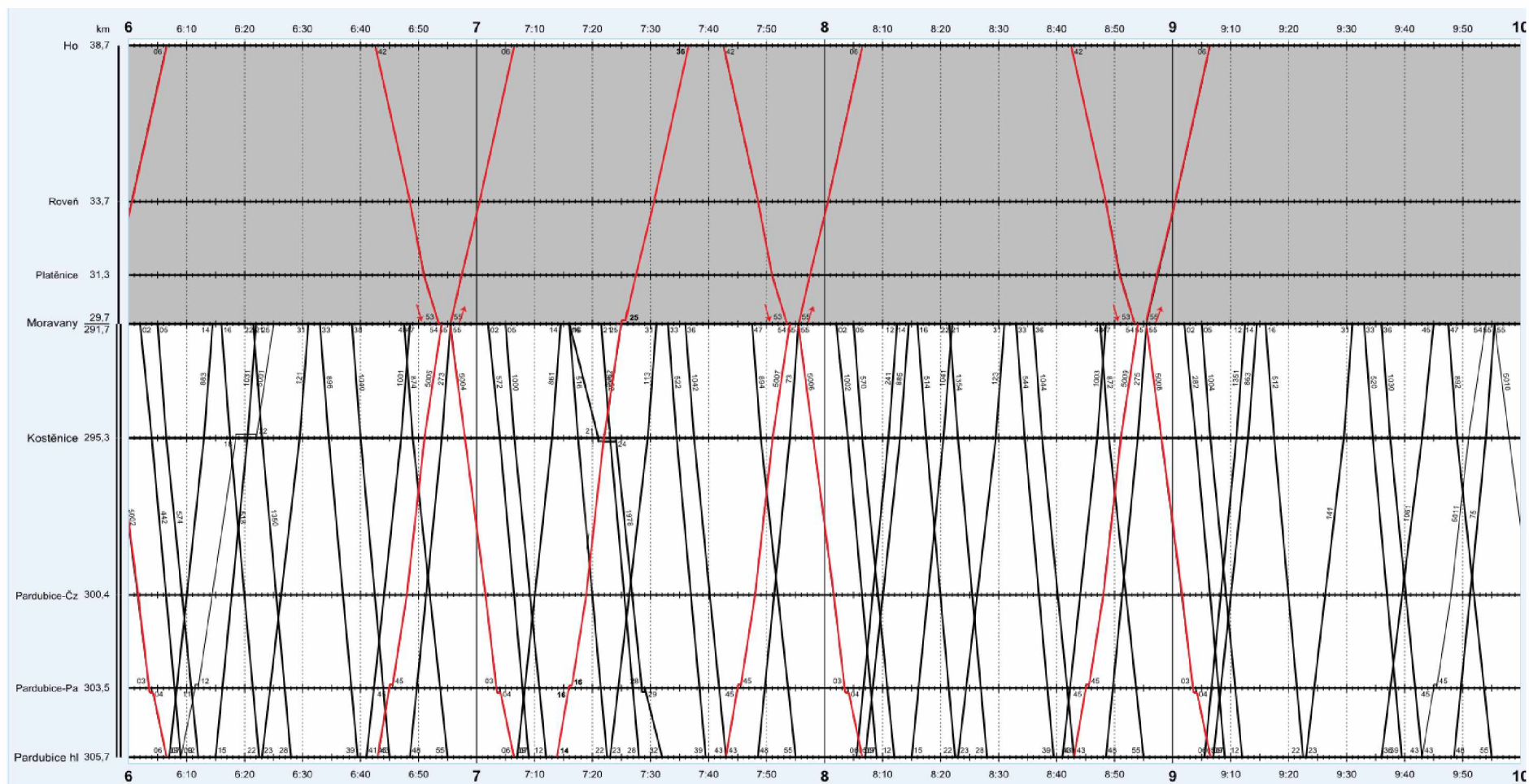
Zdroj: Autor na podkladě (23)

Příloha G – Nákrešný jízdní řád varianty 2A



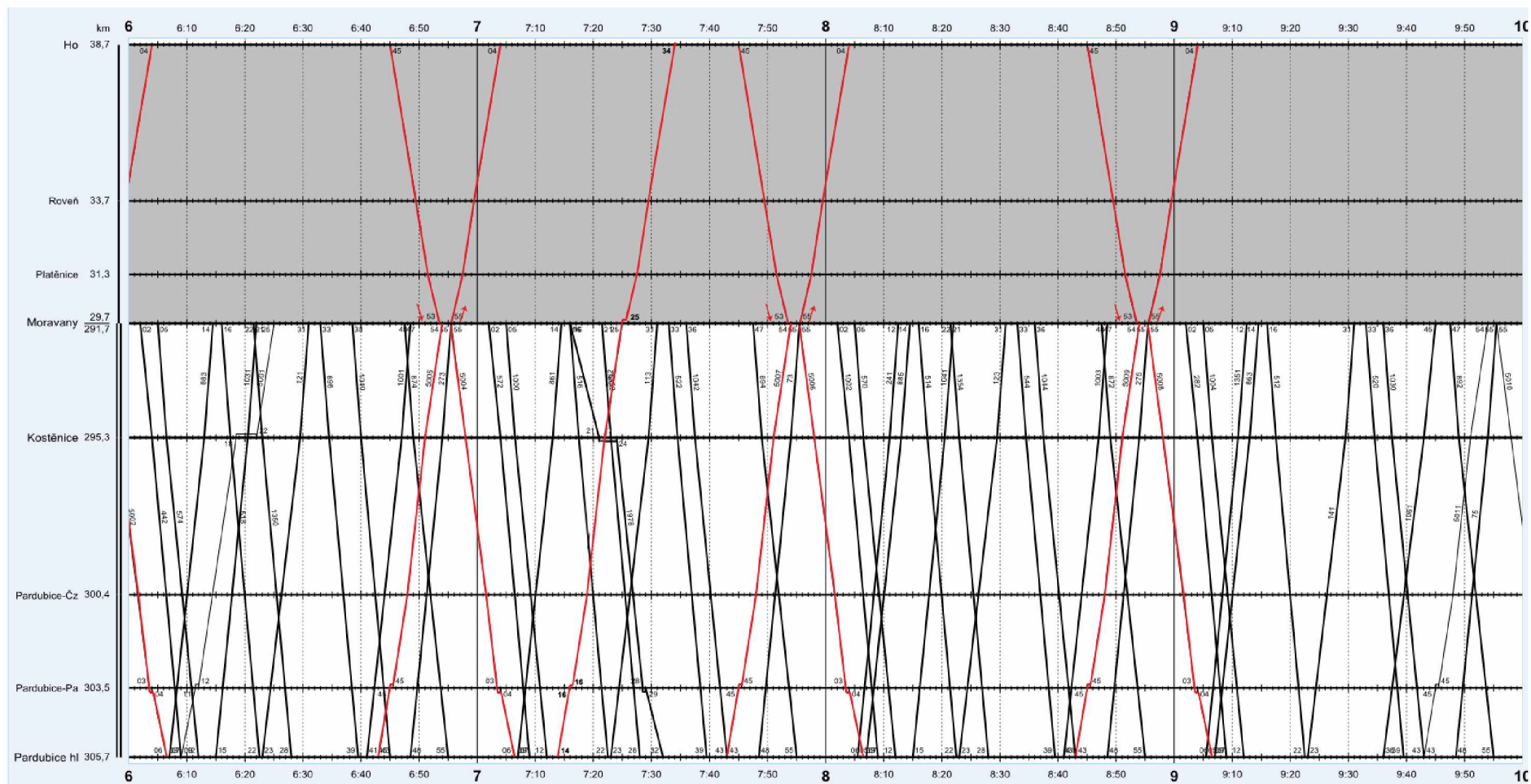
Zdroj: Autor na podkladě (23)

Příloha H – Nákrešný jízdní řád varianty 2B



Zdroj: Autor na podkladě (23)

Příloha I – Nákrešný jízdní řád varianty 2C



Zdroj: Autor na podkladě (23)