

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Posouzení možnosti nahrazení osobních vlaků autobusy  
na vybraných regionálních tratích

Bc. Tomáš Jahelka

Diplomová práce

2010

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš JAHELKA**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**  
Název tématu: **Posouzení možnosti nahrazení osobních vlaků autobusy na vybraných regionálních tratích**  
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. Ekonomické porovnání silnice a železnice
3. Návrh řešení pro dané oblasti
4. Vyhodnocení návrhu

Závěr

Rozsah grafických prací: 3-5  
Rozsah pracovní zprávy: 40-50  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- (1) MOJŽÍŠ V., MOLKOVÁ T., Technologie a řízení dopravy I: železniční doprava
- (2) KLEPRLÍK J., KYNCL J., SOUŠEK R., Technologie a řízení dopravy IV: silniční doprava
- (3) České dráhy a.s., Interní dokumenty podniku: Grafikon vlakové dopravy
- (4) České dráhy a.s., Interní dokumenty podniku: Převážní proudy
- (5) České dráhy a.s., Interní dokumenty podniku: Staniční řady

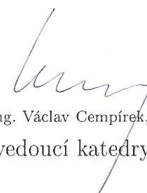
Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Vlastislav Mojžíš, CSc.**  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: 1. února 2010  
Termín odevzdání diplomové práce: 24. května 2010



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.  
děkan

L.S.



prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2010

## **PROHLÁŠENÍ**

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

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 nákladu, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. 11. 2010

Tomáš Jahelka

## **SOUHRN**

Práce se věnuje regionální železniční a autobusové dopravě v oblasti pod Orlickými horami. V začátku je zmíněna historie a popis tratí a stanic na těchto tratích. Opomenuty nezůstanou ani vlakové jízdní řády na příslušných tratích a frekvence cestujících ve vlacích. Výsledkem práce je návrh autobusového jízdního řádu na místo současného vlakového jízdního řádu. Na závěr jsou porovnány náklady na provoz obou druhů dopravy.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

tratě, jízdní řád, linky, regionální doprava, vlaková doprava, autobusová doprava, ekonomika provozu

## **TITLE**

Assessing the possibility of replacing passenger trains buses on selected regional routes

## **ABSTRACT**

Work focuses on regional rail and bus services in the region under Orlické hory. In the beginning it is mentioned history and description of lines and stations on these lines. Omitted also covers the train timetables on the routes and frequency of passenger in the trains. The result is a draft working timetable for the bus instead of the current train timetable. In conclusion, comparing the cost of running both modes.

## **KEYWORDS**

railroads, timetable, routes, regional transportation, train transportation, bus transportation, economy of operation

Za odbornou konzultaci v řešené problematice a získání podkladů v oblasti drážní dopravy a přepravy děkuje autor zaměstnancům Českých drah a.s. z Provozního obvodu RCP Hradec Králové, z KCOD Hradec Králové, z RCVD Hradec Králové a z DKV Česká Třebová. Poděkování také patří zaměstnancům organizace OREDO s.r.o. za konzultaci a poskytnutí informací o autobusové dopravě.

Za odborné a obsahové vedení práce si poděkování zaslouží vedoucí práce, prof. Ing. Vlastislav Mojžíš, CSc.

## Obsah

Úvod .....	10
1 Analýza současného stavu vlakové dopravy .....	11
1.1 Charakteristika regionu .....	11
1.2 Provozování drážní dopravy na tratích.....	12
1.3 Historie tratí.....	13
1.3.1 Trať 022 Častolovice - Solnice .....	13
1.3.2 Trať 023 Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách .....	14
1.3.3 Trať 028 Dobruška - Opočno pod Orlickými horami .....	15
1.4 Základní údaje o tratích.....	16
1.4.1 Trať 022 Častolovice – Solnice.....	16
1.4.2 Trať 023 Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách .....	18
1.4.3 Trať 028 Dobruška - Opočno pod Orlickými horami .....	19
1.5 Analýza vlakového JŘ.....	20
1.5.1 Trať 022 Častolovice – Solnice.....	20
1.5.2 Trať 023 Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách .....	25
1.5.3 Trať 028 Dobruška - Opočno pod Orlickými horami .....	30
1.6 Umístění železničních stanic a zastávek .....	33
2 Analýza JŘ 2009/2010 autobusové dopravy .....	35
2.1 Linky Častolovice – Rychnov nad Kněžnou – Solnice.....	35
2.2 Linky Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách .....	35
2.3 Linky Dobruška – Opočno pod Orlickými horami .....	36
2.4 Souhrnné zhodnocení autobusové dopravy.....	36
3 Ekonomická analýza železniční a silniční dopravy.....	37
3.1 Náklady v dopravě.....	37
3.2 Provozní náklady v železniční dopravě.....	37
3.2.1 Náklady na provoz železničních vozidel.....	38

3.2.2	Náklady za použití dopravní cesty .....	39
3.2.3	Náklady na provozní zaměstnance ČD a.s. ....	41
3.3	Orientační celkové náklady .....	43
3.4	Provozní náklady v autobusové dopravě.....	44
3.5	Investiční náklady.....	46
3.5.1	Investice do vozového parku.....	46
3.5.2	Investice do infrastruktury .....	47
4	Další analýzy železniční a silniční dopravy .....	48
4.1	Analýza nehodovosti železniční a silniční dopravy .....	48
4.2	Analýza vlivu dopravy na životní prostředí .....	49
5	Náhradní autobusová doprava na lince Dobruška – Opočno pod Orlickými horami .....	51
6	Návrh JŘ autobusové dopravy .....	54
6.1	Provozování silniční dopravy.....	54
6.2	Autobusová doprava České dráhy a. s.....	54
6.3	Návrh autobusových linek.....	55
6.3.1	Trasování linky Častolovice – Solnice – Kvasiny .....	55
6.3.2	Trasování linky Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách .....	57
6.4	Jízdní doby na linkách.....	58
6.5	JŘ na lince Častolovice – Solnice - Kvasiny.....	59
6.5.1	Návrh JŘ pro linku Častolovice – Solnice .....	59
6.5.2	Oběh vozidel na lince Častolovice – Solnice - Kvasiny .....	62
6.5.3	Počet řidičů na autobusech.....	65
6.6	JŘ na lince Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách.....	65
6.6.1	Návrh JŘ pro linku Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách.....	66
6.6.2	Oběh vozidel na lince Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách....	66
6.6.3	Počet řidičů na autobusech.....	67

6.7	Najeté km a náklady vyplývající z návrhu JŘ.....	67
7	Vyhodnocení návrhu autobusové dopravy .....	69
7.1	Návrh linky Častolovice – Kvasiny.....	69
7.2	Návrh linky Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách.....	71
7.3	Důsledky zavedení autobusové dopravy .....	72
8	Alternativní úpravy na tratích ČD a.s.....	74
8.1	Úspory provozních zaměstnanců.....	74
8.2	Úspory vlakového doprovodu .....	75
8.3	Přínosy možných úprav v železniční dopravě.....	75
	Závěr.....	77
	Seznam tabulek.....	79
	Seznam obrázků.....	81
	Seznam zdrojů .....	82
	Seznam zkratek.....	84
	Seznam příloh.....	85

## Úvod

Diplomová práce dle zadání posuzuje možnosti nahrazení vlaků osobní dopravy autobusy na vybraných regionálních tratích. Vzhledem k mému bydlišti jsem si po dohodě s vedoucím diplomové práce vybral tři regionální tratě Královéhradeckého kraje, tj. Častolovice – Solnice, Doudleby nad Orlicí – Rokytnice pod Orlickými horami a Dobruška - Opočno pod Orlickými horami.

Objednávku regionální osobní dopravy po železnici i silnici provádí dle zákona kraj. Region kolem tratí spadá pod Krajský úřad Královéhradeckého kraje. Pro zabezpečení efektivní dopravní obslužnosti kraje byla vytvořena organizace OREDO s r.o., Organizátor regionální dopravy v Královéhradeckém kraji.

Tato diplomová práce má za úkol:

- a) představit tratě v jejich základní koncepci (vznik, historie, analýza a charakteristika provozování dráhy a drážní dopravy)
- b) analyzovat současný stav veřejné hromadné dopravy po železnici v daných regionech
- c) provést základní ekonomickou analýzu osobní dopravy
- d) nastítnit možnosti ekonomických úspor v železniční dopravě
- e) navrhnout možnosti obsluhy veřejné dopravy po silnici
- f) provést základní ekonomické propočty pro dopravu po silnici
- g) vyhodnotit a porovnat dané způsoby hromadné veřejné dopravy.

Diplomová práce se vztahuje k období první poloviny platnosti jízdního řádu 2009/2010, a to na období od 13. prosince 2009 do 13. června 2010.

# 1 Analýza současného stavu vlakové dopravy

Tato kapitola se zabývá charakteristikou místních poměrů v okolí tratí, historií výstavby a zajištění provozu. Tyto informace jsou čerpány z webových stránek Královéhradeckého kraje, Drah Orlických hor a z Interních materiálů ČD a. s. Dále je proveden rozbor posledních tří jízdních řádů (JŘ) z pohledu počtu vlaků a počtu cestujících přepravených ve vlacích nebo vystupujících a nastupujících v tarifních bodech dle sčítání provedených ČD a. s.

## 1.1 Charakteristika regionu

Na severu a severovýchodě Královéhradeckého kraje se rozkládají pohoří Krkonoše a Orlické hory, které na jihu a jihozápadě přecházejí do úrodné Polabské nížiny. Obě pohoří od sebe odděluje Broumovský výběžek, geologicky i horopisně pestré území, které bylo kdysi plochou pánví mezi dvěma pohořími, kde příroda vytvořila rozsáhlá skalní města. Jsou to Teplické a Adršpašské skály, Broumovské stěny, Křížový vrch a Ostaš. Tento region patří mezi nejvydatnější a nejkvalitnější zásobárny pitné vody v České republice [1]. Celý kraj je zobrazen na mapce v Příloze 1.

Po stránce organizačně-správní patří region do území NUTS 3 – Královéhradecký kraj a do území NUTS 2 – Severovýchod.

Vybrané regionální tratě se nacházejí ve východní části Královéhradeckého kraje pod Orlickými horami, dříve okres Rychnov nad Kněžnou. K 1. 1. 2003 bylo vytvořeno v kraji 15 správních obvodů obcí s rozšířenou působností, z toho jsou 3 v hodnoceném regionu, tj. Dobruška, Kostelec nad Orlicí a Rychnov nad Kněžnou. V obcích bývalého okresu Rychnov nad Kněžnou bydlelo 79 196 obyvatel k datu 30. 9. 2008. Při rozloze 981 km<sup>2</sup> to znamená, že hustota obyvatelstva v regionu je 81 obyvatel na 1 km<sup>2</sup>, což je nejmenší hodnota v kraji.

K nejdůležitějším odvětvím regionu patří:

- dřevařský průmysl
  - těžba a zpracování dřeva
- strojírenský průmysl
  - Škoda Kvasiny, FAB Rychnov nad Kněžnou, ESAB Vamberk
- potravinářský průmysl
- textilní průmysl

Dále je tento region vzhledem k příznivým klimatickým podmínkám a snadnou přístupností využíván k letním i zimním rekreacím. V jarních až podzimních měsících je celý region vyčleněn pro pěší turistiku a v poslední době značně narůstající cykloturistiku. Trasy pro pěší už jsou v regionu řadu let, trasy pro cyklisty vznikly teprve v nedávné minulosti. Zimní měsíce jsou vyčleněny pro zimní sporty, lyžařská střediska a upravené běžecké tratě. Orlické hory patří mezi chráněné krajinné oblasti s turistickým ruchem a centry Deštné v Orlických horách, Říčky a Rokytnice v Orlických horách.

Mezi významná města regionu lze zařadit město Rychnov nad Kněžnou, které pro místní obyvatelé, ale i pro lidi z okolí, nabízí možnosti zaměstnání, návštěvy lékařských zařízení, studium ve školách, nákupní střediska pro turisty ze vzdálenějších míst nabízí celou řadu památek, např. barokní zámek, muzeum nebo galerii Orlických hor. V regionu lze ještě navštívit další města, která umožňují prohlídky historických památek, mj. Častolovice se zámekem, který pochází od rodu Štemberků a krom interiéru si lze také prohlédnout rozsáhlé exteriéry, a to zámecký park.

Dalšími městy jsou Doudleby nad Orlicí a Opočno pod Orlickými horami. Součástí opočenského zámku je také obora. Všechna tři posledně zmíněná města jsou výchozím místem regionálních tratí na tomto území.

Z dalších míst, která stojí za zmínku, lze jmenovat město Dobruška, které se proslavilo díky románu F. L. Věk, město Vamberk a jeho muzeum krajky a turistické centrum Orlických hor Rokytnice v Orlických horách [1].

## **1.2 Provozování drážní dopravy na tratích**

Doprava na všech třech tratích je provozována na základě platných právních předpisů [2]:

- Zákon o drahách (266/1994 Sb),
- Dopravní řád drah,
- Řád určených technických zařízení
- Stavebního a technického řádu drah.

Drážní dopravu lze využívat k veřejným nebo neveřejným účelům. Osobní dopravu lze zařadit do veřejné drážní dopravy, která je provozována dopravcem k uspokojování obecných přepravních potřeb na základě vyhlášených přepravních potřeb, tarifů a JŘ. Drážní doprava je provozována na základě platné licence, kterou vydává Drážní správní úřad.

Drážní dopravu je možné provozovat jen s technicky způsobilými prostředky. Tím se rozumí použitá vozidla a další technická zařízení, zabezpečující provoz drážní dopravy [2].

## **1.3 Historie tratí**

### **1.3.1 Trať 022 Častolovice - Solnice**

#### ***Plánování a výstavba***

Počátkem roku 1874 byl započat provoz na trati mezi stanicemi Chlumeck nad Cidlinou a Lichkov. Provoz na této trati byl zajišťován společností Rakouská severozápadní dráha ÖNWB. Po uvedení tratě do provozu města podél tratě zjistila, jak města připojená na železniční síť vzkvétají a tudíž usilovala, aby mohla mít alespoň svoji zastávku. Mezi taková města patřily právě Častolovice, které roku 1880 dostaly své místo pro zastavování vlaků. Nedlouho na to Rychnov nad Kněžnou začal projektovat vybudování nové tratě vedoucí z Doudleb nad Orlicí přes Vamberk, Rychnov nad Kněžnou a Solnici do Skuhrova. Projekt byl finančně náročný a neuskutečnil se.

V roce 1891 se do nového projektu návrhu tratě Častolovice- Rychnov nad Kněžnou - Solnice zapojila i samospráva. Tuto variantu schválilo i Ministerstvo obchodu. Dále byla vytvořena Akciová společnost rychnovsko-solnické dráhy RSLB-MDRS, která měla mít na starost výstavbu a následný provoz na trati. K napojení nové trati bylo vybudováno nové nádraží v Častolovicích.

Výstavba začala v únoru 1893 a už na konci října téhož roku byla slavnostně zahájena doprava na trati Častolovice – Rychnov nad Kněžnou – Solnice. Provozu se ujala společnost ÖNWB. Provoz na trati nedosahoval takové zisky, jaké společnost předpokládala a tak přistoupila na postupné dobudování zastávek pro osobní dopravu. [3].

#### ***Začátek 20. století***

Společnost ÖNWB byla zestátněna a trať byla provozována Rakouskými státními drahami. Po první světové válce provoz na trati převzaly Československé dráhy (ČSD) a přejmenovaly společnost na Místní dráha Častolovice – Rychnov nad Kněžnou – Solnice a.s. (ČRS). Na konci dvacátých let minulého století byly nasazeny na osobních vlacích motorové vozy. Změny na trati pokračovaly rekonstrukcí, po které se zvýšila traťová rychlost na 40 km/h. K ziskovosti trati přispěly nově zavedené okolnosti, mj. vybudování vlečky do karosárny v Kvasínách [3].

### ***Po druhé světové válce***

Po válce přechází trať pod ČSD, které ji provozují. Na trati dochází k zavádění motorové trakce. V této době se začíná pro osobní dopravu na trati objevovat konkurence v podobě autobusových spojů do hor. ČSD převádí osobní dopravu kompletně na motorovou trakci. Přelom sedmdesátých a osmdesátých let přináší poslední větší změny na trati, a to nasazení lokomotiv řady T 466.2 (dnes řada 742) a motorových vozů řady M 152.0 (dnes řada 810), oba typy vozidel jsou provozovány dodnes [3].

## **1.3.2 Trať 023 Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách**

### ***Plány a výstavba***

Města Doudleby nad Orlicí a Vamberk chtěla již při výstavbě tratě z Chlumce nad Cidlinou do Lichkova alespoň společné nádraží, ale tento návrh byl společností ONWB zamítnut a důvodem byl dřívější nezájem o tuto trať.

Trať vedoucí jen z Doudleb nad Orlicí do Vamberka neměla žádné opodstatnění, a proto se nabízely dvě varianty pokračování tratě, tj. do Rokytnice v Orlických horách nebo až do Olešnice v Orlických horách. Až v druhé polovině roku 1903 získala stavba podporu od Zemského výboru a byla ustanovena Společnost místní dráhy Doudleby nad Orlicí – Vamberk – Rokytnice v Orlických horách (LBDWR/MDDVR). Samotná stavba započala v roce 1905. Před slavnostní první jízdou byla umístěna pamětní deska, která deklarovala výstavbu tisícího kilometru místních drah, garantovaných Královstvím českým.

Provoz na trati byl zajišťován společností ÖNWB, která byla po zestátnění nahrazena Rakouskými státními drahami. Přepravu zajišťovaly smíšené vlaky. Jezdily tři páry denně v celé trase a další dva páry jezdily ve zkrácené trase Doudleby nad Orlicí – Vamberk. Z důvodu zájmu o nákladní dopravu byl časem přidán samostatný nákladní vlak. Taková sestava vlaků jezdila dlouhá léta, vydržela i přes první světovou válku [4].

### ***Po první světové válce***

Po válce byla dráha zestátněna pod ČSD. Trať měla konkurenci v silniční dopravě. Pro zatraktivnění tratě dochází k navýšení traťové rychlosti a postupnému nasazování motorových vozů.

K navýšení dopravy došlo ve třicátých letech, kdy byl přepravován materiál na výstavbu opevnění v horách, měnily se kolejnice, aby trať mohla být obsluhována s větší hmotností na nápravu.

Po válce naštěstí nebyly nutné investice do tratě. Provoz byl obnoven v původním složení. V osobní dopravě docházelo k odstranění parní trakce a nahrazování motorovými vozy. Parní provoz byl na trati ukončen v roce 1967, kdy dojezdila parní lokomotiva na nákladních vlacích. Po několika typech lokomotiv byly na trať nasazeny lokomotivy řady 742, které slouží dodnes. Na osobní dopravu byly na začátku osmdesátých let nasazeny motorové vozy řady 810 a později i 814 [4].

### **1.3.3 Trať 028 Dobruška - Opočno pod Orlickými horami**

#### ***Plány a výstavba***

O spojení Dobrušky se světem pomocí železnice bylo uvažováno už při plánování výstavby tratě z Meziměstí do Chocně. Vlastní stavba tratě vedla mimo Dobrušku. Šanci mít železnici dostalo město Dobruška o několik let později. S návrhem přišel kníže C-M, který měl zájem o propojení Smiřic přes České Meziříčí a Opočno pod Orlickými horami do Dobrušky.

Město Dobruška v roce 1899 jmenovalo železniční výbor, který byl pověřen v jednáních o trati. Koncese na stavbu byla obdržena, s výstavbou nebyly žádné problémy. Trať byla v druhé polovině roku 1908 dokončena a 1. listopadu téhož roku přijel do Dobrušky první vlak. Provoz tratě byl předán společnosti StEG. Přeprava byla zpočátku zajišťována smíšenými vlaky. V roce 1910 byl zde zkušebně nasazen parní motorový vůz [5].

#### ***Po první světové válce***

Využití železniční dopravy napomáhal i rozvoj turistiky v dané oblasti. To už byly na trati provozovány dva parní vozy. Turistika a poté vojenské úmysly opět oživily myšlenku prodloužení trati. Trať byla stále obsluhována parní trakcí, až na sklonku čtyřicátých let dochází k testování motorové trakce.

V padesátých letech došlo k poklesu přepravovaných nákladů, a aby se tedy ušetřilo, rozhodlo se o dopravě nákladních vozů na osobních vlacích. JŘ se dlouhou dobu neměnil, jen došlo k nasazení autobusových spojů, které obsluhovaly další místa úseku směrem k horám. Prodloužení se trať nikdy nedočkala, většího zásahu do tratě došlo v šedesátých letech minulého století, kdy byla vystavena vlečka do cihelny ze zastávky Dobruška – Pulice.

Vozový park prošel změnou v osmdesátých letech, kdy došlo k nasazení motorových vozů řady 810. Tyto vozy slouží na trati dodnes [5]. Od 7. března 2010 je na trati provozován jen 1 pár osobních vlaků, a to jen ve dnech školního vyučování a jeden pár nákladních vlaků.

## 1.4 Základní údaje o tratích

Tratě jsou vyznačeny v Příloze 1. Plánky všech stanic na tratích jsou v Příloze 2.

### 1.4.1 Trať 022 Častolovice – Solnice

Základní informace a parametry o trati jsou v Tabulce 1, data zapsaná v této tabulce a další části kapitoly jsou čerpána z Interních materiálů ČD a.s., konkrétně ze Staničních řádů, a Tabulek traťových poměrů [6][7].

Tabulka 1: Základní parametry tratě Častolovice - Solnice

Provozní délka	15,6 km
Rozchod kolejí	1435 mm
Největší sklon tratě	18 promile
Maximální traťová rychlost	60 km/h
Traťová třída	20 tun na nápravu (C2)

Zdroj: Autor DP s využitím [6][7]

Organizačně a administrativně patří celá trať pod Provozní obvod Hradec Králové.

#### *Častolovice*

- mezilehlá stanice na jednokolejně trati Letohrad – Týniště nad Orlicí
- odbočná stanice pro trať Častolovice – Solnice
- stanice smíšená dle povahy práce (nákladní i osobní doprava)
- dispoziční stanice pro odbočnou trať
- kilometrická poloha: 57,713 km a 0,000 pro odbočnou trať
- počet kolejí: 5 dopravních a 3 manipulační

Stanice je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením III. kategorie, tj. releové zabezpečovací zařízení. Do staničních kolejí jsou zaústěny vlečky SAINT-GOBAIN s r. o. a RACIO s. r. o.

Výpravčí koná ve stanici nepřetržitou službu, obsluhuje řídicí pult RZZ , traťové ZZ a vede elektronický dopravní deník. Spolu s výpravčím koná službu ve stanici také dozorce výhybek, který provádí úkony dle pokynů výpravčího [6].

#### *Mezistaniční úsek Častolovice – Rychnov nad Kněžnou*

Mezi stanicemi je vlaková doprava zajišťována telefonickým dorozumíváním mezi výpravčími. Pro cestující slouží tři zastávky (Častolovice zastávka, Synkov a Slemeno).

### ***Rychnov nad Kněžnou***

- mezilehlá stanice na jednokolejné trati Častolovice – Solnice
- smíšená stanice dle povahy práce
- kilometrická poloha: 8,715 km
- počet kolejí: 2 dopravní a 2 manipulační

Ve stanici se nachází staniční zabezpečovací zařízení (ZZ) I. kategorie, tj. návěstidla nezávislá na výměnách. Veškeré výhybky ve stanici jsou přestavované ručně.

Výpravčí slouží ve stanici v denní službě, během noci je ve stanici noční výluka dopravní služby. Výpravčí obsluhuje ZZ a vede dopravní dokumentaci. S výpravčím ve směně je dozorce výhybek [6].

### ***Mezistaniční úsek Rychnov nad Kněžnou – Solnice***

Vlaková doprava je zajišťována mezi stanicemi telefonickým dorozumíváním mezi výpravčími stanic. Na tomto úseku jsou dvě zastávky (Rychnov nad Kněžnou zastávka a Solnice zastávka) a dále součástí úseku je odbočka na vlečku.

### ***Solnice***

- koncová stanice na trati Častolovice – Solnice
- podle povahy je to smíšená stanice
- kilometrická poloha: 15,382 km
- počet kolejí: 3 dopravní a 6 manipulačních

Ze staničních kolejí odbočují vlečky ALEA a ŠKODA AUTO a z traťové koleje vlečka PREYMESSER Lipovka.

.Stanice disponuje staničním zabezpečovacím zařízením I. kategorie. V dopravní kanceláři se nachází ústřední zámek, přenos klíče od výhybky č. 1 do ústředního stavědla je zprostředkován přes elektromagnetický zámek EZ1 [6].

## 1.4.2 Trať 023 Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

Základní data o trati jsou uvedena v Tabulce 2.

Tabulka 2: Základní parametry tratě Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

Provozní délka	19,7 km
Rozchod kolejí	1435 mm
Největší sklon tratě	27 promile
Maximální traťová rychlost	50 km/h
Traťová třída	20 tun na nápravu (C2)

Zdroj: Autor DP s využitím [6][7]

Organizačně a administrativně patří celá trať pod Provozní obvod Hradec Králové.

### *Doudleby nad Orlicí*

- mezilehlá stanice na trati Letohrad – Týniště nad Orlicí
- odbočná stanice pro trať Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách
- smíšená stanice dle povahy práce
- kilometrická poloha: 64,342 km a 0,000 pro odbočnou trať
- počet kolejí: 5 dopravních a 2 manipulační

Stanice je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením I. kategorie, tj. výměny nezávislé na návěstidlech. Klíče od zamčených výhybek jsou ukládány do ústředního stavědla. Ve směně zabezpečuje dopravu výpravčí a na každém zhlaví dozorce výhybek dle rozvrhu směn. Ze staniční koleje odbočuje vlečka AGROPODNIK Orlice a.s. [6].

### *Mezistaniční úsek Doudleby – Vamberk*

Vlaková doprava je zajišťována mezi stanicemi telefonickým dorozumíváním mezi výpravčími stanic.

### *Vamberk*

- mezilehlá stanice na jednokolejné trati Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách
- smíšená stanice dle povahy práce
- dirigující stanice pro úsek D3 Vamberk – Rokytnice v Orlických horách
- kilometrická poloha: 2,583 km
- počet kolejí: 4 dopravní a 1 manipulační

Stanice Vamberk je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením II. kategorie, typové elektrické stavědlo TEST 10. Všechny výhybky ve stanici jsou přestavovány ručně a klíče od nich jsou umístěny v elektromagnetickém zámku ve dvou pomocných stavědlech St I a St II v kolejišti. Odpovědný zaměstnanec (dozorce výhybek nebo odpovědná osoba z vlečky) požádá telefonicky výpravčího o předání obsluhy.

Vedoucím pracovníkem ve směně je výpravčí. Mezi pracovní úkony výpravčího patří dirigování dopravy na trati D3, vedení dopravní dokumentace (Dopravní deník a Splněný grafikon vlakové dopravy), obsluha sdělovacího a staničního zabezpečovacího zařízení. Obsluhu výhybek provádí dozorce výhybek nebo odpovědná osoba vlečky ESAB Vamberk. Z každého zhlaví odbočuje vlečka ESAB [6].

### ***Úsek Vamberk – Rokytnice v Orlických horách***

Doprava je řízena dle Provděcího nařízení k Předpisu pro zjednodušené řízení drážní dopravy. Na tomto se nachází dvě dopravní (Slatina nad Zdobnicí a Rokytnice v Orlických horách) a tři zastávky (Peklo nad Zdobnicí, Rybná nad Zdobnicí a Pěčín). Dopravní Slatina nad Zdobnicí má dvě koleje a je trvale neobsazená. Dopravní Rokytnice v Orlických horách je koncovou dopravnou s možností křižování a je také trvale neobsazená [6].

### **1.4.3 Trať 028 Dobruška - Opočno pod Orlickými horami**

Stručné informace o trati Dobruška - Opočno pod Orlickými horami jsou uvedeny v Tabulce 3.

Tabulka 3: Základní parametry tratě Dobruška – Opočno pod Orlickými horami

Provozní délka	5,5 km
Rozchod kolejí	1435 mm
Největší sklon tratě	15 promile
Maximální traťová rychlost	50 km/h
Traťová třída	16 tun na nápravu (A1)

Zdroj: Autor DP s využitím [6][7]

Na trati byl v posledních letech zaveden specifický způsob odbavení cestujících, cestujícím nejsou kontrolovány cestovní doklady během jízdy, ale ještě před jízdou a to vyškoleným strojvedoucím [6].

### ***Opočno pod Orlickými horami***

- mezilehlá stanice na jednokolejné trati Týniště nad Orlicí – Broumov
- stanice smíšená dle povahy práce

- odbočná stanice pro trať Dobruška – Opočno pod Orlickými horami
- kilometrická poloha: 39,120 km a 5,500 km pro odbočnou trať
- počet kolejí: 4 dopravní a 3 manipulační

Stanice je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením II. kategorie, tj. elektromechanické zabezpečovací zařízení se světelnými návěstidly. Většina výhybek ve stanici je přestavována signalistou ústředně ze stavědel, ručně přestavované výhybky slouží jen pro manipulační jízdy. Ze staničních kolejí odbočují vlečky Cukrovary TTD a BOHEMILK a. s. [6].

### ***Úsek Opočno pod Orlickými horami – Dobruška***

Dopravu zabezpečuje v tomto úseku výpravčí stanice Opočno pod Orlickými horami dle Základní dopravní dokumentace. V tomto úseku je jedna zastávka Dobruška – Pulice.

### ***Nákladiště Dobruška***

V nákladišti se nachází jedna dopravní kolej pro obsluhu osobních vlaků, ostatní koleje jsou pouze manipulační pro obsluhu nákladními vlaky. Výhybky jsou přestavovány strojvedoucím nebo obsluhou manipulačního vlaku [6].

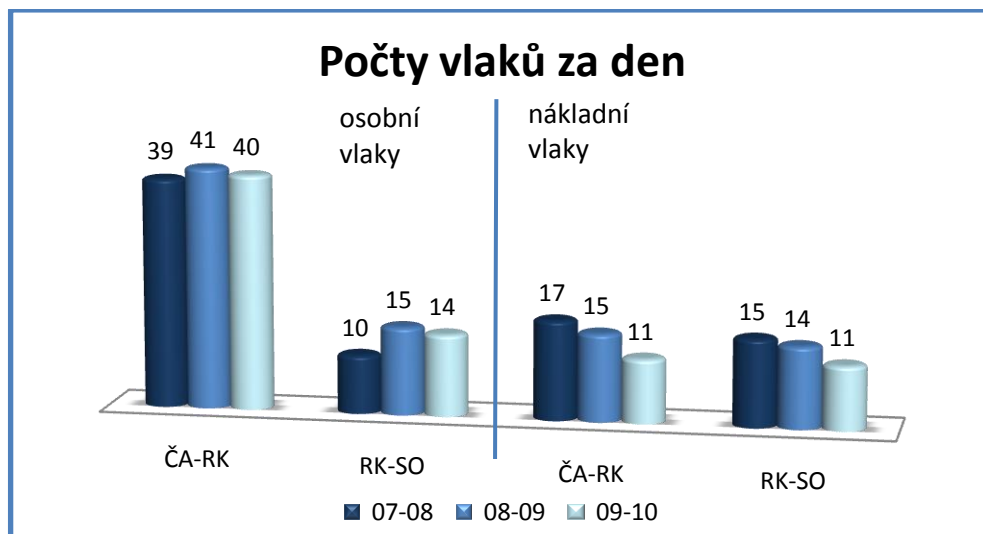
## **1.5 Analýza vlakového JŘ**

### **1.5.1 Trať 022 Častolovice – Solnice**

#### ***A. Počty vlaků***

Trať má dva mezistaniční úseky, na kterých je velice dobře viditelné, který je z hlediska osobní dopravy významnější (viz Obrázek 1). Na prvním úseku trati, tedy úseku Častolovice – Rychnov nad Kněžnou, jezdí za poslední tři roky v průměru 40 osobních vlaků denně (viz Obrázek 1). Ve dnech pracovního klidu je počet vlaků snížen. Na druhém, méně vytíženém úseku Rychnov nad Kněžnou – Solnice jezdí v průměru 15 vlaků za den. Vychází se opět z tříletého přehledu [7].

Nákladní doprava na této trati dosahuje stejného vytížení v obou úsecích, ale ani této trati se nevyhýbá pokles přepravy a s tím souvisí pokles počtu vlaků (viz Obrázek 1). Nákladní vlaky na této trati obsluhují především vlečku podniku Škoda Auto.



Obrázek 1: Počty vlaků na trati Častolovice – Solnice

Zdroj: Autor DP s využitím [7]

Při srovnání počtů osobních vlaků tří po sobě jdoucích JŘ vlakové dopravy (předminulý JŘ 2007/2008, minulý JŘ 2008/2009 a současný JŘ 2009/2010) lze pozorovat právě mezi prvním a třetím rokem malý nárůst osobní dopravy v obou úsecích. Nárůst na úseku mezi Častolovicemi a Rychnovem nad Kněžnou je od JŘ 2007/2008 celkem jeden vlak. Se zavedením JŘ 2008/2009 přibyl 2 spoje a s nástupem JŘ 2009/2010 naopak 1 spoj ubyl. Druhý méně frekventovaný úsek zaznamenal v posledních třech letech nárůst osobní dopravy, z 10 spojů za den na 14 spojů. Naopak oproti osobní dopravě nákladní doprava doznala za stejné období pokles počtu spojů, konkrétně ze 17 spojů na 11 spojů na prvním úseku, respektive z 15 na 11 spojů na druhém úseku.

Na této trati jezdí jen jeden typ osobních vlaků, a to klasické osobní zastávkové vlaky. Podle celorepublikového trendu jsou i tady používány vlaky zastavující na znamení. Osobní vlaky jsou v úseku Častolovice – Rychnov nad Kněžnou rozvrženy rovnoměrně během celého dne. Tato skutečnost platí pouze při opomenutí poledního sedla, kde jsou některé spoje vynechány. Na druhém úseku už je rozložení spojů nerovnoměrné. Vlaky jsou navrženy především v návaznosti na přepravu zaměstnanců podniku Škoda Auto Kvasiny [7].

#### *B. Jednotlivé spoje*

Provoz osobních vlaků začíná na trati ve 4:41 h vlakem 15221 jedoucím ze Solnice do Doudleb nad Orlicí, dále po trati 021 jede až do Doudleb nad Orlicí. Večer jede poslední vlak 20203 ze Solnice ve 22:20 h do Hradce Králové. V sobotu končí provoz již v 21:15 h a v neděli v 20:15 h. V noci je výluka služby dopravních zaměstnanců, vlaky na trati nejezdí (viz Příloha 3)

Trasování vlakových spojů [7]:

- Častolovice – Rychnov nad Kněžnou
- Častolovice – Solnice
- Doudleby nad Orlicí – Častolovice – Solnice
- Hradec Králové – Týniště nad Orlicí – Častolovice – Solnice

Osobní vlaky jedoucí z Častolovic do Rychnova nad Kněžnou jezdí po většinu dne v hodinovém taktu v návaznosti od a na vlaky směřující z Častolovic do Týniště nad Orlicí (popřípadě až do Hradce Králové) nebo do Doudleb nad Orlicí nebo až do Letohradu. Tento pravidelný takt začíná ranním spojem 20202 v 6:44 h a končí spojem 20232 v 21:44 h.. Mimo tento takt jsou vloženy další dva vlaky v ranní špičce do Solnice. První jede ještě před začátkem taktu (v 5:09 h) a druhý je vložen mezi vlaky v 6:44 h a 7:44 h. Tyto vložené vlaky jsou navrženy především pro přepravu zaměstnanců do podniků na směny a žáků a studentů do škol. Do odpolední špičky je vložen jeden spoj v 15:20 h jedoucí až do Solnice, do Solnice jede během dne 7 spojů. Oproti vloženým posilovým vlakům jsou v poledním sedle vynechány 2 vlakové spoje.

Vlaky zpět do Častolovic odjíždějí z Rychnova nad Kněžnou v hodinovém takt. V poledním sedle jsou některé vlaky vynechány, vlaky jedou ve dvouhodinovém taktu. Odjezd z Rychnova nad Kněžnou se uskutečňuje vždy 2 min po celé hodině, vlaky jedoucí ze Solnice odjíždějí nepravidelně, odjezdy jsou přímo závislé na příjezdu vlaků. Žádný z vlaků nemá v Solnici delší prostoj než 60 min, naopak některé vlaky se v Solnici zdrží jen na nezbytně nutnou dobu z dopravních důvodů (přemístění strojvedoucího na opačné stanoviště a příprava vlaku k odjezdu) a přepravních důvodů (výstup a nástup cestujících) [7].

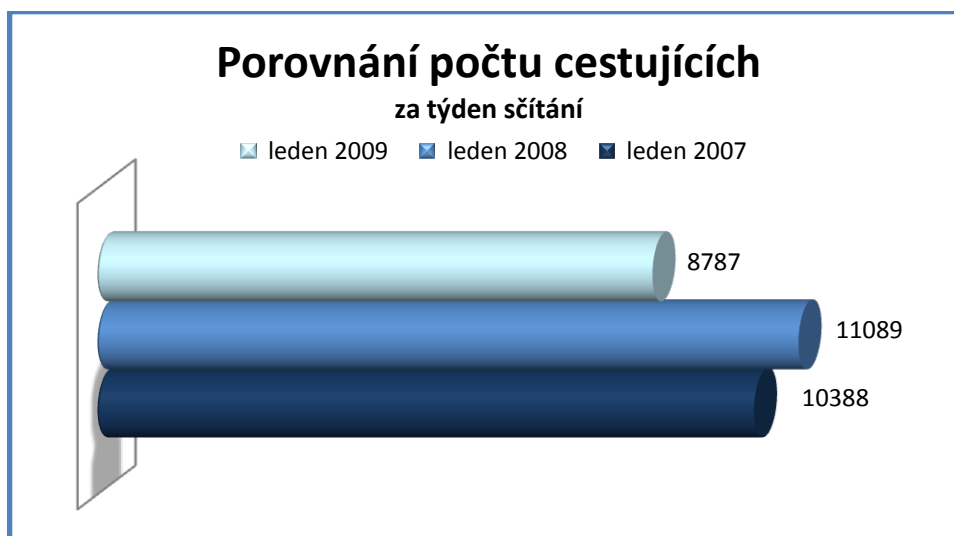
Přepravu zajišťují motorové vozy řady 810 a motorové jednotky řady 814.

### *C. Přepravní proudy cestujících*

Pro analýzu počtů cestujících ve vlacích jsem použil podklady ze sčítání ČD a.s., Krajského centra osobní dopravy Hradec Králové v termínech leden 2007, leden 2008, leden 2009 a duben 2009 [8].

Při porovnání stejného období ve třech letech po sobě je viditelné kolísání počtu cestujících. Budu-li považovat první rok (leden 2007, JŘ 2006/2007) za výchozí, tak poté lze z Obrázku 2 vyčíst, že druhý rok (leden 2008, JŘ 2007/2008) došlo k navýšení počtu cestujících využívajících železniční dopravu. Třetí hodnocený rok (leden 2009, JŘ 2008/2009) zaznamenal naopak pokles využití železniční dopravy cestujícími, i když došlo

k nárůstu spojů. Jedním z vlivů může být probíhající krize a s tím související zaměstnanost v regionu.



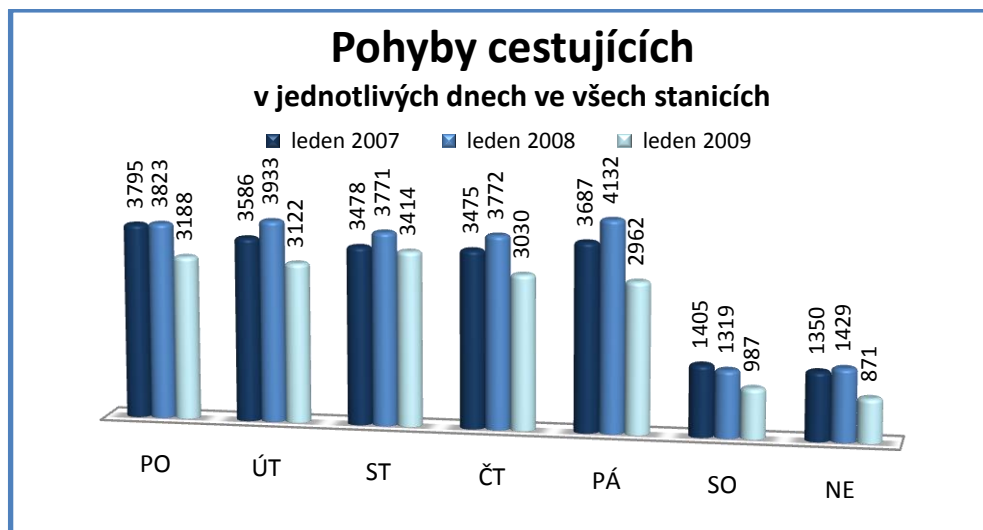
Obrázek 2: Porovnání počtu cestujících podle roku sčítání

Zdroj: Autor DP s využitím [8]

Při porovnání stejného období ve třech letech po sobě je viditelné kolísání pohybů<sup>1</sup> cestujících, budu-li považovat první rok (leden 2007) za výchozí, tak poté lze z Obrázku 2 vyčíst, že druhý rok (leden 2008, JŘ 2007/2008) došlo k navýšení počtu cestujících využívajících železniční dopravu. Třetí hodnocený rok (leden 2009, JŘ 2008/2009) zaznamenal pokles využití tohoto druhu dopravy cestujícími, i když došlo k mírnému k nárůstu spojů.

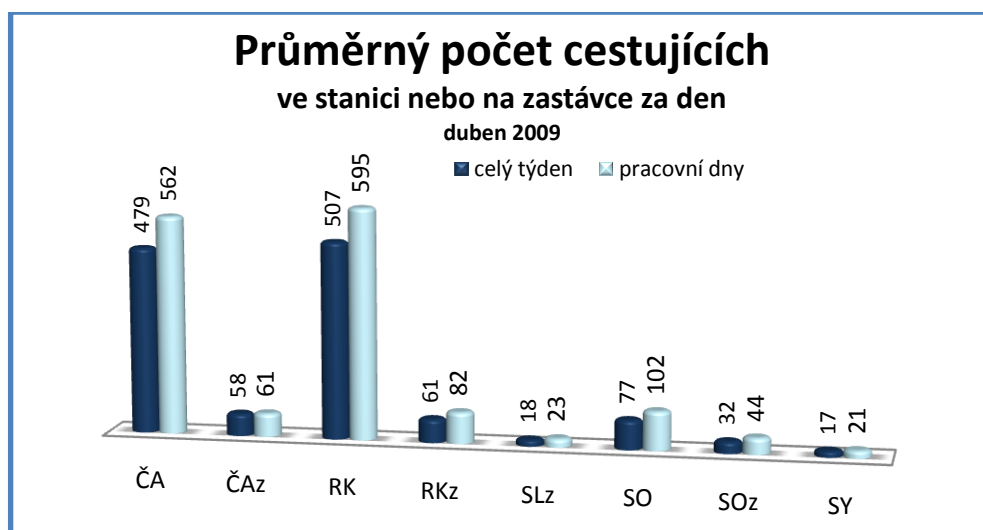
Pro leden 2008 je největší pohyb cestujících v pátek (viz Obrázek 3), oproti roku 2007 zaznamenal i největší nárůst, a to 223 cestujících (445 pohybů). V průměru tento den cestovalo více jak 2000 lidí. Rok 2009 má velice netypicky nejpočetnější den středu s více jak 1700 cestujících. Největší pokles cestujících nastal mezi roky 2008 a 2009 v pátek, a to 585. Každý rok nebude stejný, i když zůstanou stejné JŘ [8].

<sup>1</sup> 1 pohyb cestujícího je uvažován jako jeho nástup a jeho výstup



Obrázek 3: Pohyby cestujících v jednotlivých dnech na trati Častolovice-Solnice  
Zdroj: Autor DP s využitím [8]

V rozlišení průměrného počtu cestujících v tarifním bodě za den jsou dvě stanice (Častolovice a Rychnov nad Kněžnou), které svým počtem cestujících pohybujících se ve stanici několika násobně převyšují ostatní (viz Obrázek 3). U obou těchto stanic to není nijak neobvyklý výsledek, obě města jsou mezi sebou spojena 20 páry vlaků. Častolovice jsou město, kam cestující dojíždí do zaměstnání, do škol a dalších zařízení, a také je to přestupní stanice na trať 021 Týniště nad Orlicí – Letohrad. Město Rychnov nad Kněžnou je centrem celého tohoto regionu, kam cestující dojíždí do zaměstnání, do škol, k lékaři, za nákupy, popřípadě jinými aktivitami.



Obrázek 4: Průměrný počet cestujících na trati Častolovice-Solnice  
Zdroj: Autor DP s využitím [8]

Solnice jako třetí stanice na trati z hlediska počtu cestujících značně zaostává, i když vlaky jedoucí do stanice jsou navrženy tak, aby mohly přepravit cestující do práce do podniku Škoda Auto. Z počtu kolem 3000 zaměstnanců pracujících v podniku [9] a z počtu 102 cestujících lze usoudit, že lidé cestující do práce této služby využívají jen okrajově. Častolovice zastávka a Rychnov n.Kn. zastávka přispívají několika desítkami cestujících, v průměru to činí 60 cestujících za den, ale zbývající tři zastávky produkují pod 50 cestujících denně.

V Obrázku 4 jsou znázorněny hodnoty pro pracovní týden a celý sedmidenní týden, rozložení cestujících pro obě varianty je stejné. Je patrné, že započítání soboty a neděle do průměru snižuje počet cestujících od jednotek po desítky cestujících. O víkendech jede méně vlaků, lidé nejezdí do práce, do škol a za jinými aktivitami, více třeba cestují za kulturou nebo zábavou, přesto přepravní proudy dosahují ve stanicích polovičního podílu a v zastávkách jenom desetiprocentního podílu těch, kteří jezdí během pracovního týdne [8].

Spoje jsou obsazeny jiným počtem cestujících, kteří jsou nerovnoměrně rozloženi do všech spojů během dne. Podle dubnového průzkumu v roce 2009 je nejvytíženějším dnem pondělí, z tohoto dne je v Příloze 4 vyhotoven graf, který ukazuje obsazenost jednotlivých spojů. Nejvíce obsazeným vlakem byl spoj 20260 s 76 cestujícími. Tento spoj jezdil mezi Častolovicemi a Rychnovem nad Kněžnou odpoledne (odjezd z Častolovic v 13:44 h.). Podle času, kdy tento spoj jezdil, byly nejpravděpodobněji cestujícími žáci a studenti jedoucí ze školy.

Další spoje se obsazenosti 76 cestujících už nepřiblížily, na trati jely 3 spoje, kterými bylo přepraveno 50 až 55 cestujících. Většina zbývajících spojů přepravovala cestující v rozmezí 10 až 50. Dva spoje dosáhly průměrného obsazení jen v řádech jednotek, spoj 20202 přepravil jen 4 cestující a se spojem 20275 se svezlo 8 cestujících [8].

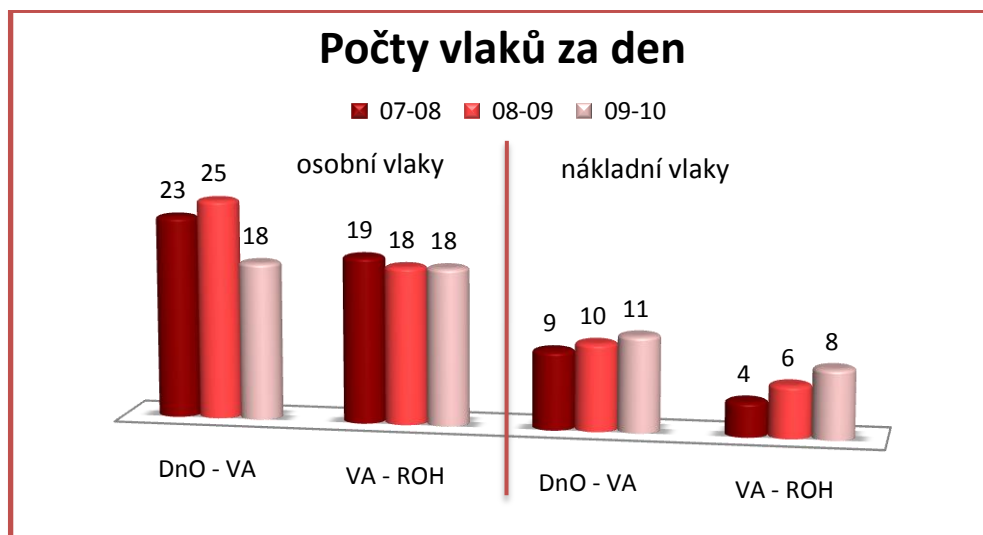
### **1.5.2 Trať 023 Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách**

#### *A. Počty vlaků*

Tato trať má dva mezistaniční úseky, ani jeden úsek není více upřednostňován, na obou úsecích jezdí podle současného JŘ 2009/2010 (viz Příloha 3) stejný počet spojů, konkrétně to je 18 spojů za den oběma směry.

Porovnání počtu vlaků ve sledovaných letech (viz Obrázek 5) ukazuje snížení počtu osobních vlaků v úseku Doudleby nad Orlicí – Vamberk v JŘ 2009/2010. Nyní všechny osobní vlaky jezdí v celé délce tratě Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách.

U předešlých dvou JŘ ještě platilo, že úsek Doudleby nad Orlicí – Vamberk byl více vytížený, trati projelo denně 23 spojů v JŘ 2007/2008 a o rok později v JŘ 2008/2009 to bylo dokonce 25 spojů za den. Nynější stav poklesl na 18 spojů. Druhý úsek do Rokytnice v Orlických horách zaznamenal jednu změnu za tři roky, při přechodu na JŘ 2008/2009 došlo k poklesu o jeden spoj, z 19 na 18 spojů [7].



Obrázek 5: Počty vlaků na trati Doudleby nad Orlicí - Rokytnice v Orlických horách

Zdroj: Autor DP s využitím [7]

Počet pravidelných vlaků nákladní dopravy v posledních letech se nemění. Změny jsou jen u tras podle potřeby. Po této trati se z tohoto regionu přepravuje surové dřevo a do tohoto regionu se dováží materiál pro lehké strojírenství.

#### B. Jednotlivé spoje

Provoz na trati začíná ve 4:12 h, tento spoj není určen pro cestující, je to soupravový vlak Sv 25290, který jede z Doudleb nad Orlicí do Rokytnice v Orlických horách. Vlak přijíždí do Rokytnice v Orlických horách v 4:49 h, kde je přistaven k nástupišti tak, aby první cestující mohli odjet osobním vlakem 25221 ve 4:52 h směrem do Doudleb nad Orlicí. Osobní vlak opačného směru, tedy z Doudleb nad Orlicí do Rokytnice v Orlických horách, vyjíždí v 5:52 h. Za ukončení provozu osobních vlaků lze považovat jízdu vlaku 25247, který začíná svoji jízdu v Rokytnici v Orlických horách a jede do Doudleb nad Orlicí, kde v 19:58 h ukončí jízdu.

Provoz na trati je prováděn jen jediným typem spojů, a to klasickými zastávkovými vlaky se zastávkami na znamení. Co se týče trasování, jezdí po trati tři typy spojů. První typ je zastoupen většinou jedoucích spojů po trati; jde o spoje mezi Doudlebamí nad Orlicí

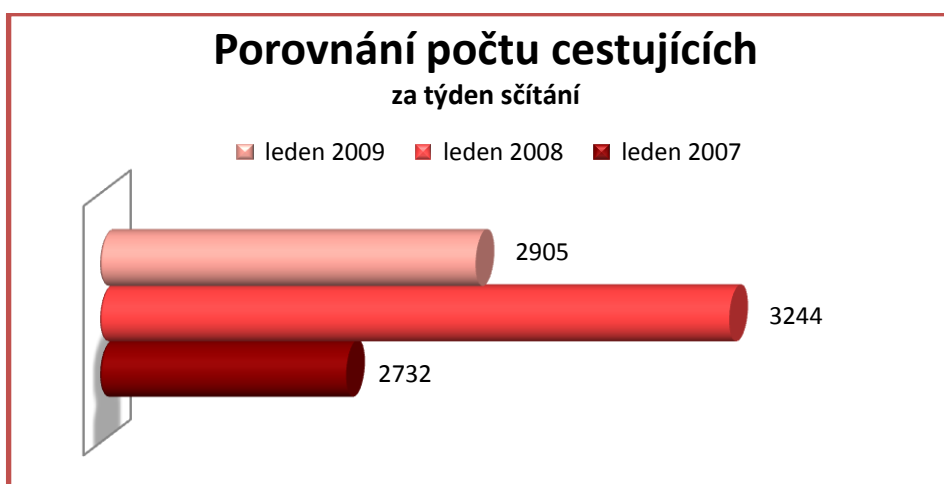
a Rokytnicí v Orlických horách. Další dvě trasy jsou použity vždy v jediném případě, jeden spoj jede z Rokytnice v Orlických horách přes Doudleby nad Orlicí a dále přes Týniště nad Orlicí až do Náchoda, další spoj je veden taktéž z Rokytnice v Orlických horách a přes Doudleby nad Orlicí jede „jen“ do Týniště nad Orlicí [7].

Základem pro současné jízdy vlaků může být dvouhodinový takt, který je v několika místech narušen, zcela v taktu jedou pouze 3 páry vlaků, ostatní páry už nejezdí v přesných časových polohách. Vlaky v ranní špičce jezdí v návaznosti na příjezdy vlaků do Doudleb nad Orlicí, a proto nelze uvažovat o uspořádaném taktu. Poté následuje polední sedlo, ale to je jediné místo v JŘ, kdy jedou 2 páry (v 10 h a ve 12 h) za sebou v taktu. Kolem 14. h jede v taktu pouze spoj jedoucí do Rokytnice v Orlických horách, protijedoucí spoj je posunut o 2 až 3 min, oba tyto spoje jedou takto jenom o víkendu. V pracovní dny jsou oba spoje mnohem více mimo takt, spoj z Rokytnice v Orlických horách přijíždí do Doudleb nad Orlicí o 13 min dříve oproti taktu a opačný spoje odjíždí o 12 min později, než je takt. Obě výchytky jsou způsobeny jízdou vlaků na trati 021. Další 3 spoje jedou v dvouhodinovém taktu.

Vlaky, které přijedou do Rokytnice v Orlických horách, zde mají prostoj od 2 min, času dostačujícího na výstup a nástup cestujících a výměnu stanoviště strojvedoucího, až do zhruba 55 min [7].

### C. Přepravní proudy cestujících

Výchozím rokem je opět sčítání z roku 2007. Z podkladů vyplývá nárůst v roce 2008 o 500 cestujících za týden, naproti tomu v roce 2009 je na trati propad necelých 300 cestujících oproti roku 2008 a naopak nárůst necelých 200 cestujících oproti roku 2007 (viz Obrázek 6) [8].

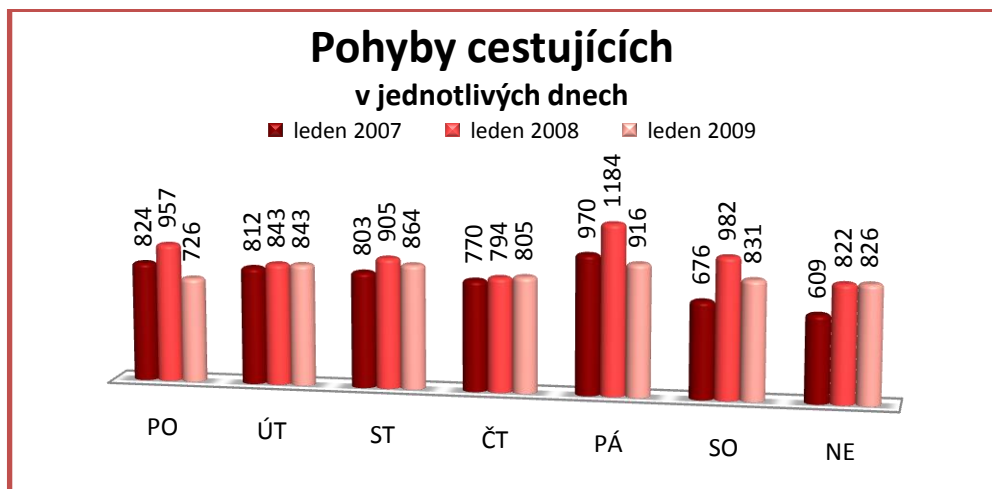


Obrázek 6: Porovnání počtu cestujících podle roku sčítání

Zdroj: Autor DP s využitím [8]

Následná statistika ukazuje samotné pohyby cestujících v jednotlivých dnech týdne za již výše zmíněné tři roky (viz Obrázek 7). V obrázku jsou znatelné meziroční rozdíly v jednotlivých dnech. Většinou je největší frekvence cestujících v roce 2008, tedy JŘ 2007/2008. Poslední vyhodnocovaný rok 2009 zaznamenal mírný pokles přepravených cestujících, tento jev může být následkem snížení počtu osobních vlaků v JŘ 2008/2009. V některých dnech se dostaly počty cestujících i pod výchozí počty z roku 2007, tyto dny jsou pondělí a pátek. Na druhou stranu v průměru dochází k navýšení cestujících o víkendu, kdy sobota a neděle roku 2009 má přírůstek oproti roku 2007 o desítky cestujících [8].

Střed týdne se nemění, změna je jen v počtu cestujících ve všech třech letech. Cestující vykonávají v tyto dny jen stejné typy cest, ráno do zaměstnání nebo do školy a odpoledne domů, to je stejné v každém roce. Dny úterý a čtvrtek zaznamenávají malé nárůsty nebo poklesy cestujících, ve středu je možné pozorovat výraznější změny, ale stále jsou to změny v řádech jednotek. Ve čtvrtek je pozorovatelný nárůst ve druhém ale i ve třetím roce. V pondělí již lze pozorovat výraznější změny, mezi prvním a druhým rokem je znatelný nárůst, ale ve třetím roce je patrný výrazný pokles až na hodnotu nižší než v prvním roce, pokles přes 110 cestujících oproti nárůstu jen přes 65 cestujících. Výrazné nárůsty cestujících lze pozorovat v pátek, v sobotu a v neděli mezi prvním a druhým rokem. Jak má pátek výrazný nárůst mezi prvním a druhým rokem, tak má ještě větší pokles mezi druhým a třetím rokem, tj. přes 105 cestujících mezi prvním a druhým rokem a pokles přes 130 cestujících mezi druhým a třetím rokem. Lednová sobota roku 2009 ztrácí 75 cestujících oproti sobotě v roce 2008. Nedělní proudy cestujících rostou mezi druhým a třetím rokem, i když jenom o dva cestující [8].

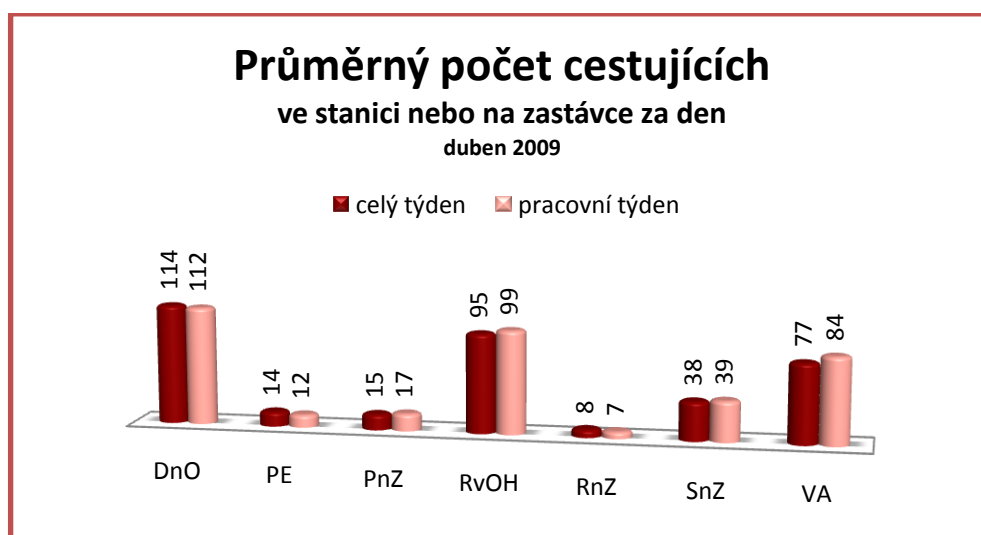


Obrázek 7: Pohyby cestujících v jednotlivých dnech na trati Doudleby nad Orlicí-Rokytnice v Orlických horách. Zdroj: Autor DP s využitím [8]

V loňském roce (2009) byl pátek s 916 pohyby cestujících (458 cestujících) nejvíce frekventovaným dnem v týdnu, i při velkém poklesu oproti předešlému roku 2008. Tento výsledek je naprosto běžný úkaz, oproti jiným pracovním dnům se například mnoho studentů vrací domů z internátů či kolejí. Naproti tomu by měli tito studenti v pondělí cestovat zpět do škol, jenomže opak je pravdou, na této trati se v pondělí přepravilo nejméně cestujících, alespoň pro rok 2009. Neobvyklé je, že druhým nejrušnějším dnem v týdnu je středa. Při vynechání obou extrémů (nejrušnější den a nejméně rušný den), poté se pohyby cestujících vměstnají do intervalu 800 až 865 pohybů, při přepočtení na cestující se pohybuje na této trati 400 až 430 cestujících denně.

Denní vytížení jednotlivých stanic a zastávek, dle sčítání v dubnu 2009, podle počtu cestujících je na Obrázku 8. Nejvíce cestujících na této trati připadá na Doudleby nad Orlicí, cestující zde musí přestoupit na vlaky z nebo do Týniště nad Orlicí nebo Letohradu. Mezi další významné stanice patří výchozí stanice pro turistiku do hor Rokytnice v Orlických horách a Vamberk s cestujícími do zaměstnání a do škol.

V Obrázku 8 jsou znázorněny ještě druhé hodnoty, které uvažují jen pět pracovních dní v týdnu. Podle předpokladů ve většině míst je během pracovního týdnu přepraveno o několik cestujících více, ale stanice Doudleby nad Orlicí má méně přepravených cestujících, z toho tedy plyne, že tato stanice je v průměru rušnější ve víkendové dny [8].



Obrázek 8: Průměrný počet cestujících na trati Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

Zdroj: Autor DP s využitím [8]

Obsazenost spojů na této trati není velká. Obsazenost je vyhodnocována na základě sčítání KCOD v dubnu 2009. Největší obsazenosti dosáhly 2 spoje, které přesáhly hranici 30 cestujících. Konkrétně se jednalo o ranní spoje 25221 a 25223 jedoucí z Rokytnice

v Orlických horách do Doudleb nad Orlicí a pokračovaly až do Týniště nad Orlicí. Ostatní spoje měly obsazenost v rozmezí 2 až 20 cestujících [8]. Graf zobrazující obsazenost cestujícími jednotlivých spojů je v Příloze 4.

### 1.5.3 Trať 028 Dobruška - Opočno pod Orlickými horami

#### A. Počty vlaků

Vzhledem k tomu, že v průběhu zpracování této diplomové práce došlo při 1. změně JŘ (7. března 2010) k podstatné redukci vlakové dopravy na této trati, budou následující pasáže, zmiňující se o stavu před změnou, psány v minulém čase.

Trať z Dobrušky do Opočna pod Orlickými měla v posledních třech JŘ navržen totožný počet vlaků. Počet osobních vlaků se ustálil na 20 spojů za den (viz Obrázek 9). Spoje byly vedeny jako párové, přijížděly do Opočna pod Orlickými horami vždy k vlaku nebo vlakům jedoucích po trati 026 a poté zpět do Dobrušky. Nákladní doprava na trati se také ustálila, nyní je pro trať navrženo 6 nákladních vlaků, 2 spoje jsou navrženy jako pravidelné a 4 podle potřeby. Od 1. změny JŘ 2009/10 jezdí na trati 1 pár osobních vlaků pro cestující do škol ve dnech školního vyučování [7].



Obrázek 9: Počty vlaků na trati Dobruška – Opočno pod Orlickými horami

Zdroj: Autor DP s využitím [7]

Na začátku platnosti JŘ jezdilo na tomto úseku 20 vlaků za den oběma směry, z toho. v pracovních dnech jezdilo jen 14 vlaků za den. O víkendu jezdilo 12 párů vlaků.

#### B. Jednotlivé spoje

Přeprava osob na této trati začínala v 6:22 h vlakem jedoucím z Dobrušky do Opočna pod Orlickými horami, tento případ byl ovšem možný jen v pracovní dny, o víkendech bylo

možné využít spoje jedoucího o 13 min později (v 6:35 h). V pracovní dny končila osobní doprava v 17:15 h v Dobrušce, ale o víkendu byl provoz ukončen již v 16:11 h.

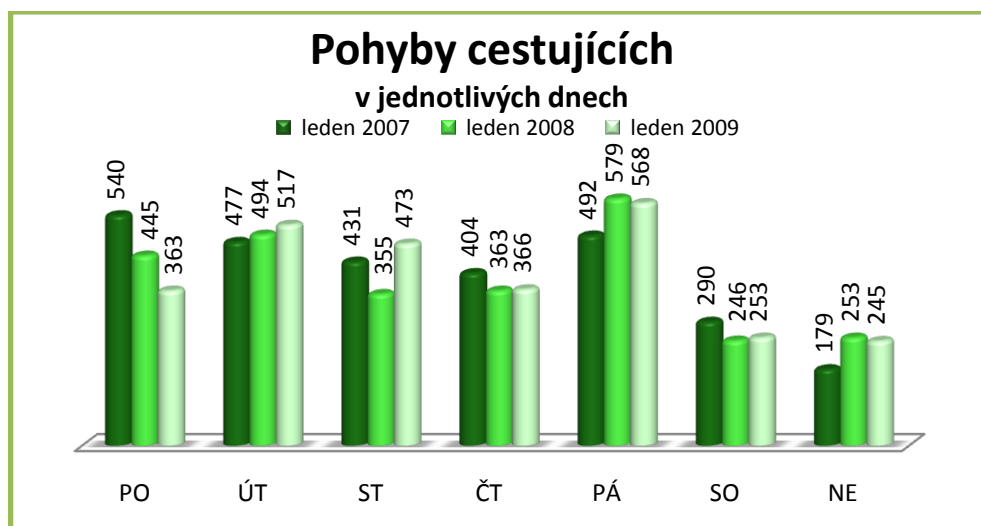
Podle posledního JŘ 2009/2010 bylo křižování v Opočně pod Orlickými horami pozměněno, ke křižování osobních vlaků docházelo jen v sudé hodiny mezi 6. h a 20. h, vynechané křižování v 10 h. Vlaky od Dobrušky přivázely cestující k přípojným vlakům a odvážely od těchto vlaků cestující do Dobrušky. První přípoj byl v 8 h, pak vždy po 2 hodinách do 16. h, kdy jel takto naposledy. Tady je nutné zmínit, že se tímto pravidlem nedalo řídit vždy, protože přicházely na řadu výše zmíněná omezení jízdy v určité dny [7].

Mezi křižování jsou vloženy další vlaky, nově nyní jedou pravidelné spěšné vlaky mezi Náchodem a Chocní. Přes den jedou tři páry těchto vlaků. Jsou vloženy do mezery mezi sudými hodinami, ve směru Týniště nad Orlicí – Náchod jedou několik min po liché hodině (po 9. h, po 15. h a po 19. h) a v opačném směru jedou naopak několik min před lichou hodinou (před 7. h, před 13. h a před 17. h). Dále v celou lichou hodinu jede osobní vlak, každou lichou hodinu jiným směrem. Jedou vždy v opačném směru než spěšné vlaky a ke křižování mezi spěšným vlakem a osobním vlakem dochází v Bolehošti. Mezi jízdou obou vlaků je v Opočně pod Orlickými horami určitá časová prodleva, a proto vlak od Dobrušky přijel vždy před prvním jedoucím vlakem a odjížděl zpět do Dobrušky po odjezdu druhého vlaku. Vlak do Dobrušky měl z tohoto důvodu v Opočně pod Orlickými horami asi čtvrt hodinový pobyt, takto se dělo vždy v 13 h, v 15 h a v 17 h, ale jenom v pracovní dny.

Mezi 9 h a 11 h, v dopoledním sedle, nejedou žádné vlaky přes Opočno pod Orlickými horami, a proto není nutné, aby jely vlaky do Dobrušky. O víkendu byl před 7. h přípoj jen ke spěšnému vlaku z Náchoda do Chocně. V pracovní dny docházelo v tento čas k výměně motorového vozu. Vlak z Dobrušky přijížděl do Opočna pod Orlickými horami již v 6:30 h a odjížděl směrem na Týniště nad Orlicí a v 7:22 h přijížděl vlak (jiný motorový vůz) od Týniště nad Orlicí a pokračoval až do Dobrušky [7].

### *C. Přepravní proudy cestujících*

Počty cestujících /pohyby/ dle jednotlivých dnů jsou na Obrázku 10. Při nahlédnutí do těchto statistik jsou patrné meziroční změny. Některé dny mají méně postřehnutelné změny a jiné zase více razantní. V průměru na loňský rok připadá necelých 199 cestujících na jeden den, což při porovnání s předešlými měřeními je prakticky totožná hodnota, rok 2008 má 195 cestujících na den a rok 2007 má 201 cestujících na den [8].

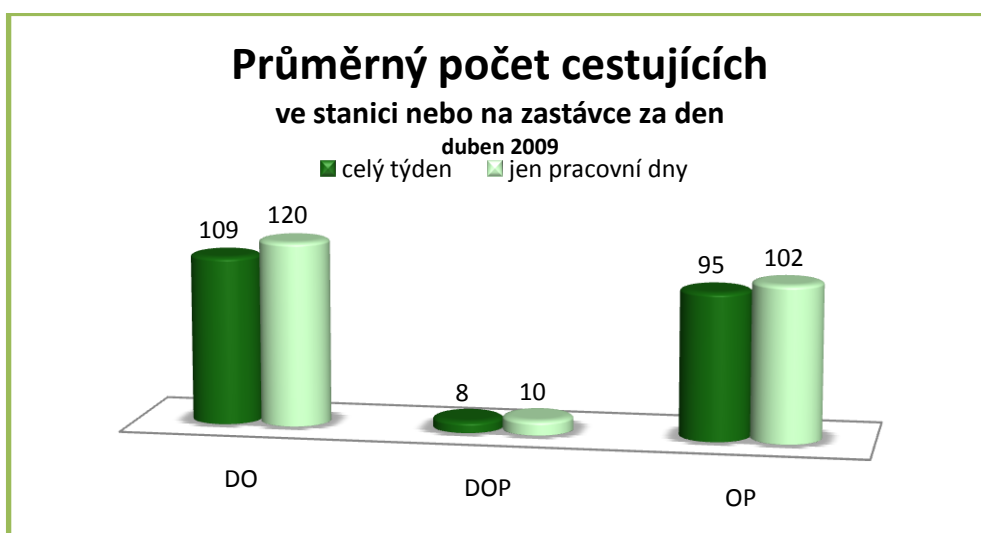


Obrázek 10: Pohyby cestujících v jednotlivých dnech na trati Dobruška – Opočno pod Orlickými horami

Zdroj: Zdroj: Autor DP s využitím [8]

Nejvíce cestujících na této trati jezdilo v pátek, i když z Obrázku 10 je patrné, že tato situace nebyla pokaždé, v roce 2007 byl druhý za pondělím. Výrazný úbytek cestujících, z 270 na 180 za den, byl zaznamenán v pondělí. Naopak nárůst cestujících byl zaznamenán dva roky po sobě v úterý. Na tento den připadá necelých 260 cestujících. Víkendové dny jsou na většině tratí daleko za průměrem. Na této trati byl o víkendu průměr 125 cestujících.

Průměrné počty cestujících ve stanicích a zastávkách na den jsou na Obrázku 11. První sloupce v obrázku ukazují průměrné vytížení stanic a zastávky v průběhu celého týdne.



Obrázek 11: Průměrný počet cestujících na trati Dobruška – Opočno pod Orlickými horami

Zdroj: Autor DP s využitím [8]

Na celé trati bylo přepraveno 212 cestujících za den. Většina těchto cestujících byla přepravena mezi Opočnem pod Orlickými horami a Dobruškou. Budu-li dále uvažovat pouze pracovní týden, pondělí až pátek, tak se počet cestujících v průměru zvýšil. Z toho vyplývá pokles cestujících o víkendech [8].

Cestující obsazovali vlaky nerovnoměrně. Nejvíce vytiženým spojem byl osobní vlak 15222, jedoucí z Týniště nad Orlicí do Dobrušky, který měl průměrné obsazení 45 cestujících. Tento spoj jezdil jako školní vlak. Zbývající spoje v JŘ byly průměrně obsazeny v rozmezí 8 až 23 cestujících [8].

## 1.6 Umístění železničních stanic a zastávek

Cestování nikdy nezačíná ve stanici nebo na zastávce. Vždy je nutné uvažovat docházkovou vzdálenost na místo nástupu, stanice a zastávky jsou vždy vztaženy ke středu města nebo k nějakému bodu v obci na základě [10].

- Častolovice
  - stanice na okraji města
  - 200 metrů do centra
- Častolovice zastávka
  - zastávka se nachází mimo střed města
  - blízko vstupu do zámecké zahrady
  - cca 500 metrů od středu města
- Synkov
  - 600 metrů na křižovatku ve vesnici
  - další vzdálenost při chůzi na křižovatku
- Slemeno
  - 300 metrů na křižovatku ve vesnici
  - další vzdálenost při chůzi na křižovatku
- Rychnov nad Kněžnou
  - stanice leží spíše na okraji města
  - na náměstí nebo na autobusové stanoviště (aut.st.) cca 800 m
- Rychnov nad Kněžnou zastávka
  - leží v centru města
  - nedaleko se nachází náměstí, aut.st., nemocnice
- Solnice

- zcela mimo město, zastávka leží v katastru obce Kvasiny
- na náměstí v Solnici je to asi 1 200 metrů
- Doudleby nad Orlicí
  - stanice leží v okrajové části města a navíc za řekou
  - přístup na nádraží po místní komunikaci
- Vamberk
  - stanice se nachází asi 500 metrů od náměstí
  - obytná část města ještě dále za náměstím
- Peklo nad Zdobnicí
  - jenom několik domů kolem zastávky
  - do obce Peklo je to 700 metrů
- Rybná nad Zdobnicí
  - první domy jsou od zastávky asi 500 metrů
  - centrum obce leží 2 500 metrů od zastávky
- Slatina nad Zdobnicí
  - doprava se nachází na okraji obce
  - do středu obce nutné urazit 1 000 metrů
- Pěčín
  - 700 metrů do vsi ke kostelu
- Rokytnice v Orlických horách
  - stanice leží poblíž náměstí
  - možnost přestupu na autobusy
- Dobruška
  - stanice leží nedaleko aut.st.
  - na náměstí a na sídliště vzdálenost přes 500 m
- Dobruška, Pulice
  - zastávka mimo oblast části Dobruška-Pulice
- Opočno pod Orlickými horami
  - stanice zcela mimo město
  - vzdálenost na náměstí asi 2 000 metrů

## 2 Analýza JŘ 2009/2010 autobusové dopravy

### 2.1 Linky Častolovice – Rychnov nad Kněžnou – Solnice

Autobusy v totožném trasování jako vlaky nejezdí. Přímé autobusy mezi Častolovicemi a Solnicí jezdí, ale žádný z nich nejede podél železnice tak, aby mohl obsloužit stejné území jako vlak. Autobusy začínají na autobusové zastávce (aut.zast.) u železniční stanice Častolovice nebo ji jenom projíždějí, ale to je jediné, co je společného s vlakem [11].

Jediné autobusové spoje jedoucí mezi těmito dvěma městy přímo jezdí jinými trasami. Jeden jezdí přes Kostelec nad Orlicí a Rychnov nad Kněžnou. Druhý přímý spoj jede do Solnice mimo všechny vlakové stanice a zastávky, Rychnovem nad Kněžnou projíždí jen okrajovou částí. Konečným místem tohoto spoje je železniční stanice Solnice, konkrétně je to aut.zast. Kvasiny, Škoda Auto.

Aby bylo možné se nechat přepravit z Častolovic od nádraží autobusem k nádraží v Solnici (zastávka Kvasiny Škoda Auto) a zachovat trasování podobné vlaku, je nutné využít cesty s přestupem v Rychnově nad Kněžnou na zastávce Lipovka.

Mezi Častolovicemi a Kvasinami, respektive Solnicí, lze nalézt i další spojení, která pojedou jinou trasou, nebo je nutné přestupovat na některé zastávce.

Doba jízdy autobusu se liší podle zvoleného typu spoje. Doby jízdy jsou uvedeny v Tabulce 4.

Tabulka 4: Doba jízdy pro autobusové spoje mezi Častolovicemi a Solnicí

Konkrétní spoje	Způsob cesty	Doba jízdy [min]	Délka linky [km]	Počet spojů za den
Častolovice žel.st.- Solnice náměstí	přes Kostelec n/O	40-45	19	6
Častolovice nam. – Kvasiny, Škoda Auto	mimo Rychnov n/K	26-31	17	2
Častolovice žel.st. – Kvasiny, Škoda Auto	přestup v Rychnově n/K	40-45	21	3

Zdroj: Autor DP s využitím [11]

### 2.2 Linky Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

Přímá autobusová spojení mezi městy Doudleby nad Orlicí a Rokytnice v Orlických horách lze během dne nalézt pouze dvě. Obě spojení jedou ve večerních hodinách, ale jenom jeden spoj jede přes obce, kterými také projíždí vlak. Druhý spoj jede v trase vlaku jenom částečně, z Vamberku jede na Rychnov nad Kněžnou a vrací se na trasu vlaku ve Slatině nad Zdobnicí a pokračuje do Rokytnice v Orlických horách na nádraží [11].

Na trase je možné využít spojů s přestupem, v přímém trasování nejede žádný spoj. S přestupem lze využít cestu přes Rychnov nad Kněžnou nebo Žamberk, ale jsou to cesty delší (přes Žamberk je to 36 km) a zcela mimo trasu vlaku.

Výše vyjmenovanými spoji se lze z Doudleb nad Orlicí do Rokytnice v Orlických horách přepravit za 40 až 60 min [11].

### **2.3 Linky Dobruška – Opočno pod Orlickými horami**

Autobusové spoje jezdily ze železniční stanice Opočno pod Orlickými horami přes náměstí a dále do Dobrušky na aut.st.. Tyto autobusy zcela vynechávaly zastávku Dobruška, Pulice. Autobusy jezdily v takových časech, ve kterých nejede vlaková doprava [11].

Ve všední den to bylo 5 párů autobusů, v sobotu jezdily jen 2 páry autobusů. Zato neděle byla přesným opakem soboty, jezdilo 12 vlaků, a proto přepravu obstarávaly autobusy, jezdily každé 2 hodiny mezi 8. h a 22. h, dokonce byl vložen i autobus v 19 h.

Změna nastala k 7. březnu 2010, kdy se počet vlaků snížil na minimum (1 pár v pracovní dny) a autobusové spoje začaly obstarávat spoje místo vlakových spojů [11].

### **2.4 Souhrnné zhodnocení autobusové dopravy**

Jelikož jede většina autobusů zcela mimo trasování vlaků, je nutné konstatovat, že současná autobusová doprava nekonkuruje vlakové dopravě. Autobusy nejsou vedeny tak, aby mohly v současné době nahradit vlakové spoje. Většina spojů v cílových bodech vůbec nezajíždí k železničním stanicím. Ve městech se nacházejí mnohem frekventovanější oblasti.

Časově ovšem nemohou nynější autobusové spoje konkurovat vlakům, důvodem jsou již zmíněné jízdy jinou trasou nebo přestupy. Je nutné ale poznamenat, že autobus jede sice déle, ale je schopen pokrýt větší oblast a cestující mají možnost využít k nástupu nebo výstupu mnohem více zastávek.

## 3 Ekonomická analýza železniční a silniční dopravy

### 3.1 Náklady v dopravě

K vyčíslení nákladů v dopravě přistupují jednotlivé zainteresované strany značně odlišně. Stranami jsou v tomto problému myšleny poskytovatelé dané služby a využívající nabízenou službu. Poskytovatelem služby v dopravě je rozuměn provozovatel (drážní, silniční) dopravy (dopravce) a uživatelem služby osobní dopravy jsou cestující.

Dopravci uvažují jenom náklady, které se jich bezprostředně týkají, jenom ty, které si mohou sami započítat. Cestující počítají také jenom své náklady za užití služby [12].

Výpočet nákladů v železniční dopravě je v dnešní době poněkud složitá záležitost. Na funkci železničního dopravního systému se podílí více organizačních složek, a proto nelze vypočítat jednotnou cenu za kilometr, na každé trati se uplatňují jiné nákladové položky.

Naproti tomu náklady autobusových dopravců jsou určeny především sumou nákladů na jednotlivé úkony a jsou vyjádřeny v Kč na kilometr.

### 3.2 Provozní náklady v železniční dopravě

Pro zjištění vynaložených finančních nákladů dopravce na provoz tratí je možné použít dvě metody [13]:

- metoda nákladových sazeb
  - tato metoda uvažuje použití průměrných hodnot nákladů
  - její užití se jeví vhodné v případě, kdy nejsou známy konkrétní cenové podmínky pro danou trať
- metoda přímého výpočtu
  - v této metodě jsou použity konkrétní cenové sazby pro příslušnou trať
  - výsledek výpočtu ukazuje místně pravdivější výsledky

K výpočtům orientačních nákladů v železniční dopravě využijí druhou zmíněnou metodu, a to metodu přímého výpočtu.

Rozdělení nákladových položek [14]:

- náklady na provoz železničního vozidla,
- náklady za použití dopravní cesty,
- náklady na provozní zaměstnance ČD a.s.

### 3.2.1 Náklady na provoz železničních vozidel

První položkou jsou náklady na provoz vozidel. Pro každé vozidlo má dopravce stanovené náklady na hodinu výkonu. Tato hodinová sazba je složena z několika dílčích nákladů, mezi ty nejdůležitější lze zařadit [15]:

- náklady za použití vozidla
- náklady na údržbu
- náklady na trakční palivo
- náklady na mzdu lokomotivní čety včetně odvodů
- ostatní náklady a režie

Tyto náklady na hodinu výkonu jsou sestaveny pro všechna vozidla ČD a. s. Tato sazba je stanovena na 1 rok a rozlišena dle typu vozidla.

Na tratích, kterými se zabývá tato práce, jezdí dva typy vozidel:

- motorové vozy 810
  - sazba na hodinu výkonu je 1 260 Kč [15]
- motorové jednotky 814.0 Regionova
  - sazba na hodinu provozu je 1 560 Kč [15]

U regionálních tratí nelze určit cenu za provoz zcela jednoznačně, vlaků nejedí takové množství, aby bylo možné uvažovat nepřetržitý provoz vozidel od ranního nástupu vozidla až po dojezd posledního vlaku. V takovém případě by cena za použití vozidla byla dosti vysoká, a proto se u těchto tratí používá „přerušovaný provoz“. V oběhu vozidel mimo vlastního výkonu je započítána přípravná doba (před výkonem) a odstavná doba (po výkonu). Přerušování výkonu mezi vlaky se provádí při přestávce více jak 60 min.

Kalkulace nákladů na provoz železničních vozidel počítám na základě jednoduchého vzorce:

$$N_{pv} = T_D \cdot s_v \text{ [Kč]} \quad (1)$$

kde:  $N_{pv}$  – náklady na provoz vozidel v Kč

$T_D$  – denní doba provozu vozidla v hodinách

$s_v$  – sazba na hodinu výkonu vozidla v Kč,

Výpočtem získám náklady na provoz vozidel v pracovní dny, soboty, neděle a svátky. Z plánovacího kalendáře pro rok 2010 jsem zjistil, že počet pracovních dnů je 253, sobot je 49, nedělí a svátků je 63. Dále vynásobím vypočítané denní náklady na provoz vozidel

počtem dnů a po následném součtu získám celkové roční náklady na provoz vozidla na provozované trati.

V Tabulce 5 jsou vypočtené náklady na provoz železničních vozidel na jednotlivých tratích. Dopravu zabezpečují dva typy vozidel:

- trať Častolovice – Solnice
  - jezdí vozidla 810 a 814.
- trať Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách
  - jezdí vozidla 810.
- trať Opočno pod Orlickými horami – Dobruška
  - jezdí vozidla 810.

Tabulka 5: Náklady na provoz vozidel pro jednotlivé tratě

Trať	Vozidla	Průměrné denní náklady Kč	Roční náklady Kč
Častolovice – Solnice	810, 814	30 741	11 220 375
Doudleby – Rokytnice	810	17 239	6 292 335
Dobruška - Opočno	810	7 228	2 638 440

Zdroj: Autor DP s využitím [7][15]

### 3.2.2 Náklady za použití dopravní cesty

Druhou položkou v konečných nákladech je platba za použití dopravní cesty. Tuto položku je dopravce povinen zaplatit za provoz svých vozidel provozovateli dráhy. Cena se skládá ze dvou položek  $C_1$  a  $C_2$ , obě částky jsou výpočtem maximální ceny za použití vnitrostátní železniční dopravní cesty dráhy celostátní nebo drah regionálních jedním vlakem pro sjednanou trasu [16].

- Položka  $C_1$  je vztahované k provozování dopravní cesty [16]
  - tím se rozumí řízení provozu
  - tato položka se vypočítá jako

$$C_1 = S_{1E} \cdot L_E + S_{1C} \cdot L_C + S_{1R} \cdot L_R \text{ [Kč]} \quad (2)$$

- Položka  $C_2$  je vztahovaná k zajištění provozuschopnosti dopravní cesty [16]
  - tato položka se vztahuje k údržbě a opravě infrastruktury
  - výpočet je proveden dle vzorce:

$$C_2 = \frac{Q}{1000} \cdot (S_{2E} \cdot L_E + S_{2C} \cdot L_C + S_{2R} \cdot L_R) \text{ [Kč]} \quad (3)$$

kde:  $L$  – vzdálenost jízdy vlaku v km

Q – hrubá hmotnost vlaku v tunách včetně hmotnosti cestujících

S<sub>1</sub> – cena za 1 vlkm jako podíl ceny za provozování dopravní cesty na 1 vlkm

S<sub>2</sub> – cena za 1 000 hrtkm jako podíl ceny za zajištění provozuschopnosti  
dopravní cesty na 1 000 hrtkm

indexy E, C a R – cena vztažená k dráze celostátní zařazené do evropského  
železničního systému, k dráze celostátní nebo k dráze regionální

Výsledná cena za dopravní cestu je poté součtem položek za řízení provozu  
a za infrastrukturu jako takovou:

$$C_m = C_1 + C_2 \text{ [Kč]} \quad (4)$$

Podrobnosti ke vzorcům a výpočty nákladů pro jednotlivé tratě jsou v Příloze 5.  
Tabulka 6 vykazuje náklady za použití dopravní cesty pro jeden vlak v závislosti na druhu  
vozidla a traťovém úseku. V tabulce 7 jsou celkové náklady za použití dopravní cesty.

Tabulka 6: Náklady za použití dopravní cesty pro jeden vlak (Kč/vlak)

Trať nebo úsek tratě	Ujeté km	Vozidlo	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>m</sub>
Častolovice - Rychnov	9	810	46,80	6,27	53,07
		814	46,80	11,90	58,70
Častolovice - Solnice	16	810	83,20	11,14	94,34
		814	83,20	21,15	104,35
Doudleby – Rokytnice	20	810	104,00	13,93	117,93
Dobruška - Opočno	6	810	31,20	4,18	35,38

Zdroj: Autor DP s využitím [7][16]

Tabulka 7: Roční náklady za použití dopravní cesty pro jednotlivé tratě (Kč/rok)

Trať	Roční počet spojů	Roční náklady za použití DC
Častolovice - Solnice	12 800	881 097,00
Doudleby – Rokytnice	4 984	587 763,10
Dobruška - Opočno	4 886	172 866,70

Zdroj: Autor DP s využitím [7][16]

### 3.2.3 Náklady na provozní zaměstnance ČD a.s.

Třetí položkou v orientačních výpočtech nákladů jsou náklady na provozní zaměstnance ČD a.s. [14].

Náklady na provozní zaměstnance se dělí na:

- náklady na výpravčí a dozorce výhybek
- náklady na vlakovou četou
- náklady na provozní místnosti

#### A. Náklady na výpravčí

Výpravčí jsou zaměstnanci ČD a. s. Náklady na jejich činnost jsou hrazeny organizací SŽDC s. o. Stanovení těchto nákladů je provedeno na základě doby obsazení stanice výpravčím a hodinové sazby [14]

$$N_{vp} = T_v \cdot s_{vp} \text{ [Kč]} \quad (5)$$

kde:  $N_{vp}$  – náklady na výpravčí v Kč

$T_v$  – doba obsazení stanice výpravčím v hodinách

$s_{vp}$  – sazba na hodinu výkonu výpravčího v Kč

Hodinová sazba je stanovena dohodou mezi ČD a. s. a SŽDC s. o. Tato sazba je v současné době cca 303 Kč na hodinu výkonu zaměstnance podílejících se na řízení provozu [14].

Výsledné hodnoty těchto nákladů jsou v Tabulce 8.

Tabulka 8: Náklady na výpravčí pro jednotlivé stanice

Stanice	Výpravčí		Náklady [Kč]	
	potřeba	hodiny za týden	za týden	za rok
Rychnov nad Kněžnou	3,167	114,012	34 545	1 796 392
Solnice	2,646	95,256	28 862	1 500 824
Vamberk	3,014	108,504	32 876	1 709 552

Zdroj: Autor DP s využitím [14]

#### B. Náklady na dozorce výhybek

Výpočet nákladů na dozorce vyhybek je proveden obdobně jako u výpravčích. Dozorce výhybek pracuje ve dvou stanicích, v Rychnově nad Kněžnou a ve Vamberku. Výsledné hodnoty nákladů jsou v Tabulce 9.

Tabulka 9: Náklady na dozorce výhybek pro jednotlivé stanice

Stanice	Dozorci výhybek		Náklady [Kč]	
	potřeba	hodiny za týden	za týden	za rok
Rychnov nad Kněžnou	2,364	88,650	26 861	1 396 769
Vamberk	0,869	32,587	9 874	513 448

Zdroj: Autor DP s využitím [14]

### C. Náklady na vlakovou četou

Těmito náklady se rozumí platba za průvodčího a vlakvedoucího. Výpočet je proveden na základě doby obsazení vlakové čety na dané trati a hodinové sazby:

$$N_{vč} = T_{vč} \cdot s_{vč} \text{ [Kč]} \quad (6)$$

kde:  $N_{vč}$  – náklady na vlakovou četou

$T_{vč}$  – doba obsazení dané trati vlakovou četou v hodinách

$s_{vč}$  – sazba na hodinu výkonu vlakové čety v Kč

Průměrná hodinová sazba je v současné době ve výši 271 Kč [17] Výsledné hodnoty těchto nákladů jsou v Tabulce 10.

Tabulka 10: Náklady na vlakovou četou

Trať	Počet průvodčích	Doba obsazení v hodinách		Náklady v Kč	
		za týden	za rok	za týden	za rok
Častolovice - Solnice	2	51,00	2652,00	13 821	718 692
Doudleby – Rokytnice	1	41,58	2162,33	11 269	586 060
Dobruška - Opočno	0	na této trati je specifický způsob odbavení			

Zdroj: Autor DP s využitím [17]

### D. Náklady na provozní místnosti

V současné době jsou náklady na provoz železničních stanic (elektrická energie, topení, voda, úklid a jiné) rozděleny na několik organizačních složek ČD a. s. a SŽDC s. o. Pro výpočet použijí pouze orientačně zjistitelné náklady na provozní místnosti výpravčích [14]. Výpočet nákladů pro stanice obsazené výpravčím za rok je uveden v Tabulce 11.

Tabulka 11: Náklady na provozní místnosti

Stanice	Pronájem [Kč/rok]	Služby [Kč/rok]	Náklady celkem [Kč/rok]
Rychnov nad Kněžnou	24 300	40 000	64 300
Solnice	21 400	38 000	59 400
Vamberk	19 300	75 000	94 300

Zdroj: Autor DP s využitím [14]

### E. Souhrnné náklady na provozní zaměstnance ČD a.s.

Náklady na provozní zaměstnance ČD a.s. jsou dány součtem nákladů na výpravčí, na vlakové čety a nákladů na provozní místnosti:

$$N_{pz} = N_{vp} + N_{vč} + N_{pm} \text{ [Kč]} \quad (7)$$

kde:  $N_{pz}$  – náklady na provozní zaměstnance ČD a.s.

$N_{vp}$  – náklady na výpravčí

$N_{vč}$  – náklady na vlakovou četu

$N_{pm}$  – náklady na provozní místnosti

Souhrnné náklady na provozní zaměstnance pro jednotlivé tratě, respektive stanice, jsou uvedeny v Tabulce 12.

Tabulka 12: Náklady na provozní zaměstnance ČD a.s.

Trat'	Stanice	Náklady na výpravčí a dozorce výhybek [Kč/rok]	Náklady na vlakové čety [Kč/rok]	Náklady na provozní místnosti [Kč/rok]	Celkové náklady [Kč/rok]
Častolovice - Solnice	Rychnov	3 193 361	718 692	64 300	3 976 353
	Solnice	1 500 824		59 400	1 560 224
	Součet	4 694 185	718 692	123 700	<b>5 536 577</b>
Doudleby - Rokytnice	Vamberk	2 223 000	586 060	94 300	<b>2 903 360</b>

Zdroj: Autor DP s využitím [14][17]

### 3.3 Orientační celkové náklady

Výpočet provozních nákladů je proveden na základě součtu nákladů na provoz železničních vozidel, nákladů za použití dopravní cesty a nákladů na provozní zaměstnance ČD a.s.:

$$N_{ž} = N_{pv} + C_m + N_{pz} \text{ [Kč]} \quad (8)$$

kde:  $N_{ž}$  – provozní náklady v železniční dopravě

$N_{pv}$  – náklady na provoz vozidel v Kč

$C_m$  – náklady za použití dopravní cesty v Kč

$N_{pz}$  – náklady na provozní zaměstnance ČD, a.s. v Kč

Náklady jsou v Tabulce 13.

Tabulka 13: Souhrnné náklady na jednotlivé tratě

Trat'	Náklady na provoz vozidel [Kč/rok]	Náklady za použití dopravní cesty [Kč/rok]	Náklady na provozní zaměstnance [Kč/rok]	Celkové náklady na trat' [Kč/rok]
Častolovice - Solnice	11 220 375	881 097	5 536 577	<b>17 638 049</b>
Doudleby - Rokytnice	6 292 335	587 764	2 903 360	<b>9 783 459</b>
Dobruška - Opočna	2 638 440	172 867	0	<b>2 811 307</b>

Zdroj: Autor DP s využitím [14][15][16][17]

Pro porovnání nákladových položek mezi autobusy a vlaky je dobré si vyjádřit průměrné náklady v Kč na km jízdy vlaku z celkových nákladů vynaložených na provoz tratí, které lze vyjádřit na základě vzorce:

$$N_{zp} = \frac{N_z}{L_s} [Kč/km] \quad (9)$$

kde:  $N_{zp}$  – průměrné náklady za železniční osobní dopravu v Kč za km

$N_z$  – suma celkových nákladů na provoz všech tří tratí v Kč

$L_s$  – suma celkových ujetých kilometrů na všech třech tratích

Celkové náklady a celkově ujeté kilometry na všech třech tratích včetně výpočtů celkových součtů jsou napsány do Tabulky 14, jejichž součástí i zmíněné průměrné náklady na železniční osobní dopravu.

Tabulka 14: Roční ujeté km a průměrné náklady na km

Trat'	Celkové náklady na trat' [Kč/rok]	Roční ujeté km	Průměrná náklady v Kč na km
Častolovice - Solnice	17 638 049	137 927	
Doudleby - Rokytnice	9 783 459	99 680	
Dobruška - Opočna	2 811 307	29 316	
<b>Suma</b>	<b>30 232 815</b>	<b>266 923</b>	<b>113,26</b>

Zdroj: Autor DP

### 3.4 Provozní náklady v autobusové dopravě

Stanovení provozních nákladů v autobusové dopravě, jak již bylo zmíněno v kapitole 3.1, je podstatně jednodušší, než je tomu ve vlakové dopravě. Autobusoví dopravci počítají jenom s jednou položkou nákladů, tj. na provoz vozidla. Náklady na dopravní cestu v uvažovaném regionu se neplatí, protože se nejedná o silnice 1. třídy nebo dálnice. Jedinou nákladovou položkou jsou tedy náklady na provoz autobusů, které se dají vypočítat na základě Tabulky 15.

Tabulka 15: Kalkulační vzorec pro výpočet nákladů v automobilové dopravě

Položka	Závislé náklady		Nezávislé náklady
	na ujetou vzdálenost	na hodinách provozu	
pohonné hmoty	x		
pryžové obruče	x		
přímé mzdy		x	
odpisy dopravních prostředků			x
opravy a údržba	x		
ostatní přímé náklady			
sociální a zdravotní pojištění		x	
cestovné		x	
silniční daň a pojištění vozidla			x
jiné přímé náklady			x

Zdroj: Autor DP s využitím [13]

Na základě Tabulky 15 je možné vypočítat náklady ze tří hledisek, ze kterých se v konečném důsledku vypočítají celkové náklady [13].

Náklady vycházející z Tabulky 14:

- cena za ujetý kilometr v případě nákladů závislých na ujeté vzdálenosti
- cena za hodinu provozu v případě nákladů závislých na hodinách provozu
- cena za rok v případě nezávislých nákladů.

Dopravci poté koncovou cenu vyjadřují jako cenu za ujetý kilometr, druhou a třetí cenu přepočítávají podle průměrného ročního výkonu.

Po jednání se zaměstnancem OREDO s. r. o. v prosinci 2009 jsem pro potřeby této práce obdržel cenu za 1 km ujeté vzdálenosti podle velikosti autobusu [18], která je uvedena v Tabulce 16.

Tabulka 16: Náklady na provoz autobusů

Typ prostředku	Kapacita	Cena za km	Průměrný roční výkon
malý autobus	do 30 míst	26,02	56 000 km
střední autobus	do 45 míst	Cena zatím není stanovena	
velký autobus	nad 45 míst	29,64	56 000 km

Zdroj: Autor DP s využitím [18]

Členění autobusů v Tabulce 16 neodpovídá oficiálnímu členění podle normy ČSN 30 0024 (Základní automobilové názvosloví. Druhy silničních vozidel. Definice základních pojmů), ve které se píše, že všechny autobusy s kapacitou větší než 23 cestujících jsou považovány za velký autobus. Rozdělení typu autobusů podle Tabulky 16 je pracovní členění společnosti OREDO s. r. o..

Z předchozí kapitoly 2 Analýza JŘ 2009/2010 autobusové dopravy je patrná nestejnorodost autobusových spojů mezi cílovými body, a proto nebylo možné určit přesný počet spojů. Pro vyhodnocení analýzy jsou spíše důležité náklady na jeden spoj na dané relaci než celkové náklady, které nelze jednoznačně určit. Náklady na jednotlivé spoje jsou v Tabulce 17 na základě vzorce:

$$N_s = l_s \cdot n_{km} \text{ [Kč]} \quad (10)$$

kde:  $N_s$  – náklady na spoj v Kč

$l_s$  – délka spoje v km

$n_{km}$  – náklady na km

Tabulka 17: Náklady na spoje na jednotlivých linkách

Relace	Délka spoje [km]		Náklady na spoj [Kč]	
	min	max	min	max
Častolovice – Solnice (Kvasiny)	17	21	504	623
Doudleby – Rokytnice	23	36	682	1067
Opočno – Dobruška	7	/	208	/

Zdroj: Autor DP s využitím [11][18]

### 3.5 Investiční náklady

#### 3.5.1 Investice do vozového parku

Pro zkvalitnění dopravní služby a získání více cestujících (platí to jak pro vlakovou tak i pro autobusovou dopravu) je nákup nových vozidel nebo alespoň modernizace starších modelů.

Nákup středního autobusu s počty míst do 45 cestujících není velký problém. Nabídek těchto typů autobusů je celá řada, například společnost ISUZU zaznamenala zájem o své dálkové autobusy i od dopravců na regionální úrovni. Proto začala vyrábět i mimoměstské autobusy o kapacitě 45 míst cestujících, 27 sedících a 18 stojících cestujících, a v autobuse je místo i pro dětský kočárek nebo vozíčkáře. Tento autobus lze koupit od 2,5 milionu Kč bez DPH [19].

Koupit v minulosti minibus nebylo zrovna lehké, prodejci autobusů u nás se na tuto kategorii vůbec nezaměřovali. V dnešní době je ale situace jiná. Výrobci dodávek poznali, že mohou svá vozidla prodávat jako minibusy (autobusy s kapacitou do 30 míst). Tuto kategorii autobusů lze v dnešní době koupit za ceny pod 1,5 milionů Kč. Malý autobus IVECO s 20 místy k sezení stojí 1 milion Kč včetně DPH [20].

Na železnici se nová vozidla pro regionální provoz téměř nekupují. V poslední době jsou na tratích stále více vidět modernizované motorové jednotky řady 814 Regionova, které vznikají přestavbou dosluhujících motorových vozů řady 810 a jejich přívěsných vozů 010. Modernizace jedné dvouvozové jednotky Regionova vychází na 22 milionů Kč včetně DPH. Pro rok 2010 uvažují ČD a.s. o modernizaci 82 kusů této řady vozů [15].

### **3.5.2 Investice do infrastruktury**

Do výstavby nebo do oprav infrastruktury samotní dopravci neinvestují. Platba železničních dopravců za užití dopravní cesty je přibližně ve stejné výši jako je úhrada provozovatele SŽDC s o. dopravci ČD a. s. Financování modernizací tratí je hrazeno z prostředků státního rozpočtu nebo z fondů Evropské unie.

Investice do výstavby nových regionálních tratí se u nás již delší dobu neprovádí nebo jenom opravdu výjimečně. Stejně platí o výstavbě nových pozemních komunikací. Mimo dálničních úseků se nové pozemní komunikace většinou nestavějí.

## 4 Další analýzy železniční a silniční dopravy

Železniční i silniční dopravu lze také mimo analýzy současného stavu a ekonomické analýzy podrobit analýze nehodovosti, s čímž úzce souvisí bezpečnost dopravy. Dále lze provést analýzu působení jednotlivých druhů dopravy na životní prostředí.

### 4.1 Analýza nehodovosti železniční a silniční dopravy

Každoročně dochází na silnicích i železnicích k celé řadě nehod. Převážná většina nehod je méně tragická s menšími škodami, naproti tomu se vyskytují i velice tragické nehody s lidskými ztrátami. Viníkem v převážné většině nehod je sám člověk, to platí pro silnici i železnici.

Statistika nehodovosti pro rok 2009 je zapsána v Tabulce 18. Nehodové události na železnici šetří Drážní inspekce a všechna data pocházejí z jejich tiskové zprávy o mimořádných událostech. Drážní inspekce šetří nehody na železniční, tramvajové, trolejbusové, lanové a speciální dráze. V Tabulce 18 je počet nehodových události, které Drážní inspekce šetřila v roce 2009.

Při každé 19. nehodě na železnici (dráze) umírá 1 člověk. Při odečtení usmrcených lidí v důsledku střetnutí vlaku s autem (37 úmrtí) nebo člověkem (170 úmrtí), tedy odečtení usmrcených, u kterých nebylo úmrtí zaviněno provozováním dráhy nebo drážní dopravy, vychází 12 usmrcených lidí v důsledku provozování dráhy nebo drážní dopravy. Na vině železnice (dráhy) jsou pouze 4 mrtví lidé, z toho 3 byli zaměstnanci ČD. Poté připadá 1 usmrcený člověk na 351 nehod [21].

Při každé 90. nehodě v silniční dopravě umírá 1 člověk [22].

Tabulka 18: Statistiky nehodovosti pro rok 2009

Výskyt nehody Druh dopravy	Česká republika		Královéhradecký kraj		Okres Rychnov n/K	
	počet nehod	usmrceno	počet nehod	usmrceno	počet nehod	usmrceno
Železniční doprava	4 211	219			4	1
Silniční doprava	74 815	832	3 692	53	4 02	13
Střetnutí vlak-auto	227	37			3	0
Střetnutí vlak-člověk	246	174			1	1

Zdroj: Autor DP s využitím [21][22]

Za posledních 5 let (leden 2005 až srpen 2010) se v okrese Rychnov nad Kněžnou stalo 9 nehod na železnici. Tyto nehody byly přímo zaviněny nedbalostí člověka nikoli však

zaměstnanci ČD a. s. Nejvíce nehod, celkem 5 nehod, bylo zaviněno střetnutím železničního vozidla se silničním vozidlem na železničních přejezdech, v důsledku nesprávného chování řidiče silničního vozidla. Z toho v jednom případě došlo ke střetnutí motorového vozu s autobusem [14].

Ve dvou případech došlo k nehodě z důvodu nesprávného umístění silničního vozidla do průjezdného průřezu koleje a následného střetnutí s posunovým dílem. Oba případy jsou zaznamenány ve stanici Solnice.

Lze konstatovat to, že ke všem železničním nehodám došlo na jediné trati, a to na trati 022 Častolovice – Solnice. Zbývající 2 tratě jsou v tomto ohledu bez nehody, příčinou tohoto stavu je větší frekvence vlaků na trati do Solnice.

Narušení železniční dopravy nepříznivými klimatickými podmínkami není započítáno do této statistiky, i když k takovým nepředvídaným událostem také došlo, pád stromu na koleje nebo neschopnost jízdy vlaku z důvodu sněhové kalamity [14].

## 4.2 Analýza vlivu dopravy na životní prostředí

Provozováním dopravních prostředků, rozuměno vlaků a autobusů, jsou do ovzduší uvolňovány škodlivé emise, které negativně působí na životní prostředí. Je tedy kladen důraz na provozování ekologicky šetrných motorů.

Jedním z nejvíce škodlivým plynem vznikající v důsledku činnosti spalovacích motorů je oxid uhličitý ( $\text{CO}_2$ ), který se podílí na vzniku skleníkového efektu. Tento efekt je jednou z příčin tzv. globální oteplování. Z výpočtů a průzkumů prováděných v posledních letech je patrné, že se doprava v roce 2005 podílela na  $\text{CO}_2$  necelými 15 % [23].

Motorová trakce železniční dopravy vyprodukovala 264 tisíc tun  $\text{CO}_2$  v roce 2006, což je oproti 1 996 tisícům tun  $\text{CO}_2$  vyprodukovaných silniční veřejnou dopravou v témže roce více jak 7,5 krát menší množství [23]. Produkce  $\text{CO}_2$  v silniční veřejné dopravě vzrostla od roku 1993 na téměř dvojnásobnou hodnotu, kdežto v železniční dopravě klesla o více než polovina. Konkrétní hodnoty jsou v Tabulce 19.

Tabulka 19: Produkce  $\text{CO}_2$  jednotlivými druhy dopravy v tisících tun

Druh dopravy	Rok měření	
	1993	2006
veřejná silniční	1064	1994
železniční	636	264

Zdroj: Autor DP s využitím [23]

Nárůst v silniční dopravě lze připsat rozmachu autobusové dopravy na úkor osobní vlakové dopravy. Naopak snížení produkce CO<sub>2</sub> vychází z postupného přechodu z motorové trakce na elektrickou trakci, pořizování nových vozidel se stále menší spotřebou a produkcí emisí a snižováním počtu vlaků.

Emise motorů se v dnešní době musí řídit emisními normami EURO, které musí splňovat nově vyráběné motory (vozidla). Motory motorového vozu řady 814 Regionova splňují emisní normy EURO II [15], motory autobusů splňují normu EURO III-IV a ty nejnovější už i EURO V.

## **5 Náhradní autobusová doprava na lince Dobruška – Opočno pod Orlickými horami**

Na základě rozhodnutí OREDO s. r. o. proběhly výrazné změny v osobní dopravě mezi městy Dobruška a Opočno pod Orlickými horami od první změny JŘ 2009/2010 (7. března 2010) [24].

Na železniční trati z Dobrušky do Opočna došlo k trvalému zrušení většiny vlakových spojů. Na trati podle nového JŘ zůstal zachován pouze jediný pár vlaků v ranních hodinách ve dnech školního vyučování. Ostatní spoje byly zrušeny. Místo nich byly mezi oběma městy naplánovány autobusové spoje dopravce Orlobus a. s. Dva zbývající vlaky na trati doznaly jen nepatrné změny proti jejich jízdě před změnou JŘ. První vlak začíná v Doudlebech nad Orlicí, jede do Opočna pod Orlickými a dále do Dobrušky. Zpět do Opočna pod Orlickými horami jede vlak o 10 min dříve oproti jízdě před změnou. Důležitější je, že původní spoj v této době jezdil jenom v sobotu a v neděli a nyní jede od pondělí do pátku. V Opočně pod Orlickými horami tak má 10 min rezervu, která je využita k přestavení vozidla na jinou kolej, aby posléze mohl být spojen s vlakem jedoucím z Náchoda do Týniště nad Orlicí [24].

Oproti původním 5 párům autobusů denně (od pondělí do pátku) nyní jede 10 kompletních párů. Dále 1 spoj jede ráno z Dobrušky do Opočna pod Orlickými horami a až odpoledne se vrací zpět do Dobrušky. Nelze předpokládat, že autobus stojí několik hodin v Opočně pod Orlickými horami na nádraží a je nevyužit. V odpoledních hodinách jede jeden autobus z Českého Meziříčí přes Opočno pod Orlickými horami do Dobrušky a v Opočně pod Orlickými horami zajíždí k nádraží ČD a. s..

Mezi 6 h až 22 h jede pravidelně každé 2 hodiny autobus, který přijíždí vždy před celou sudou hodinou do Opočna pod Orlickými horami, kde právě v sudou hodinu probíhá křižování vlaků. Autobus potom odjíždí zpět do Dobrušky po křižování vlaků. Desátý pár autobusů je vložený mezi 16 h a 18 h, přijíždí do Opočna pod Orlickými horami v 17:12 h a ihned jede zpět do Dobrušky [24].

Všechny autobusové spoje, nově zavedené nebo již jezdící před změnou, začínají v Dobrušce na aut.st. Na trase zastaví na 6 zastávkách, mimo jiné i na opočenském náměstí, a končí na železniční stanici ČD v Opočně pod Orlickými horami. Všechny autobusové spoje vynechávají zastávku ČD Dobruška – Pulice. Počet cestujících z této zastávky byl minimální.

V nákladech na dopravu jsou nyní započítány provozní náklady na železniční dopravu a provozní náklady na autobusovou dopravu. Provozní náklady na železniční dopravu jsou

počítány shodně jako v kapitole 3.2, kde se na celkových nákladech podílejí 3 složky. Jelikož je tato trať trvale neobsazena operátorem dopravy a o odbavení cestujících se stará strojvedoucí, jsou celkové náklady na dopravu dány součtem dvou složek:

- náklady za použití dopravní cesty
- náklady na provoz železničních vozidel.

Provozní náklady v autobusové dopravě jsou počítány na základě ujeté vzdálenosti, která je vynásobena sazbou v Kč na 1 ujetý kilometr.

Náklady na dopravu po změně JŘ 2009/2010 na trati a na lince Dobruška – Opočno pod Orlickými horami jsou v Tabulce 20.

Tabulka 20: Náklady na trati a na lince Dobruška – Opočno pod Orlickými horami

Druh dopravy	Počet spojů		Počet km		Náklady na dopravu [Kč/rok]
	za týden	za rok	za týden	za rok	
vlaky	10	422	60	2532	143 582
autobusy	79	4108	1 057	28756	852 328 <sup>2</sup>

Zdroj: Autor DP s využitím [14][15][18]

V Tabulce 21 jsou porovnány náklady na dopravu před změnou JŘ 7. března 2010 a po změně. Na první pohled je patrné, že nahrazením vlakových spojů autobusovými spoji se sníží náklady na provoz. Na tomto úseku to činí přes 1,75 mil. Kč za rok. Rozhodnutí organizace OREDO s. r. o. z hlediska nákladovosti je opodstatněné.

Tabulka 21: Roční náklady na osobní dopravu

Relace	Období	Počet vlaků za týden	Počet autobusů za týden	Roční náklady [Kč]
Dobruška - Opočno	před změnou	94	72	2 785 948 <sup>3</sup>
Dobruška - Opočno	po změně	10	151	995 910

Zdroj: Autor DP s využitím [7][11][21]

Podle JŘ po změně jsou všechny autobusové spoje provozovány velkými autobusy s provozními náklady 29,64 Kč na 1 km.

Z odstavce o obsazení jednotlivých spojů v kapitole 1.5.3 je patrné, že obsazení vlaků nepřesahovalo 30 cestujících. Bylo by možné uvažovat o nasazení malých autobusů, u kterých je cena za km 26,02 Kč. To by mohlo přinést větší úspory provozních nákladů. Z Tabulky 22 je zřejmé, že by náklady poklesly o dalších 100 tisíc Kč za rok na této lince. Naopak by se

<sup>2</sup> tato částka uvažuje jenom náklady na provoz nově zavedených autobusů (79 spojů) po změně, ve výpočtu je použito 28 756 km za rok

<sup>3</sup> v této částce nejsou započítány náklady na provoz autobusů před změnou

objevily náklady na nákup nových autobusů, protože málokterý dopravce již používá malé autobusy.

Tabulka 22: Provozní náklady na lince s použitím různé velikosti autobusu

<b>Typ DP</b>	<b>Cena za km</b>	<b>Náklady na autobusy [Kč/rok]</b>	<b>Náklady na vlaky [Kč/rok]</b>	<b>Provozní náklady [Kč/rok]</b>
Velký autobus	29,64	852 328	143 582	995 910
Malý autobus	26,02	748 232		891 814

Zdroj: Autor DP s využitím [24]

Náhradní autobusová doprava je vedena jinou trasou než původně vlakové spoje. Proto nejsou známy počty cestujících jedoucích autobusy po změně Z těchto důvodů nelze jednoznačně uvažovat, zda by nasazení malých autobusů zvládalo přepravit všechny cestující.

## 6 Návrh JŘ autobusové dopravy

Jedním z řešení, které nahradí železniční dopravu, je zavedení tras dle používané náhradní autobusové dopravy (např. při výlukách nebo nesjízdnosti tratí). Počty spojů jsou v souladu s počty současných spojů železniční dopravy nebo jen s drobnou úpravou. Železniční spoj je nahrazen spojem autobusovým. Je zachována návaznost na železniční spoje v železničních stanicích Častolovice a Doudleby nad Orlicí, pokud to umožní jízdní doba autobusů. Sestavení JŘ autobusů dle možností vyhovuje přepravním proudům cestujících. Tím se rozumí, aby autobusy byly schopny přepravit všechny cestující.

### 6.1 Provozování silniční dopravy

Podmínky pro provozování silniční dopravy upravuje zákon 111/1994 Sb., o silniční dopravě v platném znění. Dále zmiňuje práva a povinnosti právnických a fyzických osob podnikajících v silniční dopravě. Provozování silniční dopravy se rozumí provoz silničního dopravního prostředku ve smyslu podnikání a zajištění podnikatelské činnosti. Tento zákon se nevztahuje na silniční dopravu nesouvisející s podnikáním [25].

Provoz autobusové dopravy se řadí do provozování silniční dopravy pro cizí potřeby. Osoba, právnická i fyzická, musí splňovat následující požadavky:

- dobrá pověst
- odborná způsobilost
- koncese
- finanční způsobilost.

Pro provoz linkové osobní dopravy je dále potřeba vlastnit licenci k provozování linkové autobusové dopravy, která je vydána na základě licenčního řízení. Řízení probíhá na Dopravním úřadu, v jehož územním obvodu se má nacházet výchozí autobusová zastávka. [25].

### 6.2 Autobusová doprava České dráhy a. s.

ČD a. s. uveřejnily projekt ČD Line [26], ve kterém uvažují o provozování linkové autobusové dopravy. ČD a. s. Tím by se tak staly, po vzoru západních dopravců, provozovateli silniční dopravy. V prvních etapě uvedení projektu do reality počítají se zavedením 7 linek. Ve fázi rozpracovanosti je dalších 18 linek. Na tratích s menšími frekvencemi cestujících předpokládají ČD a. s. do budoucna zavést svoji linkovou autobusovou dopravu, která by navazovala na vlakové spoje.

ČD a. s. již před rokem zřídily odbor autobusové dopravy při zprovoznění dálkové linky z Prahy do Norimberku. Při této události byl ihned odboru zadán úkol na vypracování koncepce dalšího rozvoje autobusové dopravy pod hlavičkou ČD a. s.

Dráhy zatím neuvažují o koupi vlastních autobusů. S uvedením první etapy do provozu uvažují o pronájmu vozidel. Vypracovaná koncepce byla již v letošním roce předložena objednavatelům dopravy v krajích. Na linkách by měl platit současný tarifní řád se všemi slevami. Provoz autobusů má být dotovaný kraji [26].

### **6.3 Návrh autobusových linek**

Vzhledem k členitosti území a silniční sítě, která nespojuje přímo všechna sídla podél sítě ČD a. s., se nabízí několik variant pro vedení linek autobusové dopravy. Pro potřeby této práce jsem zvolil variantu, která vychází z vedení autobusů při výlukách na tratích [26].

#### **6.3.1 Trasování linky Častolovice – Solnice – Kvasiny**

Linka začíná na autobusové zastávce Častolovice žel.st. Zastávka se nachází před železniční stanicí. Poté pokračuje do zastávky Častolovice náměstí (nám). Tato zastávka nahrazuje žel.zast. Častolovice. Linka pokračuje do obcí Synkov a Slemeno. V těchto obcích je využito tří zastávek současné autobusové dopravy. Nahrazují dvě zastávky ČD a. s. Dalším bodem na lince je zastávka Rychnov nad Kněžnou žel.st.. Od železniční stanice autobus pokračuje na aut.st. Rychnov nad Kněžnou, kde je plánován konec spojů jedoucích jen do Rychnova nad Kněžnou.

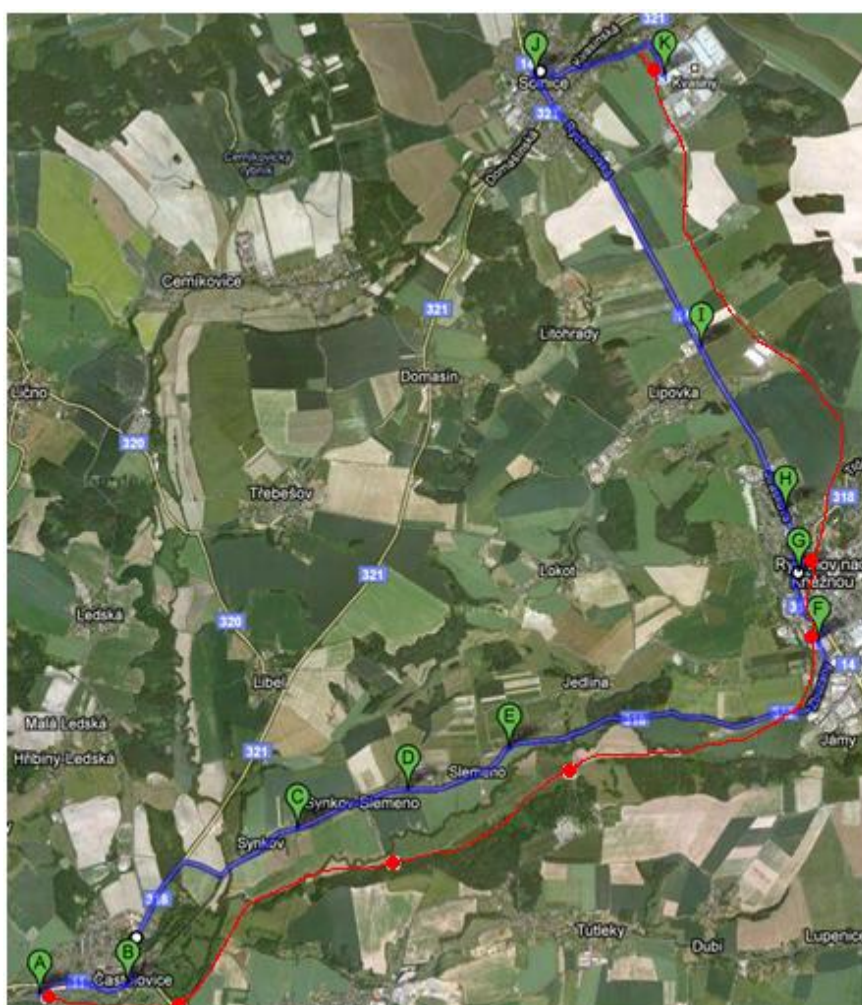
Železniční zastávka Rychnov nad Kněžnou je nahrazena již zmíněným aut.st. a další zastávkou Rychnov nad Kněžnou nemocnice (nem). Linka pokračuje přes zastávku Rychnov nad Kněžnou Lipovka, nově vložené místo zastavení na trase mezi Rychnovem nad Kněžnou a Solnicí. Další novou zastávkou je na náměstí v Solnici. Linka dále směřuje do svého cíle na zastávku Kvasiny Škoda Auto. Tato zastávka je před železniční stanicí Solnice.

V Tabulce 23 a na Obrázku 12 jsou všechny zastávky na lince. Tabulka zároveň ukazuje, která aut.zast. nahrazuje kterou žel.zast. Pořadí (P) aut. zast. je značeno pomocí písmen, která jsou shodná s písmeny vyznačenými v obrázku. Červeně je v obrázku vyznačena železniční trať se zvýrazněnými červenými zastávkami.

Tabulka 23: Zastávky na lince Častolovice – Kvasiny a zastoupení ČD zastávek

P	Autobusová zastávka	Železniční stanice nebo zastávka
A	Častolovice železniční stanice	Častolovice
B	Častolovice nam	Častolovice zast.
C	Synkov-Slemeno, Synkov	Synkov
D	Synkov-Slemeno, Synkov, u kovárny	zastávka navíc
E	Synkov-Slemeno, Slemeno	Slemeno
F	Rychnov nad Kněžnou žel.st.	Rychnov nad Kněžnou
G	Rychnov nad Kněžnou aut.st.	Rychnov nad Kněžnou zast.
H	Rychnov nad Kněžnou nemocnice	
I	Rychnov nad Kněžnou Lipovka	zast. navíc
J	Solnice nam	zast. navíc
K	Kvasiny Škoda Auto	Solnice

Zdroj: Autor DP s využitím [11][24]



Obrázek 12: Trasa vedení linky Častolovice – Kvasiny

Zdroj: Autor DP s využitím [10]

### 6.3.2 Trasování linky Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

Začátek linky je naplánován na zastávku u železniční stanice Doudleby nad Orlicí, Doudleby nad Orlicí žel. st. Navržená linka dále pokračuje do Vamberka na náměstí. Tato zastávka nahrazuje železniční stanici Vamberk, kde je výpravní budova mimo trasu. Nové místo zastavení je výhodnější pro cestující, protože je v centru a je k ní blíže z městského sídliště. Autobusy dále pokračují po lince do zastávky Peklo žel.zast. Zastávka je zřízena u přejezdu u železniční zastávky. Autobusy nezajíždějí přímo do obce, protože odbočka k další zastávce je před obcí a pokračování přes obec vede směrem na Rychnov nad Kněžnou.

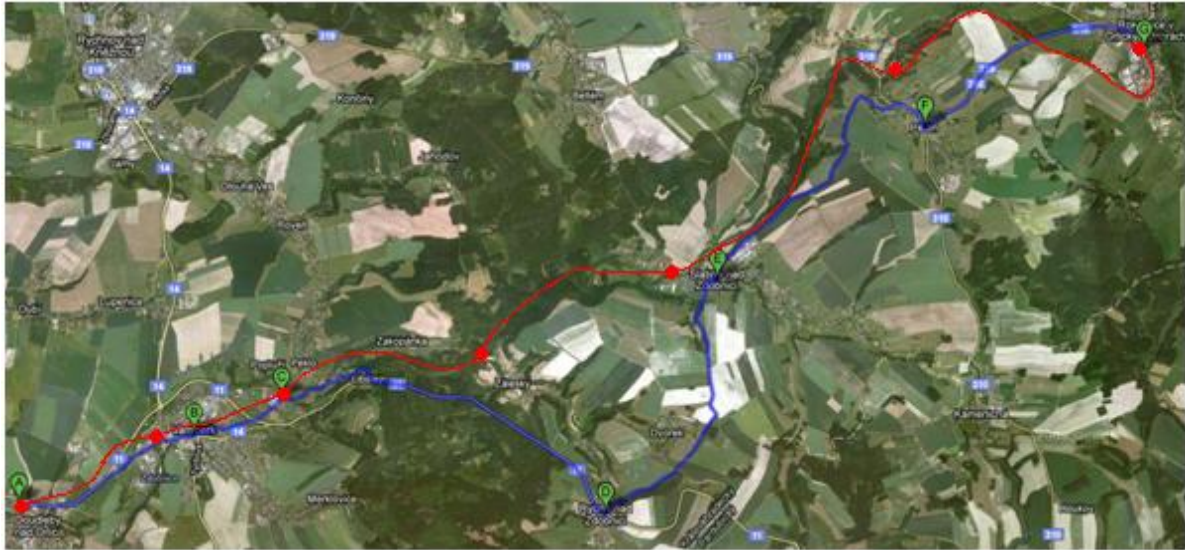
Linka dále pokračuje do obce Rybná nad Zdobnicí, kde je plánováno zastavení na zastávce Rybná nad Zdobnicí U stezky. Dalším místem zastavení na lince se nachází v obci Slatina nad Zdobnicí na zastávce Slatina nad Zdobnicí škola. Odtud autobus pokračuje na zastávku Pěčín hostinec. Nyní už linka směřuje na konečnou zastávku, která se nachází u nádraží v Rokytnici v Orlických horách.

Tabulka 24 a Obrázek 13 ukazují současné trasování linky Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách. Tabulka dále ukazuje, která autobusová zastávka nahradila kterou zastávku či stanici ČD a. s. V obrázku jsou dále písmeny označeny zastávky autobusové dopravy a červeně vyznačená současná železniční trať s místy zastavení.

Tabulka 24: Zastávky na lince Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách a zastoupení ČD zastávek

P.č.	Autobusová zastávka	Železniční stanice nebo zastávka
1	Doudleby nad Orlicí žel.st.	Doudleby nad Orlicí
2	Vamberk náměstí	Vamberk
3	Peklo žel.zast.	Peklo
4	Rybná nad Zdobnicí U stezky	Rybná nad Zdobnicí
5	Slatina nad Zdobnicí škola	Slatina nad Zdobnicí
6	Pěčín hostinec	Pěčín
7	Rokytnice v Orlických horách žel.st.	Rokytnice v Orlických horách

Zdroj: Autor DP s využitím [11][24]



Obrázek 13: Trasa vedení linky Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách  
Zdroj: Autor DP s využitím [10]

## 6.4 Jízdní doby na linkách

Pro variantu vedení linek „trvalé náhradní autobusové dopravy“ jsem sestavil jízdní doby, nejprve pro linku Častolovice - Kvasiny (viz Tabulka 25) a poté i pro druhou linku z Doudleb nad Orlicí do Rokytnice v Orlických horách (viz Tabulka 26). Jako vstupy jsem použil pro některé úseky technologické časy autobusového dopravce na daných trasách. Pro zbylé úseky byly časy odvozeny z kilometrických vzdáleností mezi zastávkami. Jednotlivé jízdní doby mezi zastávkami jsou součtem času jízdy mezi zastávkami a času stráveného na zastávce.

Tabulka 25: Vzdálenosti a jízdní doby mezi zastávkami na lince Častolovice - Kvasiny

Km	Zastávka	Jízdní doba [min]	Jízdní doby mezi zastávkami [min]
0,0	Častolovice žst	0	
1,0	Častolovice město	2	2
3,5	Synkov	5	3
4,4	Synkov kovárna	7	2
5,4	Slemeno	9	2
9,3	Rychnov žst	17	8
10,3	Rychnov au. St.	21	4
11,0	Rychnov nemocnice	23	2
12,6	Rychnov Lipovka	26	3
15,6	Solnice náměstí	30	4
17,2	Kvasiny Škoda Auto	33	3

Zdroj: Autor DP s využitím [11]

Tabulka 26: Vzdálenosti a jízdní doby mezi zastávkami na lince Doudleby - Rokytnice

Km	Zastávka	Jízdní doba [min]	Jízdní doby mezi zastávkami [min]
0,0	Doudleby žel.st.	0	
2,6	Vamberk nam	5	5
3,9	Peklo žel.zast.	9	4
9,1	Rybná	16	7
13,1	Slatina	24	8
17,5	Pěčín	32	8
21,2	Rokytnice.	38	6

Zdroj: Autor DP s využitím [11]

## 6.5 JŘ na lince Častolovice – Solnice - Kvasiny

Návrh JŘ pro autobusy vychází z jízdy vlaků podle původního JŘ na tratích. JŘ autobusů je navržen tak, aby odjezdy a příjezdy do/z Častolovic zachovaly přestupní vazby na trať Letohrad – Týniště nad Orlicí. Odjezdy autobusů jsou navrženy tak, aby bylo možné bez větších problémů přestoupit mezi vlakem a autobusem.

V navrženém JŘ mám minimální čas na přestup stanoven 3 minuty. Při rychlosti chůze 4 km/h by nejdelší potřebná vzdálenost pro přestup dle výpočtu na základě úpravy rovnice 9 byla 200 m.

$$T_{př} = \frac{l_{ch} \cdot 0,06}{V_{ch}} [min] \quad (9)$$

kde:  $T_{př}$  – vypočítaný čas chůze v min

$l_{ch}$  – vzdálenost při přestupu mezi vlakem a autobusem v metrech

$V_{ch}$  – rychlost chůze v km/h

Pro cestující minimální čas na přestup je dostačující i v případě použití pětivozové rychlíkové soupravy.

### 6.5.1 Návrh JŘ pro linku Častolovice – Solnice

Návrh JŘ není zcela totožný se současným vlakovým JŘ, pro lepší obsluhu měst Solnice a Kvasiny je navrženo více spojů v úseku Rychnov nad Kněžnou – Solnice – Kvasiny. Toto se týká především odpolední špičky, tj. vlakové spoje jedoucí jenom do Rychnova nad Kněžnou jsou nahrazeny autobusovými spoji, které jsou v některých případech vedeny až do Solnice a Kvasin. Dále je přidán 1 spoj jedoucí z Častolovic do Rychnova nad Kněžnou, který navrhuji na brzkou ranní hodinu (4:49 h). Začlenění tohoto spoje do JŘ je spíše z dopravních důvodů, protože je nutné přepravit autobus z Častolovic do Rychnova nad Kněžnou. Autobus může jet jako spoj pro cestující nebo jako manipulační

jízda. Naproti tomu jsou některé spoje zcela vynechány, dva v ranní špičce a dva v odpolední špičce. Spoje jsou vynechány z důvodů popsaných v kapitole 6.5.2.

Na lince je pro pracovní dny naplánováno celkem 38 spojů, 20 spojů jezdí jenom mezi Častolovicemi a Rychnovem nad Kněžnou a 18 spojů jezdí v celé délce linky, tj. z Častolovic do Kvasin. Způsob číslování spojů je ponechaný z vlakového JŘ, spoje jedoucí z Častolovic do Rychnova nad Kněžnou a Kvasin mají sudé číslování a spoje zpáteční jsou číslovány lichými čísly.

První spoj jede v 4:49 h z Častolovic do Rychnova nad Kněžnou. Jelikož je spoj v JŘ zařazen spíše z dopravních důvodů, tak nezačíná jeho jízda na základě žádného jedoucího vlaku po hlavní trati. Poslední spoj jede z Kvasin ve 22:07 h přes Solnici a Rychnov nad Kněžnou do Častolovic, kam přijíždí ve 22:40 h. Cestující jedoucí dále, než do Častolovic mohou přestoupit na vlak 20203, který zde začíná, a jede přes Týniště nad Orlicí do Hradce Králové.

Autobusové spoje jedoucí přes den z Častolovic směrem na Rychnov nad Kněžnou jsou navrhovány ve dvou dvouhodinových taktech. První takt zabere 16 hodin z celého dne, mezi 4:49 h a 20:47 h, kde první spoj pojedou sice o 2 min později než ostatní spoje, což lze stále počítat do taktu. Všechny zbývající spoje v tomto taktu pojedou v sudou hodinu a 47. min, přičemž spoj v poledním sedle v 10:47 h bude vynechán. Spoje jsou navrhovány tak, aby na ně byl možný přestup od vlaků jedoucích od Týniště nad Orlicí do Letohradu, které mají příjezd do Častolovic vždy v sudou hodinu a 42. min (viz Tabulka 27).

Tabulka 27: Přestupní vazby z vlaků na autobusy v Častolovicích

<b>Vlak</b>	spoj	---	15200	25221	15203	15202	5143	1953	1955	15223	1957
	příjezd	---	5:15	5:40	6:42	7:20	8:42	9:40	11:40	12:42	13:40
<b>Autobus</b>	spoj	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
	odjezd	4:49	5:20	5:45	6:47	7:25	8:47	9:45	11:45	12:47	13:45
<b>Vlak</b>	spoj	1954	15205	793	15207	791	5149	1959	15235	15209	
	příjezd	14:18	14:42	15:40	16:42	17:39	18:42	19:40	20:41	21:42	
<b>Autobus</b>	spoj	20	22	24	26	28	30	32	34	36	
	odjezd	14:23	14:47	15:45	16:47	17:45	18:47	19:45	20:47	21:47	

Zdroj: Autor DP s využitím [24]

Druhý takt je navrhován vždy na lichou hodinu a 45. min v rozmezí 16 hodin, mezi 5:45 h a 21:47 h. V návrhu je vynechán pouze spoj jedoucí v 7:45 h. Spoje jsou navrhovány tak, aby zde byl možný přestup od vlaků jsoucích směrem z Letohradu na Týniště nad Orlicí.

O možném JŘ lze také uvažovat JŘ s hodinový takt, který ale není zcela pravidelný. Mezi oba takty jsou vloženy dva ranní posilové spoje, v 5:20 h a v 7:25 h, a jeden odpolední spoj v 14:23 h. Oproti nynějšímu vlakovému JŘ 2009/2010 jsou vynechány dva spoje, v 7:45 h a v 15:21 h.

Výše zmíněný odstavec uvažuje vždy jenom o odjezdech z Častolovic. Ne všechny spoje jsou navrhovány shodně, některé pojedou jen do Rychnova nad Kněžnou na aut.st. a jiné pojedou až na konečnou zastávku do Kvasin. V ranních a dopoledních hodinách pojedou do Kvasin 4 spoje (5:20 h, 5:45 h, 6:47 h a 7:25 h). Spojů až do Kvasin je v odpoledních a večerních hodinách navrhováno 5 (12:47 h, 14:47 h, 16:47 h, 20:47 h a 21:47 h).

V opačném směru je možné uvažovat pouze o jednom hodinovém taktu, který bude mít malé odchylky v některou hodinu. Tím se rozumí, že autobusy přijedou do Častolovic 14 nebo 15 min po celé hodině, mimo prvního spoje, který přijede do Častolovic už v 5:11 h. Autobusy v taktu pojedou mezi 5:11 h a 21:15 h, což odpovídá opět 16 h provozu. Mezi spoje jedoucí v hodinovém taktu budou vloženy posilové spoje s příjezdem do Častolovic v 5:36 h, v 6:40 h, v 14:40 h a ve 22:40 h. Všechny navrhované autobusové spoje budou mít v Častolovicích návaznost na vlakové spoje jedoucí po trati z Týniště nad Orlicí do Letohradu (viz Tabulka 28).

Tabulka 28: Přestupní vazby z autobusů na vlaky v Častolovicích

<b>Autobus</b>	spoj	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
	příjezd	5:11	5:36	6:40	7:15	8:14	9:15	10:15	11:35	12:15	13:14
<b>Vlak</b>	spoj	15221	15201	15203	5140	1948	15224	1950	1955	1952	5144
	odjezd	5:16	5:41	6:45	7:20	8:19	9:19	10:19	11:41	12:19	13:18
<b>Autobus</b>	spoj	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
	příjezd	14:15	14:40	15:14	16:14	17:14	18:15	19:15	20:15	21:15	22:40
<b>Vlak</b>	spoj	1954	15232	5146	792	15206	1956	15208	1958	15210	20203
	odjezd	14:19	14:44	15:18	16:19	17:18	18:20	19:19	20:20	21:20	22:46

Zdroj: Autor DP s využitím [24]

Opět jen některé spoje pojedou v celé délce linky, v ranních a dopoledních hodinách to bude 5 spojů s příjezdy do Častolovic v 5:11 h, v 6:40 h, v 7:15 h, v 8:15 h a v 9:15 h. Celkově v tomto směru pojedou 9 spojů, na odpoledne a večer poté případnou 4 spoje s příjezdem v 14:15 h, v 16:15 h, v 18:15 h a ve 22:40 h.

Spojů jedoucích o víkendech a svátcích je méně. Vynecháno je celkem 9 spojů, které jsou rozloženy během celého dne, naopak 1 spoj je přidán. Některé večerní spoje jedoucí přes týden jen do Rychnova nad Kněžnou jedou až do Kvasin. Během dnů pracovního klidu tedy jede 30 spojů oběma směry.

Vynechán je 1 ranní pár spojů mezi Častolovicemi a Rychnovem nad Kněžnou s odjezdem v 4:49 h z Častolovic a v 5:15 h z Rychnova nad Kněžnou. Dále v dopoledních hodinách nepojede 1 spoj z Kvasin do Častolovic, půjde o spoj jedoucí v 7:41 h z Kvasin. Dopoledne dále bude vynechán 1 pár spojů mezi Častolovicemi a Rychnovem nad Kněžnou, 1 spoj bude ale nahrazen spojením jedoucím později.

V odpoledních hodinách se redukce dotkne 2 párů spojů mezi Častolovicemi a Rychnovem nad Kněžnou. Nepojedou spoje s odjezdem z Častolovic v 13:45 h a v 17:45 h, v opačném směru se to dotkne spojů jedoucích už v Kvasinách. Spoj jedoucí v 18:47 h z Častolovic bude pokračovat až do Kvasin, párový spoj k němu začne už v Kvasinách.

Pro lepší přehled je v Příloze 6 vyhotoven navrhovaný JŘ pro tuto linku. Netradičně pro autobusovou dopravu je v Příloze 8 nákrešný JŘ.

### **6.5.2 Oběh vozidel na lince Častolovice – Solnice - Kvasiny**

Z navrženého JŘ pro tuto linku vyplývá, že bude potřeba použití dvou autobusů, aby bylo možné danou linku provozovat. Ovšem pro zachování takového rozsahu osobní dopravy, který je doposud zabezpečován vlaky, by bylo nutné nasazení 3 autobusů, což by z důvodu co nejefektivnějšího využití autobusů nebylo možné. Při užití třetího autobusu by na lince z Častolovic do Kvasin ani jeden autobus nedosahoval potřebných výkonů pro jejich efektivní využití, a proto jsou zcela z návrhu vyškrtnuty 4 spoje oproti současnému vlakovému JŘ 2009/2010. Naproti tomu je do navrhovaného JŘ vložen 1 ranní spoj, který pojede více z důvodů technologických než přepravních. Je nutné přepravit autobus na začátek prvního spoje, protože večer bude končit na druhé straně linky. Autobus by mohl přejet již večer, ale v ranních hodinách poslouží cestujícím.

První autobus svůj provoz zahájí v Kvasinách na zastávce u podniku Škoda Auto spojením 1, který má navrhovaný odjezd ve 4:38 h. Spoj 1 pojede po celé trase linky, zastaví na všech zastávkách dle navrhovaného JŘ, v 5:11 h přijede do Častolovic na nádraží. Pro výstup a nástup cestujících je na zastávce naplánován devítiminutový pobyt. Autobus dále přejde na spoj 2, který odjede v 5:20 h a pojede až do Kvasin. Autobus vyčká na zastávce u Škodovky 14 min a pak odjede zase zpátky do Častolovic jako spoj 5, kam přijede v 6:40 h.

Na obrát autobusu na zastávce bude dostačující čas 7 min, po uplynutí této doby autobus pojedje jako spoj 6 do Kvasin. V Kvasinách postojí autobus 21 min a poté pojedje jako spoj 9 zpátky do Častolovic na nádraží.

Než autobus nastoupí jízdu na spoji 10, vyčká na nádraží 33 min. Na čekání je to velká doba, ale na jízdu na jiné lince zase malá. Spoj 10 pojedje jenom do Rychnova nad Kněžnou, kam přijede v 9:08 h. Další jízdu autobus vykoná na spoji 13, který bude odjíždět za 42 min. Časová prodleva 42 min už je vhodná, aby byl autobus nasazen na jiné lince. JŘ nyní přechází do poledního sedla, a proto delší časové prodlevy na konečných zastávkách nejsou tak neobvyklé. Spoj 13 přijede do Častolovic v 10:15 h a autobus přejde na spoj 14, který pojedje za 90 min, za tuto dobu by stíhal autobus obsloužit spoj na jiné lince.

Spoj 14 pojedje jen do Rychnova nad Kněžnou, kde přejde na 19. spoj. Nejprve zde vyčká přes 45 min, než bude moci podle JŘ jet zpět do Častolovic. Po příjezdu autobusu na častolovické nádraží následuje opět časová prodleva, než pojedje na spoji 18 v 13:45 h do Rychnova nad Kněžnou. Ze spoje 20 přejde autobus na zpáteční spoj 23, který přejde v Častolovicích na spoj 22. Spoj 22 odjede do Kvasin v 14:47 h. V Kvasinách autobus vyčká 21 min, než nastoupí na spoj 27 jedoucí zpět do Častolovic, kam dorazí v 16:14. Nyní následuje 33 min prodleva před jízdou spoje 26, který pojedje do Kvasin. Zpáteční spoj 31 do Častolovic pojedje za 22 min. Dalším spojením autobusu bude spoj 30, který pojedje jen do Rychnova nad Kněžnou. Než autobus nastoupí na spoj 35 zpět do Častolovic, tak na aut.st. počká 46 min nebo by mohl obsloužit jinou linku. Předposlední jízdou autobus obslouží spoj 34 jedoucí do Kvasin a posledním spojením autobusu i celé linky bude spoj 39, který odjede až po 47 min (22:07 h) ze zastávky v Kvasinách.

Výčet obslužených spojů prvním autobusem je vypsán v Tabulce 29, časové rozložení autobusů během dne je vidět v navrhovaném JŘ v Příloze 6.

Tabulka 29: Oběh vozidel na lince Častolovice - Kvasiny

Dopravní prostředek	Obsluhované spoje	Začátek provozu	Konec provozu
první autobus	1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 19, 18, 23, 22, 27, 26, 31, 30, 35, 34, 39	4:38	22:40
druhý autobus	0, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 17, 16, 21, 20, 25, 24, 29, 28, 33, 32, 37, 36	4:49	22:20

Zdroj: Autor DP

Souběžně s prvním autobusem bude vykonávat svoji práci i druhý autobus, který podle návrhu JŘ obslouží stejný počet spojů jako první autobus. Svůj celodenní provoz autobus začne spojením 0 jedoucím z Častolovic do Rychnova nad Kněžnou. Jeho čas odjezdu je

navržen tak, aby se v Rychnově nad Kněžnou stačil otočit a odbavit nastupující cestující. Autobus se s cestujícími bude vracet na spoji 3 do Častolovic. Před nádražím autobus vyčká 9 min, než nastoupí na spoji 4 jedoucí do Kvasin, kde následuje čekání 24 min. Autobus po uplynutí prodlevy pojedje na spoji 7 zpět na častolovické nádraží, kde ihned přejde na spoj 8 a jede opět do Kvasin. Nyní vyčká autobus čas delší než 40 min, není tedy od věci uvažovat o jízdě i na jiné lince. Autobus odjede zpět do Častolovic v 8:42 h na spoji 11. Další jízdu autobus vykoná na spoji 12, ale nejprve musí vyčkat půl hodiny na nádraží. Na spoji 12 přijede autobus v 10:06 h do Rychnova nad Kněžnou a bude čekat více jak 100 min prostoje na aut.st., tak dlouhý prostoje by se dal opět vyplnit jízdou autobusu na spoji na jiné lince, ale v poledním sedle je provoz nižší na většině lince, takže pro něj stejně nebude využití.

Před polednem provoz druhého autobusu bude pokračovat na spoji 17, který pojedje do Častolovic. Provoz autobusu bude pokračovat jízdou spoje 16 po půlhodinovém stání na nádraží. Tento spoj pojedje do Kvasin, po 22 min pojedje autobus zpět na spoji 21 do Častolovic. Autobus přejde na spoj 20, nyní bude mít autobus na obrat necelých 10 min. Spoj 20 pojedje jen do Rychnova nad Kněžnou, kde opět bez dlouhého prostoje přejde na spoj 25 a jede zpět na nádraží do Častolovic. Jízdě autobusu na 24. spoji bude předcházet 32 min prostoje. Spoj 24 pojedje do Rychnova nad Kněžnou, než bude autobus pokračovat v jízdě, musí znovu čekat.

Autobus ve večerních hodinách pojedje na 6 spojích, 5 jízd je jen mezi Častolovicemi a Rychnovem nad Kněžnou a poslední spoj pojedje až do Kvasin. Autobus nejprve pojedje na spoji 29 do Častolovic, kde čeká 30 min na jízdu zpět na spoji 28 do Rychnova nad Kněžnou. Paralelně se spojem 29 pojedou spoje 33 a 35, spojem 33 navazuje autobus na spoj 28, jízdě bude předcházet 45 min prostoje. Autobus v Častolovicích přejde na spoj 32 do Rychnova nad Kněžnou s příjezdem do Častolovic v 20:06 h. Stejně jako mezi spoji 28 a 33, bude následovat i mezi spoji 32 a 37 časová prodleva o velikosti větší než 45 min. Autobus se jízdou na spoji 37 dostane do Častolovic, kde čeká 30 min, než pojedje na posledním 36. spoji do Kvasin. Autobus v Kvasinách zůstane přes noc a ráno vyjede jako první autobus. Posloupnost spojů druhého autobusu je vepsána do Tabulky 25.

Pro víkendový a sváteční provoz na lince bude stále potřeba 2 autobusů. Při vynechání některých spojů autobusy najedou menší počet km než ve všední dny.

V Příloze 8 ve zjednodušeném nákresem JŘ jsou zakresleny barevné rámečky s čísly spojů, jedna barva rámečku určuje vždy jeden autobus.

### 6.5.3 Počet řidičů na autobusech

Počet řidičů potřebných k provozu autobusů je nutné stanovit v souladu s turnusovým řádem a také na základě normy pracovní doby dané zákoníkem práce. Pracovní doba jednoho řidiče podle zákoníku práce má být 37,5 h za týden. Pro potřeby dovolených a nemocí řidičů a popřípadě dalších omezení se uvažuje 16 % záloha.

Denní provoz jednoho autobusu se bude skládat z času stráveného na lince, času potřebného na přípravu vozidla před směnou a času potřebného na zajištění vozidla po ukončení provozu. Čas na přípravu před jízdou jsem stanovil 20 min a čas potřebný na zajištění vozidla po ukončení provozu na 10 min.

Denní doba provozu dvou autobusů na této lince činí 36 h 31 min. Počet řidičů se stanoví na základě jednoduchého vzorce:

$$N_{př} = \left( \frac{(T_l + t_p + t_o) \cdot 7}{N} \right) \cdot 1,16 \text{ [počet řidičů]} \quad (11)$$

kde:  $N_{př}$  – počet potřebných řidičů

$T_l$  – provoz autobusů na lince v h

$t_p$  – čas potřebný na přípravu vozidla před směnou v h

$t_o$  – čas potřebný na zajištění vozidla po ukončení provozu v h

$N$  – norma práce dle zákoníku práce; 37,5 h za týden

Po dosazení hodnot do vzorce (10) vychází počet potřebných řidičů na této lince na 7,9. Na provoz autobusů bude potřeba 8 řidičů autobusu.

## 6.6 JŘ na lince Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

Současný JŘ vlaků 2009/2010 má naplánován maximální počet spojů za den 18. Při zohlednění omezení jízdy v pracovní dny pojede 16 spojů oběma směry a o víkendu pojede 14 spojů, oproti současnému vlakovému JŘ je plánován nárůst o 1 pár na den (pracovní i víkendový den). Taktový JŘ na lince nelze navrhnout, chci-li ponechat stejné přestupní vazby mezi autobusy a vlaky jako tomu je v současné situaci a na co jsou již cestující zvyklí. JŘ je navrhován skoro totožně se současným vlakovým JŘ až na jeden spoj, který pojede o necelou půl hodinu dříve, než jede nyní, místo v 5:52 h pojede autobus již v 5:30. Zavedený pár autobusů navíc nemá omezení jízdy, jako tomu je ve vlakovém JŘ, a proto v konečném hledisku zvýší počet spojů za jeden den.

### **6.6.1 Návrh JŘ pro linku Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách**

Autobusové spoje ve směru Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách budou jezdit mezi 5:30 h a 20:40 h, denní provoz tímto směrem bude 15 hodin. V tomto časovém rozmezí pojede 9 spojů. První spoj tímto směrem vyjede v 5:30 h, přes všechny zastávky směřuje k nádraží v Rokytnici v Orlických horách, kam dojede v 6:08 h. Druhý spoj odjede z Doudleb nad Orlicí za necelé 2,5 hodiny, tedy v 7:55 h. Právě tento spoj je zaveden jako pravidelný oproti vlakové dopravě. Další spoje jedoucí dopoledne pojedou 2 min po celé sudé hodině (v 10:02 h a v 12:02 h).

Spoj jedoucí po 14. h bude mít dvě varianty své jízdy, v pracovní dny pojede v 14:12 h. O víkendu a ve svátky pojede o 10 min dříve, už v 14:02 h. Důvodem jsou navržené jízdy vlaků na trati 021, které jedou v jiný čas v pracovní den a v jiný čas o víkendu. Další autobusový spoj pojede v 16:02 h, další spoj pojede za více, jak 2 hodiny v 18:15 h. Poslední spoj jedoucí směrem do Rokytnice v Orlických horách pojede ve 20:02 h.

Spoje autobusů opačným směrem, Rokytnice v Orlických horách – Doudleby nad Orlicí, pojede během dne také 9. První spoj a zároveň první spoj na lince pojede ve 4:46 h z Rokytnice v Orlických horách, další spoj pojede za více, jak 100 min v 6:29 h. Další spoj pojede téměř za 3 hodiny, konkrétně v 9:20 h, navržen jako pravidelný spoj, což je druhý spoj navíc. Přesně po 2 hodinách v 11:20 h pojede následující spoj.

Spoj jedoucí po 13. h opět dostane 2 varianty své jízdy, v pracovní dny spoj pojede v 13:10 h, ale o víkendu pro změnu pojede až v 13:20 h. Spoje jedoucí po 15. h a 19. h pojedou vždy 20 min po celé hodině. Spoj mezi nimi, tedy po 17. h, pojede o 13 min dříve v 17:07 h.

Kromě toho, že 2 víkendové spoje budou posunuty do jiné časové polohy, budou ještě o víkendu zcela vynechány první dva spoje.

Kompletní JŘ pro linku Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách je v Příloze 7. K této lince je také vyhotoven nákresný JŘ v Příloze 9.

### **6.6.2 Oběh vozidel na lince Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách**

Na obstarání provozu na této lince zcela postačí nasazení jediného autobusu, který má podle návrhu JŘ mnohde i čas obsloužit jiný spoj na jiné lince. Provoz autobusu začne i skončí na zastávce v Rokytnici v Orlických horách. V pracovní dny autobus začne svoji

denní službu na spoji 1 a pojedje do Doudleb nad Orlicí. Autobus bude pokračovat v provozu za 6 min na spoji 2 zpět do Rokytnice v Orlických horách, kde bude dostatek času na výstup a nástup cestujících. Spoj 3 odjede zpět do Doudleb nad Orlicí, kde vyčká před jízdou na spoji 4 50 min. Mezi 4. a 5. spojem vyčká autobus na zastávce v Rokytnici v Orlických horách 45 min. Autobus bude mít v Doudlebech nad Orlicí jen čas na pobyt z přepravních důvodů.

Šestáým spojem se autobus dostane zase do Rokytnice v Orlických horách, kde vyčká 40 min na jízdu na spoji 7. Spojem 8 se autobus přemístí do Rokytnice v Orlických horách. Z navrhovaného JŘ nyní následuje pobyt autobusu 30 minut, po kterém bude následovat jízda na spoji 9. Mezi 9. a 12. spojem autobus postojí v Doudlebech nad Orlicí 24 min. Před jízdou na spoji 13 autobus vyčká 40 min na rokytnické zastávce. Na spoj 14 přejde autobus v Doudlebech nad Orlicí okamžitě po nástupu cestujících, na druhém konci linky autobus vyčká necelých 30 min, než pojedje zpět. Mezi 15. a 16. spojem bude prostoje půl hodiny. Sedmnáctý spoj odjede po prostoji 25 min. Poslední spoj pojedje ihned po výstupu a nástupu cestujících do Rokytnice v Orlických horách, kde ukončí denní provoz.

O víkendech a svátcích je plánovaná malá změna v denním výkonu vozidla, plánovaný JŘ je o 2 spoje méně. Autobus začne v 6:29 h v Rokytnici v Orlických horách. Po jízdě na spoji 8 autobus přejde na spoj 11 a následně na spoj 10. Po desátém spoji autobus pojedje na spoji 13.

### **6.6.3 Počet řidičů na autobusech**

Na této lince je autobus denně v provozu 15 h 54 min. Norma řidiče zůstává stejná a časy na přípravu a odstavení zůstávají také shodné jako v kapitole 6.5.3. Po dosazení do vzorce (10) vychází, že na této lince bude potřeba 3,55 řidiče. Pro potřeby této linky bude potřeba 4 řidičů.

## **6.7 Najeté km a náklady vyplývající z návrhu JŘ**

Pro výpočet nákladů na provoz trvalé náhradní autobusové dopravy je použita metoda nákladové sazby. Sazby používané k výpočtům v této kapitole jsou ceny vyplývající ze statistik organizace OREDO s. r. o.

Z navrhovaného JŘ pro trvalou náhradní autobusovou dopravu pro linku Častolovice – Rychnov nad Kněžnou – Solnice – Kvasiny jsou vypočítány ujeté denní vzdálenosti

na jednotlivé použité dopravní prostředky, které jsou v Tabulce 30. Oba použité autobusy překročí hranici 80 000 km za rok.

Tabulka 30: Výkony autobusů na lince Častolovice - Solnice

Dopravní prostředek	Počet spojů ve dnech			Najeté km za týden [km]	Najeté km za rok [km]
	1-5	6-7	celkem za týden		
první autobus	19	17	129	1925,75	100 139,0
druhý autobus	19	13	121	1608,6	83 647,2
	38	30	250	3534,35	183 786,2

Zdroj: Autor DP

Pomocí vypočítaných ročních najetých km a nákladů na ujetí jednoho kilometru jsou v Tabulce 31 náklady na provoz autobusů na dané lince za jeden rok, které jsou vypočítané na základě jednoduchého vzorce:

$$N_a = s_a \cdot L_a \text{ [Kč]} \quad (12)$$

kde:  $N_a$  – roční provozní náklady na autobusovou dopravu v Kč

$s_a$  – náklady na ujetí 1 kilometru v Kč

$L_a$  – roční výkon vozidel na lince v km

Tabulka 31: Náklady na provoz autobusů na lince Častolovice - Kvasiny

Dopravní prostředky	Najeté km za rok [km]	Sazba [Kč/1 km]	Roční náklady [Kč]
2 autobusy	183 786,2	29,64	<b>5 447 423</b>

Zdroj: Autor DP s využitím [18]

Na obsluhu druhé linky z Doudleb nad Orlicí do Rokytnice v Orlických horách podle navrhovaného JŘ stačí jediný autobus, který podle vypočítané hodnoty v Tabulce 32 najezdí dokonce přes 120 000 km za rok. Rovněž i na této druhé lince jsou náklady vypočítány pomocí ujetých kilometrů za rok a sazby na km. Výpočet je v Tabulce 33.

Tabulka 32: Výkony autobusu na lince Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

Dopravní prostředek	Počet spojů ve dnech			Najeté km za týden [km]	Najeté km za rok [km]
	1-5	6-7	celkem za týden		
1 autobus	16	14	108	2 322	120 744

Zdroj: Autor DP

Tabulka 33: Náklady na provoz autobusů na lince Doudleby - Rokytnice

Dopravní prostředky	Najeté km za rok [km]	Sazba [Kč/1 km]	Roční náklady [Kč]
1 autobus	120 744	29,64	<b>3 578 852,16</b>

Zdroj: Autor DP s využitím [18]

## 7 Vyhodnocení návrhu autobusové dopravy

V tomto návrhu je uvažováno s kompletním zrušením vlakových spojů a zavedení trvalé náhradní autobusové dopravy na dvou linkách, tj. linka Častolovice – Rychnov nad Kněžnou – Solnice – Kvasiny a linka Doudleby nad Orlicí – Vamberk – Rokytnice v Orlických horách. Provoz autobusové dopravy na linkách by zůstal stále pod hlavičkou ČD a.s., které by tímto krokem krom provozování drážní dopravy a dálkové autobusové dopravy pronikly také do provozování regionální autobusové dopravy.

Nahrazení regionální vlakové dopravy autobusovou dopravou při ponechání stejného dopravce v tomto případě není nerealizovatelný nápad. Samotná společnost ČD a.s. zveřejnila v tomto roce projekt ČD Line, který počítá právě s omezením regionální vlakové dopravy a zavedením autobusové dopravy na místo toho.

### 7.1 Návrh linky Častolovice – Kvasiny

Návrh linky z Častolovic přes Rychnov nad Kněžnou a Solnici do Kvasin, není zcela totožný s vedením vlakové dopravy, ale jízda po pozemní komunikaci umožňuje svobodnější pohyb oproti jízdě po železnici. Na této lince autobusy zastaví na většině dnes již existujících zastávek po cestě. Zastavování na zastávkách v menších obcích bude znamenat přiblížení osobní dopravy cestujícím, což může přilákat nové cestující.

Cestující budou moci využít k nástupu více zastávek, ale počet spojů na lince bude nižší o 2 spoje v pracovní dny, vlakových spojů jezdí 40 denně, ale navrhovaná autobusová doprava uvažuje s 38 spoji. Úbytek zaznamená především první úsek linky z Častolovic do Rychnova nad Kněžnou. Všechny spoje zachovají přestupní vazby v Častolovicích, ale některé spoje v odpoledních až večerních hodinách pojedou jiné trasy. Tím se rozumí jiné nastavení střídání autobusů jen do Rychnova nad Kněžnou a Kvasin a zavedení více spojů až do Kvasin, pojedou o 4 spoje více denně, podle návrhu to bude nově 18 spojů.

Jeden autobusový spoj najede o 1,5 km více než vlakový spoj, vezmu-li v potaz, že autobus bude zajíždět až na náměstí do Solnice, bude nárůst ujetých km nepatrný. Protážením 4 spojů až do Kvasin se nárůst ujetých km projeví už výrazněji. Další navýšení počtu km na lince přinesou víkendové spoje, protože jich je navrhováno více a také více jich jede až do Kvasin. Uprášující informace o najetých km na relaci Častolovice – Solnice/Kvasiny jsou v Tabulce 34.

Tabulka 34: Srovnání ujetých kilometrů na relaci Častolovice – Solnice/Kvasiny

Druh dopravy	Délka [km]		Průměrně najeto km za den	Ročně najeto km
	ČA-SO	ČA-RY		
Autobusová doprava	17,5	10,5	505	183 786,2
Vlaková doprava	16	9	378	137 927

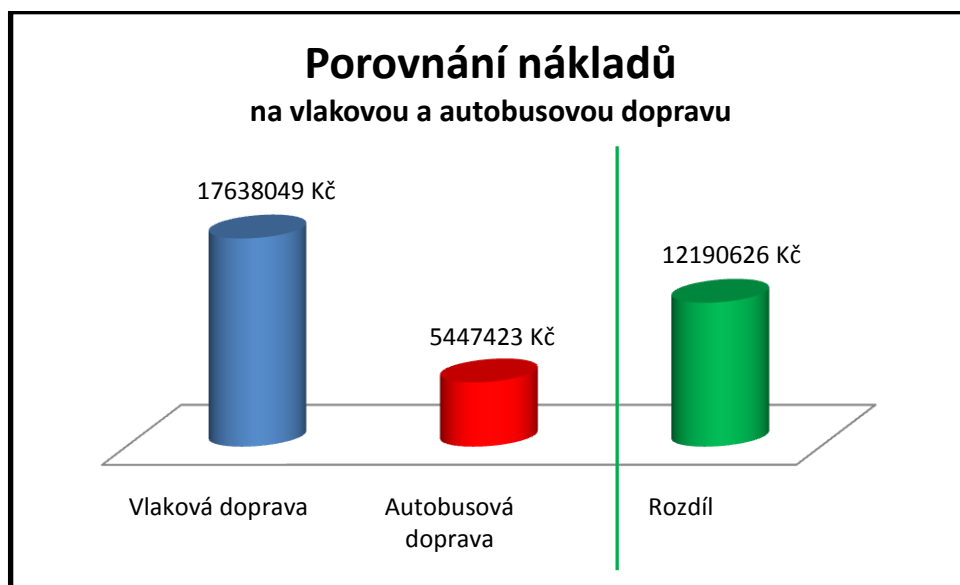
Zdroj: Autor DP

Zavedení trvalé náhradní autobusové dopravy na této lince může přinést kraji výrazné úspory z hlediska nákladů vynaložených na dopravu. Úspora více jak 12 milionů Kč ročně vynaložených na dopravu na této relaci není zanedbatelná částka, z původních nákladů je to úspora nákladů téměř 70%, přesné hodnoty nákladů potřebných na vlakovou a autobusovou dopravu jsou zaznamenány v Tabulce 35 a graficky vyobrazeny na Obrázku 14.

Tabulka 35: Porovnání nákladů na vlakovou a autobusovou dopravu na relaci Častolovice – Solnice

Druh dopravy	Provozní náklady [Kč/rok]
Vlaková doprava	17 638 049
Autobusová doprava	5 447 423
Rozdíl	12 190 626

Zdroj: Autor DP



Obrázek 14: Porovnání nákladů v Kč na vlakovou a autobusovou dopravu na relaci Častolovice – Solnice

Zdroj: Autor DP

Jednou z mála věcí, která při zavedení autobusů namísto vlaků může dělat potíže, je nedostatečná kapacita autobusů pro frekvence cestujících na této trati. Při využití velkého autobusu lze uvažovat o jeho kapacitě 60-65 cestujících (sedící i stojící cestující), ale nejvíce

vytížené vlaky mají v současné době obsazení 76 cestujícími. To by bylo o 10 až 15 cestujících více. Tento případ dle sčítání by nastal pouze u jednoho spoje za den. Při uvažování využití služeb autobusů i novými cestujícími, kterým bude autobus zastavovat pár kroků od domu, už bude kapacita autobusu nedostatečná. U ostatních vlakových spojů převedených na autobusové spoje menší kapacita autobusů problém dělat nebude, neboť ostatní spoje mají maximální obsazení do 55 cestujících.

## 7.2 Návrh linky Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

Druhá linka z Doudleb nad Orlicí přes Vamberk do Rokytnice v Orlických horách je navrhována jako zcela totožná s vlakovou trasou, co se zastávek týká. Autobusy zastaví jen na zastávkách, které budou vysloveně náhradou stanice nebo zastávky vlakové dopravy. Využity budou zastávky blíže cestujícím v obcích oproti umístění vlakových zastávek, které jsou v některých případech vzdáleny i několik km od středu obce.

Počet spojů na této lince se zvýší o 2 spoje za den oproti vlakové dopravě, ve všední dny pojedou vždy 16 spojů, o víkendech a ve svátky 14 spojů. Nové spoje pojedou totožně jako vlakové spoje až na jeden spoj, který je posunut v čase na dřívější hodinu. Všechny přestupy mezi oběma druhy dopravních prostředků zůstanou zachovány.

Autobusová linka mezi Doudleby nad Orlicí a Rokytnicí v Orlických horách vychází delší o 1,5 km. Ujeté kilometry jednoho autobusu narostou o 20 tisíc km za rok oproti výkonu motorového vozu. Vše je v Tabulce 36.

Tabulka 36: Srovnání ujetých kilometrů na relaci Doudleby nad Orlicí a Rokytnice v Orlických horách

Druh dopravy	Délka [km]	Průměrně najeto km za den	Ročně najeto km
Autobusová doprava	21,5	331	120 744
Vlaková doprava	20	274	99 680

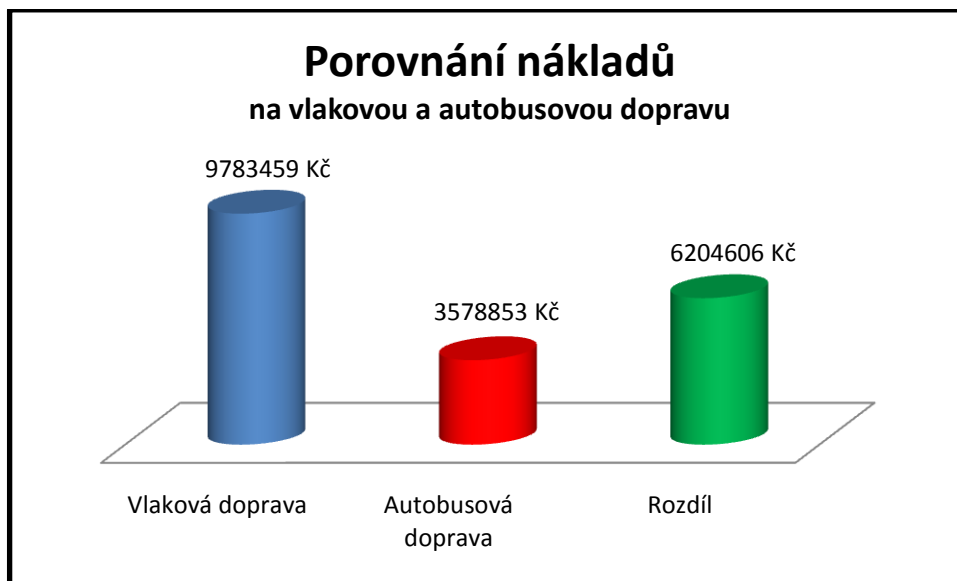
Zdroj: Autor DP

Výměna druhu dopravy na této relaci přinese v konečném důsledku úsporu přes 6 milionů Kč ročně, která bude vynakládána na dopravu na této relaci. Uspořených 6,2 mil. Kč tvoří 63 % původních nákladů. Uprášňující informace o nákladech a úsporách jsou v Tabulce 37 a vše je také zobrazeno na Obrázku 15.

Tabulka 37: Porovnání nákladů v Kč na vlakovou a autobusovou dopravu na relaci Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

Druh dopravy	Provozní náklady [Kč/rok]
Vlaková doprava	9 783 459
Autobusová doprava	3 578 853
Rozdíl	6 204 606

Zdroj: Autor DP



Obrázek 15: Porovnání nákladů v Kč na vlakovou a autobusovou dopravu na relaci Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

Zdroj: Autor DP

Ve vlakových spojkách na trati jezdí maximálně 33 cestujících a to v jediném spoji, přes 30 cestujících jede ještě v jednom spoji. Většina spojů je obsazena méně než 30 cestujícími. Nasazení malého autobusu nemusí být výhodné z důvodu možného nárůstu cestujících díky právě zavádění autobusové dopravy. V úvahu připadá nasazení středních nebo velkých autobusů s kapacitou 30-45 cestujících u středního autobusu a maximálně 65 cestujících u velkých autobusů.

### 7.3 Důsledky zavedení autobusové dopravy

Nahradí-li se železniční osobní doprava autobusovou, budou z toho plynout i další změny. Pracovníci ve stanicích (výpravčí, výhybkáři, dozorcí) budou v tu chvíli bez práce a staniční budovy budou neobsazené.

U pracovníků se nabízí hned několik řešení: neoblíbené propuštění z důvodu nadbytečnosti, odchod do důchodu nebo přemístění na jiné pracoviště.

S budovami je to horší, v lepším případě v nich zůstanou pracovníci dceřiné společnosti ČD Cargo nebo se pronajmou. V ostatních případech budou budovy chátrat, poté nezbude nic jiného než je zbourat.

## 8 Alternativní úpravy na tratích ČD a.s.

Pro hledání úspor v regionální dopravě není rušení vlakových spojů a zavedení autobusových spojů jediným řešením. Ke snižování nákladů na dopravu lze zavést řadu opatření na železnici. Snižování nákladů nebude tak velké jako zavedení autobusů, ale úspory to může přinést. Z předchozích výpočtů nákladů v kapitole 3.3 je patrné, že přes 30 % celkových nákladů je vynakládáno na provozní zaměstnance a právě v regionální dopravě lze hledat úspory v tomto směru. V první řadě lze uvažovat o úpravách v systému řízení na tratích, To se týká omezení služby dopravních zaměstnanců (výpravčí a dozorce výhybek) v některých stanicích, nebo omezení služby vlakového doprovodu. Na druhou stranu k zavedení zmíněných úprav na tratích by bylo potřebné vynaložit investiční náklady do infrastruktury.

### 8.1 Úspory provozních zaměstnanců

První možností úprav je zrušení služby výpravčího v některých stanicích, strojvedoucí by komunikoval prostřednictvím vysílačky nebo telefonu s výpravčím v nejbližší obsazené stanici. Takovouto změnu bude možné uplatnit hned ve 2 stanicích, v Solnici a ve Vamberku, úspor se lze dosáhnout na obou tratích. Jestliže se ve Vamberku zruší služba výpravčího, není nutné, aby ve stanici nadále zůstal dozorce výhybek.

Do stanice Solnice míří podle současného JŘ 2009/2010 (viz kapitola 1.5.1) denně 7 spojů osobní dopravy a stejný počet vlaků ze stanice zase odjíždí. Vlaky vjíždí na jednu kolej a zase z ní odjíždí, nedochází k žádné komplikované přípravě vlakové cesty. V základní dopravní dokumentaci se uvede primární postavení vyhybek na koleje osobní dopravy. V případě potřeby bude na strojvedoucím, aby si sám postavil vlakovou cestu pro vjezd nebo odjezd vlaku. Nákladní doprava do Solnice jezdí nyní jen na vlečku Škoda Auto, o postavení vlakové nebo posunové cesty pro nákladní vlaky se postará pověřený zaměstnanec podniku Škoda Auto nebo posunová četa doprovázející nákladní vlak.

Stanice Vamberk je mezilehlou stanicí, osobní vlaky touto stanicí jenom projíždí, nedochází zde k žádnému křížování mezi osobními vlaky. V nákladní dopravě je plánována jízda maximálně 11 spojů za den. Některé jenom projíždí a jiné jedou na místní vlečky (viz kapitola 1.5.2). Ve stanici může dojít ke křížování mezi vlaky osobní a nákladní dopravy. Stane-li se to dle JŘ, vše se uvede v sešitovém JŘ, při neplánovaném křížování rozhodne výpravčí v Doudlebech nad Orlicí o dalším postupu a vydá rozkaz strojvedoucímu.

Zrušením služby výpravčího a dozorce výhybek by se docílilo také opuštění místnosti v nádražní budově. Na trati 022 lze dosáhnout úspory přes 1,5 mil. Kč, což činí 9% původních

nákladů. Na druhé trati, trať 023, lze uspořit dokonce 2,3 mil. Kč, tato částka činí 23% původních nákladů. Konkrétní úspory pro tuto trať jsou v Tabulce 38.

Tabulka 38: Úspory a náklady plynoucí z možných úprav na tratích

Trať	Stanice	Úspory z možných úprav [Kč/rok]				Roční provozní náklady [Kč]	Upravené roční náklady [Kč]
		výpravčí	dozorce výhybek	místnost	celkem		
022	Solnice	1 500 824	---	59 400	1 560 224	17 638 049	<b>16 077 825</b>
023	Vamberk	1 709 552	513 448	94 300	2 317 300	9 783 459	<b>7 466 158</b>

Zdroj: Autor DP s využitím [14]

Zrušit dozorce výhybek v Rychnově nad Kněžnou nelze z dopravních důvodů, ve stanici probíhají během dne křižování a je tedy nutné přestavovat výhybky.

## 8.2 Úspory vlakového doprovodu

Další úspory v železniční dopravě lze hledat již přímo v dopravním prostředku na pozici průvodčího, který už nebude potřeba. Ve vlacích bude zaveden specifický způsob odbavení. Kontrola dokladů proběhne při nástupu nebo krátce po nástupu cestujícího do vozidla prostřednictvím strojvedoucího. Tento způsob odbavení je vhodný na místech s nízkou frekvencí cestujících.

O zavedení tohoto způsobu odbavení není vhodné uvažovat na trati z Častolovic do Solnice, protože trať je relativně frekventovaná (viz kapitola 1.5.1), zvláště pak úsek mezi Častolovicemi a Rychnovem nad Kněžnou. Odbavení většího množství cestujících zabere strojvedoucímu před jízdou mnoho času a mohlo by to způsobit zpoždění.

Na trati Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách cestuje podstatně méně cestujících (viz kapitola 1.5.2), a proto zrušení pozice průvodčího ve vlaku přinese snížení nákladů. Pro tuto trať to činí úsporu 586 060 Kč.

## 8.3 Přínosy možných úprav v železniční dopravě

Obě možné úpravy na tratích lze uvést do praxe zároveň a snížit tak náklady výrazněji. Oboje úspory připadají jenom na trať z Doudleb nad Orlicí do Rokytnice v Orlických horách, kde je možné dohromady ušetřit až 2 903 360 Kč oproti současnému provozu. Tato hodnota dosahuje úspory téměř 30% současných ročních nákladů.

Zrušením služby výpravčího ve stanicích Solnice a Vamberk se docílí úspory 6 zaměstnanců na této pozici. Řešením nebude jejich výpověď, ale převedení do jiných stanic v Provozním obvodu Hradec Králové nebo v případě zaměstnanců, kteří mají několik měsíců

do důchodu, nabídka doprovodný sociální program. Na pozici průvodčích je v současné době potřeba 3 zaměstnanců, kteří budou při zavedení specifického způsobu odbavení nasazování na jiné tratě.

## Závěr

Diplomová práce je zaměřena dle zadání na možnost nahrazení vlakové dopravy na vybraných regionálních tratích Královéhradeckého kraje autobusy.

V průběhu zpracování diplomové práce byla na trati Opočno pod Orlickými horami – Dobruška většina vlakových spojů nahrazena autobusovými spoji. Při porovnání základních nákladových položek lze konstatovat, že byl tento krok opodstatněný. Dle nového JŘ byly využity v plné míře současné kapacity autobusových dopravců.

Na další tratě Častolovice – Solnice a Doudleby nad Orlicí – Rokytnice pod Orlickými horami byl zpracován autobusový JŘ pro návoz cestujících k vlakům a od nich na páteřní trati regionu. Ve většině případů bylo uvažováno o zastávkách, které by nahrazovaly současné zastávky ČD a.s. Ze sčítání cestujících vyplývá, že většina autobusových spojů je schopna pojmout cestující z vlaků. Z ekonomického hlediska je autobusová doprava podstatně levnější.

Při hlubším rozhodování je potřeba vzít v úvahu nejen technologii a ekonomiku, ale také životní prostředí a bezpečnost. Tyto faktory zase spíše hovoří pro železniční dopravu. Z pohledu bezpečnosti vyplývá, že je stále bezpečněji na železničních tratích. Dochází k podstatně méně nehod a s tím souvisí i počet zraněných a usmrcených.

Také z pohledu vlivu na životní prostředí je v současné době výhodnější provozovat železniční dopravu. Frekventované tratě jsou již vedeny pod elektrickou trakcí, a tudíž neprodukují emisí, alespoň ne přímo. Na málo frekventované tratě stále postačuje motorová trakce, která ve svém rozsahu způsobuje menší škody než provoz silniční dopravy.

Zrušením osobní dopravy na tratích přiměje organizaci SŽDC s. o. uvažovat, zda je výhodné dále udržovat trať jen pro nepravidelný provoz nákladní dopravy.

Na trati Častolovice – Solnice, kde se provádí odvoz aut ze závodu Škoda Auto Kvasiny a návoz surovin pro výrobu automobilů, popřípadě dalších druhů zboží jako je dřevo nebo uhlí. Vlaky osobní dopravy jsou stále dostatečně obsazovány cestujícími. Dle mého názoru je stále ještě předčasné hovořit o zrušení osobní dopravy na této trati.

Na trati Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách je situace jiná. Cestující již využívají vlaky podstatně méně a proti osobní dopravě vypovídá také umístění zastávek ČD a. s. Stálá nákladní doprava již skoro neexistuje. Pro tuto relaci by změna druhu dopravy měla více mé podpory.

Provozování osobní dopravy na těchto tratích bude v budoucnu záviset na dohodách mezi Krajským úřadem a dopravci železniční dopravy o objednávkách služby a úhradách ztráty.

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Základní parametry tratě Častolovice - Solnice .....	16
Tabulka 2: Základní parametry tratě Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách ..	18
Tabulka 3: Základní parametry tratě Dobruška – Opočno pod Orlickými horami .....	19
Tabulka 4: Doba jízdy pro autobusové spoje mezi Častolovicemi a Solnicí .....	35
Tabulka 5: Náklady na provoz vozidel pro jednotlivé tratě .....	39
Tabulka 6: Náklady za použití dopravní cesty pro jeden vlak (Kč/vlak) .....	40
Tabulka 7: Roční náklady za použití dopravní cesty pro jednotlivé tratě (Kč/rok) .....	40
Tabulka 8: Náklady na výpravčí pro jednotlivé stanice .....	41
Tabulka 9: Náklady na dozorce výhybek pro jednotlivé stanice.....	42
Tabulka 10: Náklady na vlakovou četú .....	42
Tabulka 11: Náklady na provozní místnosti.....	42
Tabulka 12: Náklady na provozní zaměstnance ČD a.s. ....	43
Tabulka 13: Souhrnné náklady na jednotlivé tratě .....	44
Tabulka 14: Roční ujeté km a průměrné náklady na km.....	44
Tabulka 15: Kalkulační vzorec pro výpočet nákladů v automobilové dopravě .....	45
Tabulka 16: Náklady na provoz autobusů .....	45
Tabulka 17: Náklady na spoje na jednotlivých linkách.....	46
Tabulka 18: Statistiky nehodovosti pro rok 2009.....	48
Tabulka 19: Produkce CO <sub>2</sub> jednotlivými druhy dopravy v tisících tun .....	49
Tabulka 20: Náklady na trati a na lince Dobruška – Opočno pod Orlickými horami.....	52
Tabulka 21: Roční náklady na osobní dopravu .....	52
Tabulka 22: Provozní náklady na lince s použitím různé velikosti autobusu .....	53
Tabulka 23: Zastávky na lince Častolovice – Kvasiny a zastoupení ČD zastávek .....	56
Tabulka 24: Zastávky na lince Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách a zastoupení ČD zastávek.....	57
Tabulka 25: Vzdálenosti a jízdní doby mezi zastávkami na lince Častolovice - Kvasiny .....	58
Tabulka 26: Vzdálenosti a jízdní doby mezi zastávkami na lince Doudleby - Rokytnice .....	59
Tabulka 27: Přestupní vazby z vlaků na autobusy v Častolovicích .....	60
Tabulka 28: Přestupní vazby z autobusů na vlaky v Častolovicích .....	61
Tabulka 29: Oběh vozidel na lince Častolovice - Kvasiny .....	63
Tabulka 30: Výkony autobusů na lince Častolovice - Solnice.....	68

Tabulka 31: Náklady na provoz autobusů na lince Častolovice - Kvasiny.....	68
Tabulka 32: Výkony autobusu na lince Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách .....	68
Tabulka 33: Náklady na provoz autobusů na lince Doudleby - Rokytnice.....	68
Tabulka 34: Srovnání ujetých kilometrů na relaci Častolovice – Solnice/Kvasiny .....	70
Tabulka 35: Porovnání nákladů na vlakovou a autobusovou dopravu na relaci Častolovice – Solnice .....	70
Tabulka 36: Srovnání ujetých kilometrů na relaci Doudleby nad Orlicí a Rokytnice v Orlických horách .....	71
Tabulka 37: Porovnání nákladů v Kč na vlakovou a autobusovou dopravu na relaci Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách.....	72
Tabulka 38: Úspory a náklady plynoucí z možných úprav na tratích .....	75

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Počty vlaků na trati Častolovice – Solnice .....	21
Obrázek 2: Porovnání počtu cestujících podle roku sčítání .....	23
Obrázek 3: Pohyby cestujících v jednotlivých dnech na trati Častolovice-Solnice .....	24
Obrázek 4: Průměrný počet cestujících na trati Častolovice-Solnice.....	24
Obrázek 5: Počty vlaků na trati Doudleby nad Orlicí - Rokytnice v Orlických horách.....	26
Obrázek 6: Porovnání počtu cestujících podle roku sčítání .....	27
Obrázek 7: Pohyby cestujících v jednotlivých dnech na trati Doudleby nad Orlicí-Rokytnice v Orlických horách. Zdroj: Autor DP s využitím [8] .....	28
Obrázek 8: Průměrný počet cestujících na trati Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách .....	29
Obrázek 9: Počty vlaků na trati Dobruška – Opočno pod Orlickými horami .....	30
Obrázek 10: Pohyby cestujících v jednotlivých dnech na trati Dobruška – Opočno pod Orlickými horami .....	32
Obrázek 11: Průměrný počet cestujících na trati Dobruška – Opočno pod Orlickými horami	32
Obrázek 12: Trasa vedení linky Častolovice – Kvasiny.....	56
Obrázek 13: Trasa vedení linky Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách.....	58
Obrázek 14: Porovnání nákladů v Kč na vlakovou a autobusovou dopravu na relaci Častolovice – Solnice .....	70
Obrázek 15: Porovnání nákladů v Kč na vlakovou a autobusovou dopravu na relaci Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách.....	72

## Seznam zdrojů

1. Portál cestovního ruchu Královéhradeckého kraje - ORLICKÉ HORY A PODORLICKO [online]. [cit. březen 2010] Dostupné z <<http://www.kralovehradeckyregion.cz/cz/orlicke-hory/orlicke-hory-a-podorlicko-26120/>>
2. Mojžíš, V., Molková, T. Technologie a řízení dopravy I, část železniční doprava, Univerzita Pardubice, Pardubice 2002, 122 stran, ISBN 80-7194-424-6
3. Dráhy Orlických hor – současnost- Trať Častolovice – Solnice [online]. Dostupné z <[http://www.orlickedrahy.cz/soucasnost\\_castolovice\\_solnice.php](http://www.orlickedrahy.cz/soucasnost_castolovice_solnice.php)>
4. Dráhy Orlických hor – současnost- Trať Doudleby- Rokytnice [online]. Dostupné z <[http://www.orlickedrahy.cz/soucasnost\\_doudleby\\_rokytnice.php](http://www.orlickedrahy.cz/soucasnost_doudleby_rokytnice.php)>
5. Dráhy Orlických hor – současnost- Trať Dobruška – Opočno [online]. Dostupné z <[http://www.orlickedrahy.cz/soucasnost\\_opocno\\_dobruska.php](http://www.orlickedrahy.cz/soucasnost_opocno_dobruska.php)>
6. Interní materiály ČD a.s., Staniční řády a Základní dopravní dokumentace pro stanice na tratích 022, 023 a 028
7. Interní materiály SŽDC s.o., Tabulky traťových poměrů a Sběrka služebních pomůcek pro JŘ 2007/2008, 2008/2009 a 2009/2010
8. Interní materiály ČD a.s., Výsledky ČD KCOD ze sčítání cestujících pro tratě 022, 023 a 028 (leden 2007, leden 2008, leden 2009, duben 2009)
9. V Kvasinách chtějí přijmout ještě 600 lidí [online], [21. 8. 2006]. Dostupné z <<http://www.autoweb.cz/novinky-aktuality-zpravodajstvi/v-kvasinach-chteji-prijmout-jeste-600-lidi/6650>>
10. Mapy Google [online], [březen 2010]. Dostupné z <<http://maps.google.cz/>>
11. Autobusový jízdní řád 2009/2010, verze platná v období 12/2009 – 03/2010
12. Melichar, V. Ekonomika dopravního podniku, přednáškové materiály, 2008
13. Eisler J., Kosina, I. Kalkulace nákladů v dopravě, Univerzita Pardubice, Pardubice 1995, 78 stran, ISBN 80-7194-010-0
14. Konzultace s pracovníkem organizační jednotky ČD RCP PO Hradec Králové, březen 2010
15. Konzultace s pracovníkem organizační jednotky ČD DKV Česká Třebová, březen 2010
16. Veřejné materiály SŽDC, Prohlášení o dráze, platné pro rok 2009/2010

17. Konzultace s pracovníkem organizační jednotky ČD RCVD Hradec Králové, březen 2010
18. Konzultace s pracovníkem organizace OREDO s.r.o., prosinec 2009
19. Jeden den s autobusem ISUZU Turquoise [online], Dostupné z <<http://www.turancar.cz/napsali-o-nas-text.php>>
20. Lízing vozidiel – Aktualny cennik autobusov, [březen 2010]. Dostupné z <[www.LEASINGCENTRUM.sk](http://www.LEASINGCENTRUM.sk)>
21. Statistika mimořádných událostí na drahách za rok 2009, [září 2010]. Dostupné z <<http://www.dicr.cz/statistika-mimoradnych-udalosti-na-drahach-za-rok-2009>>
22. Policie ČR. Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2009, [září 2010]. Dostupné z <<http://www.policie.cz/soubor/nehody-2009-text-pdf.aspx>>
23. Centrum dopravního výzkumu. Studie o vývoji dopravy z hlediska životního prostředí v České republice za rok 2006, [červen 2007]. Dostupné z <<http://szp.cdv.cz/download/studie-2006.pdf>>
24. Autobusový a vlakový jízdní řád, platný v období 03/2010 – 12/2010
25. Kleprlík, J., Kyncl, J., Soušek, R. Technologie a řízení silniční dopravy, Univerzita Pardubice, Pardubice 2003, 148 stran, ISBN 80-7194-520-X
26. České dráhy chtějí jezdit i autobusy, [cit. 08.04.2010] [online]. Dostupné z <[http://ihned.cz/?s1=0&m=frommail&article\[id\]=42336610](http://ihned.cz/?s1=0&m=frommail&article[id]=42336610)>
27. Interní materiály ČD a.s., Vedení náhradní autobusové dopravy při výlukách

## Seznam zkratk

aut.st.	autobusové stanoviště
aut.zast.	autobusová zastávka
C-M	Coloredo - Mansfeld
ČD a. s.	České dráhy a.s.
ČSD	Československé dráhy
ČRS	Místní dráha Častolovice – Rychnov nad Kněžnou – Solnice a.s.
DKV	Depo kolejových vozidel
h	hodina
hrtkm	hrubotunokilometry
JŘ	jízdní řád
KCOD	Krajské centrum osobní dopavy
LBDWR/MD DVR	Společnost místní dráhy Doudleby nad Orlicí – Vamberk – Rokytnice v Orlických horách
min	minuta
NUTS	Nomenklatura územních statistických celků (Nomenclature Unit of Territorial Statistics)
ÖNWB	Rakouská severozápadní dráha
OREDO s. r. o.	Organizátor regionální dopavy
RCP	Regionální centrum provozu
RCVD	Regionální centrum vlakové dopavy
RZZ	releové zabezpečovací zařízení
St	stavědlo
StEG	Společnost státní dráhy
SŽDC s. o.	Správa železniční dopavní cesty s.o.
TEST	typové elektronické stavědlo
vlkm	vlakový kilometr
ZZ	zabezpečovací zařízení
žel.st.	železniční stanice
žel.zast.	železniční zastávka

## **Seznam příloh**

Příloha 1: Mapa Královéhradeckého kraje a mapa železniční sítě ČD a.s.

Příloha 2: Plánky stanic na tratích

Příloha 3: Nákrešný JŘ 2009/2010 pro tratě 021, 022 a 023

Příloha 4: Grafy obsazení jednotlivých vlakových spojů cestujícími

Příloha 5: Vzorce pro výpočet ceny za použití dopravní cesty a výpočet nákladů na jednotlivé tratě

Příloha 6: Navrhovaný JŘ pro linku Častolovice – Kvasiny

Příloha 7: Navrhovaný JŘ pro linku Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

Příloha 8: Zjednodušený nákrešný JŘ pro linku Častolovice – Kvasiny

Příloha 9: Zjednodušený nákrešný JŘ pro linku Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

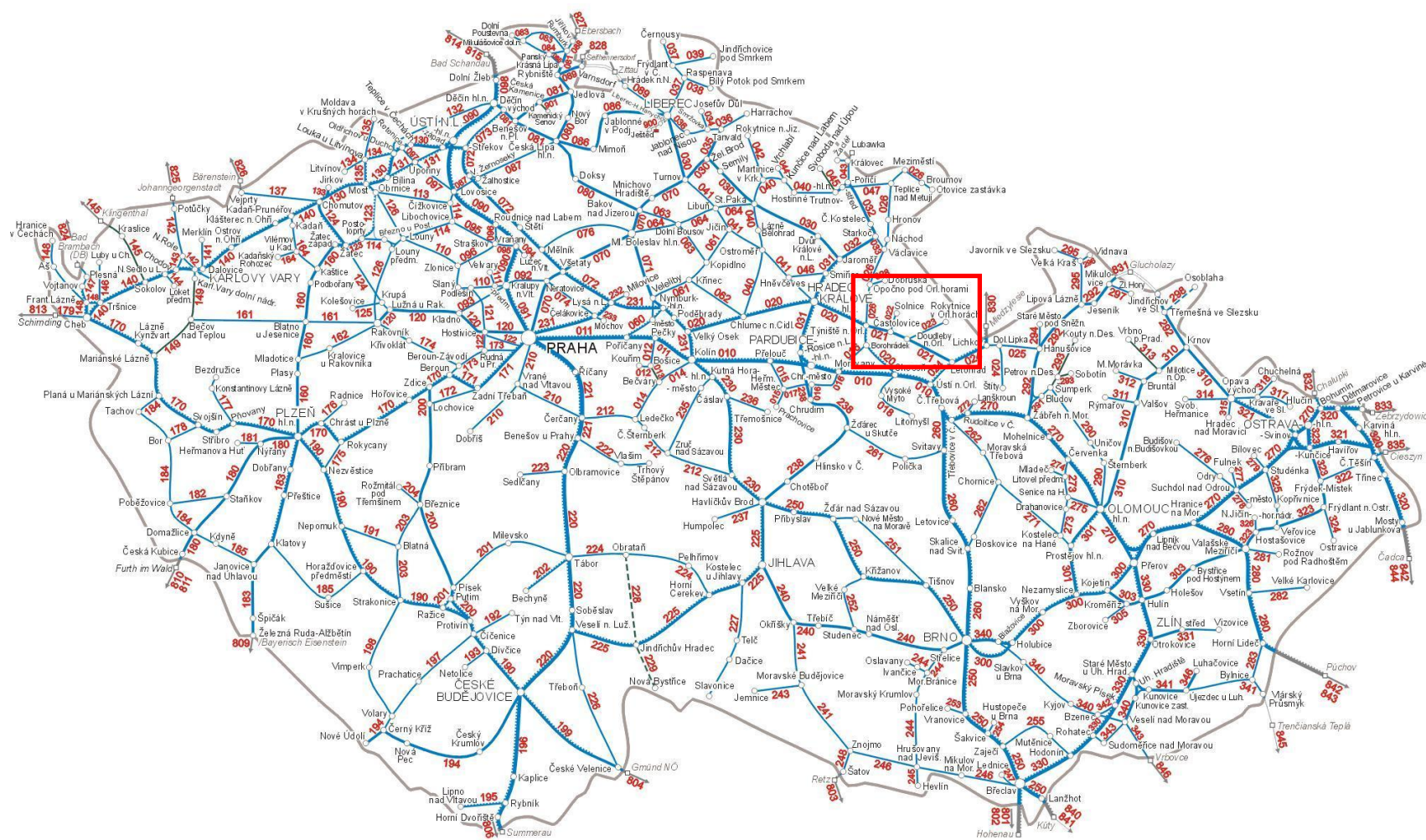
Příloha 1 – Mapa Královéhradeckého kraje



Zdroj: Topograf – Královéhradecký kraj <<http://spravnimapa.topograf.cz/kralovehradecky-kraj>>

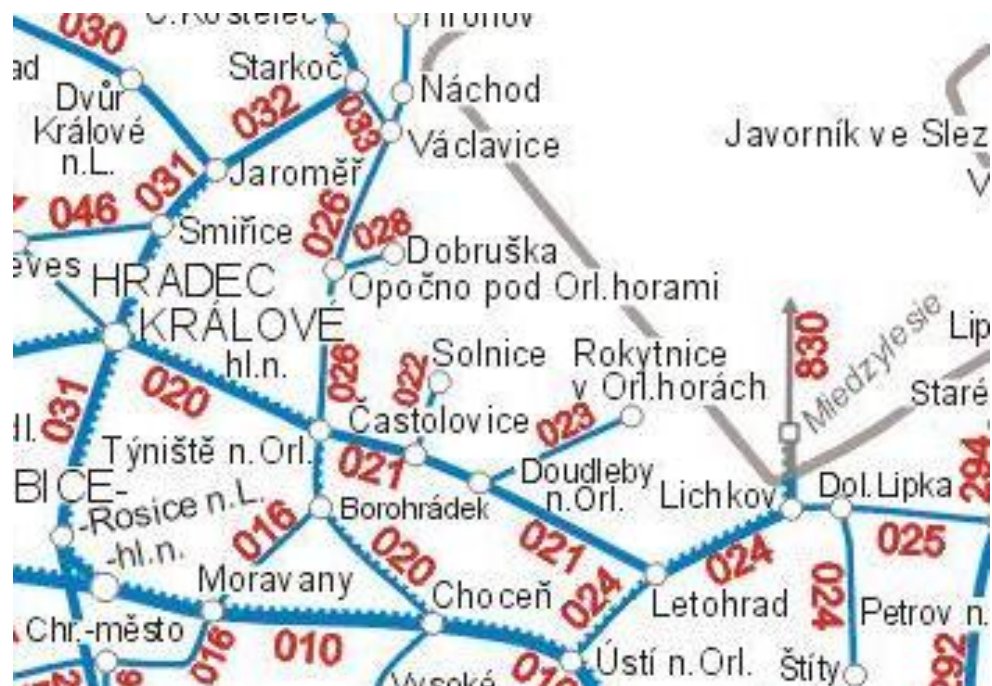
# Příloha 1 – Mapa železniční sítě ČD a.s.

trati jsou vyznačeny v červeném rámečku



Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

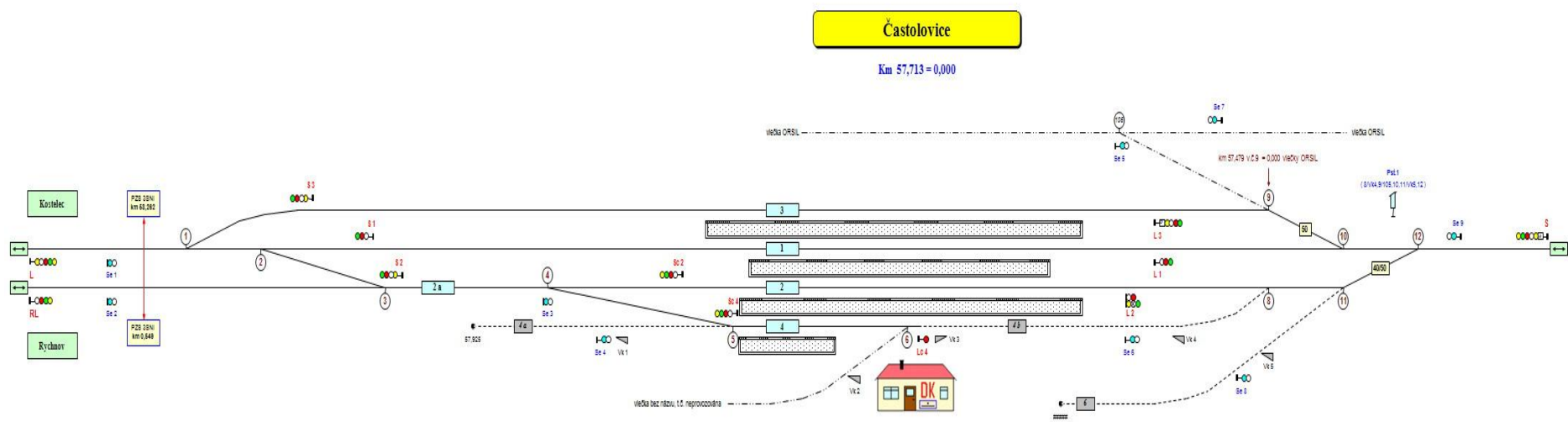
Výřez oblasti, ve které se nacházejí vybrané tratě 022, 023 a 028



Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

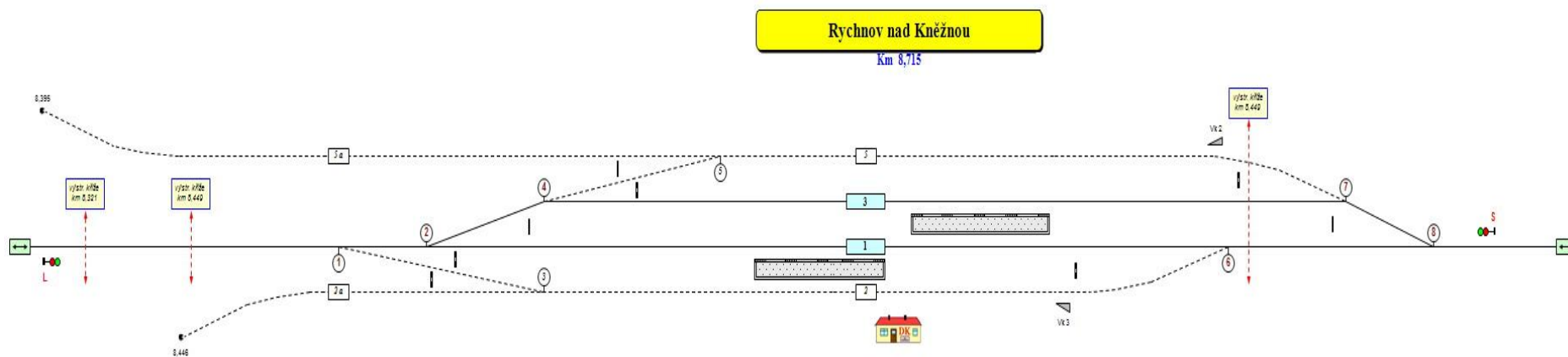
## Příloha 2 – Plánky stanic na tratích

### Plánek stanice Častolovice



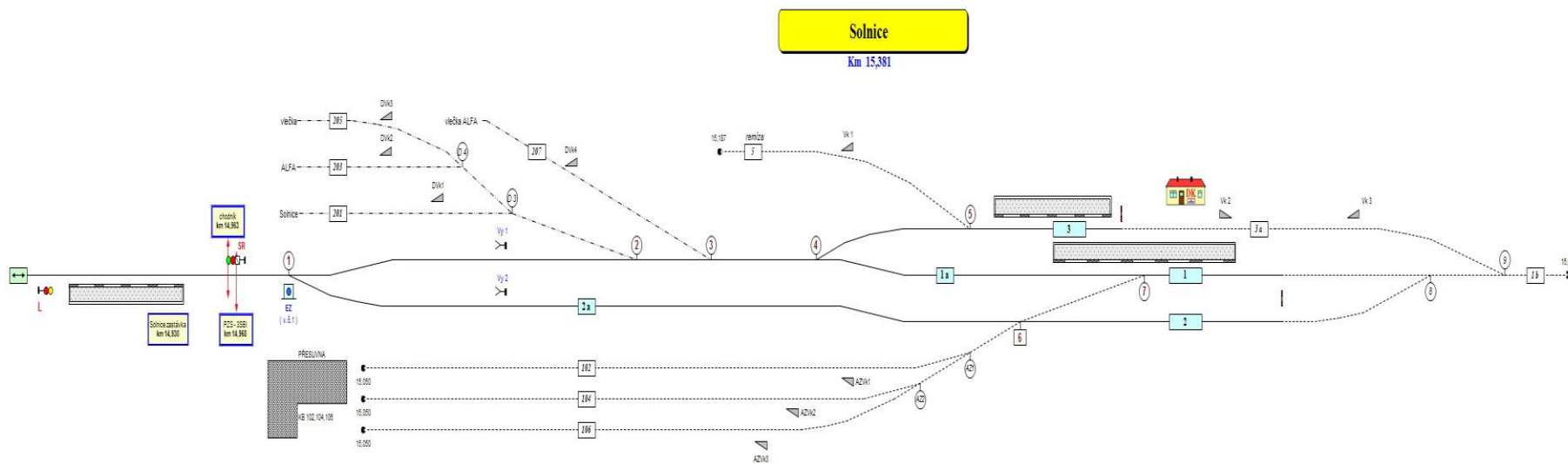
Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

# Plánek stanice Rychnov nad Kněžnou



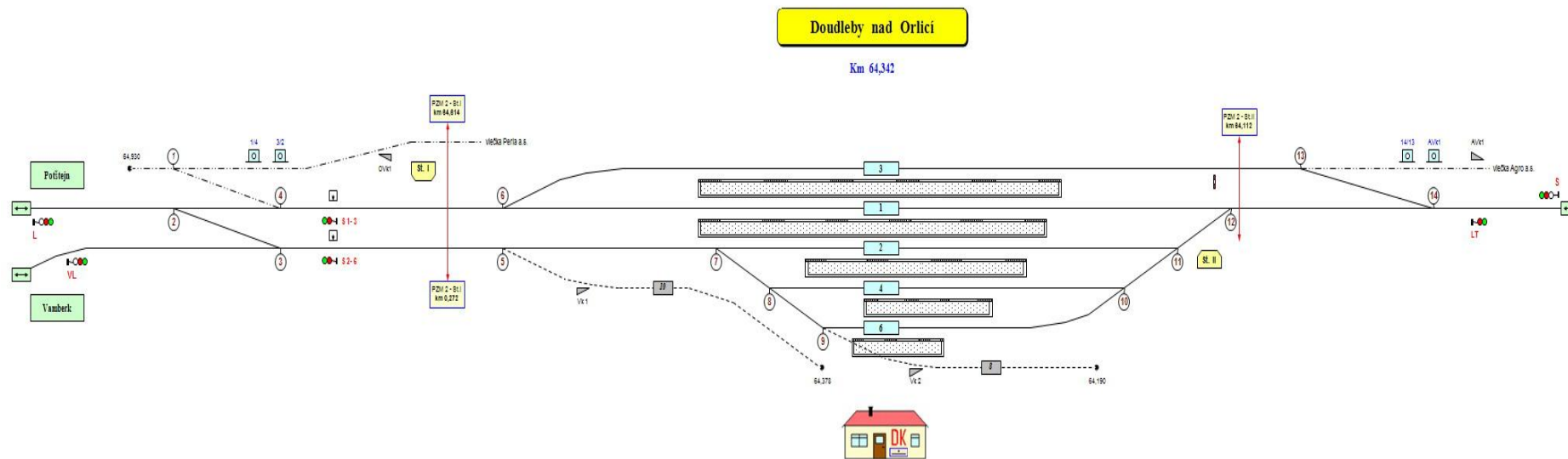
Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

# Plánek stanice Solnice



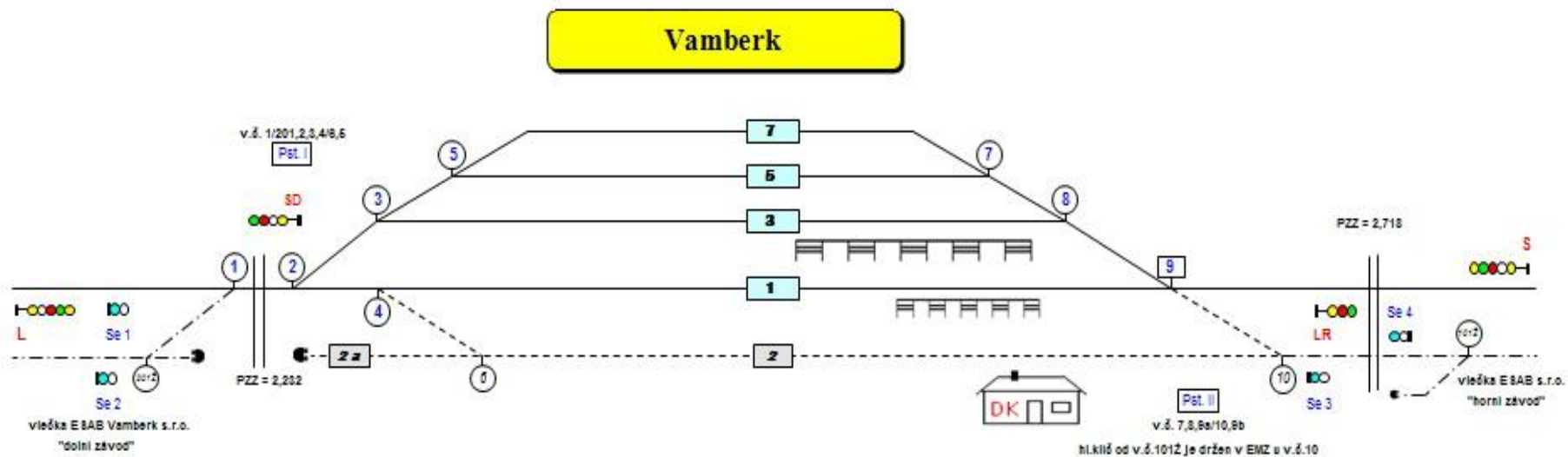
Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

# Plánek stanice Doudleby nad Orlicí



Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

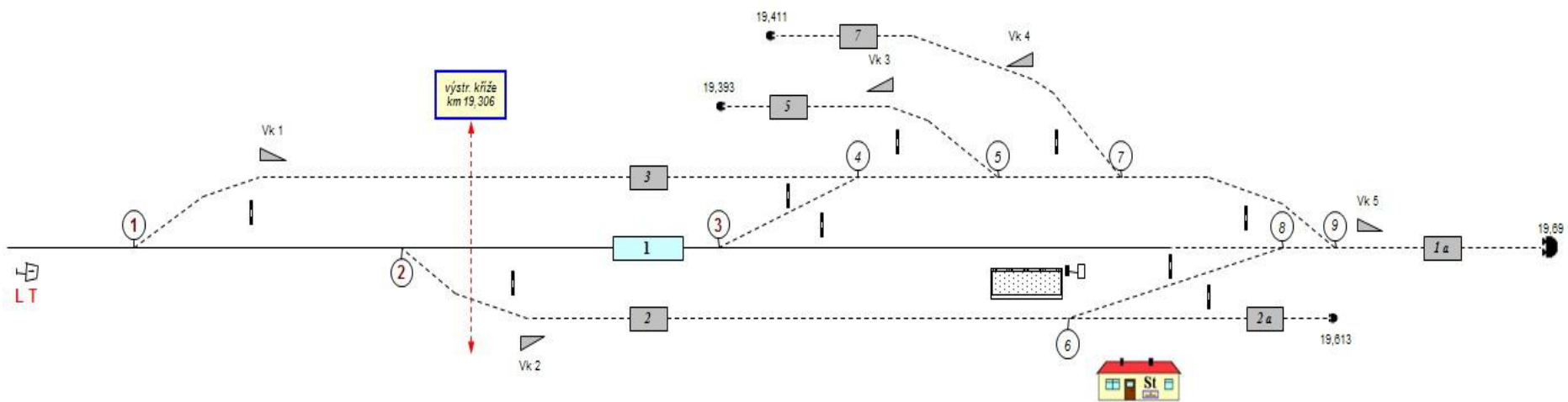
# Plánek stanice Vamberk



Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

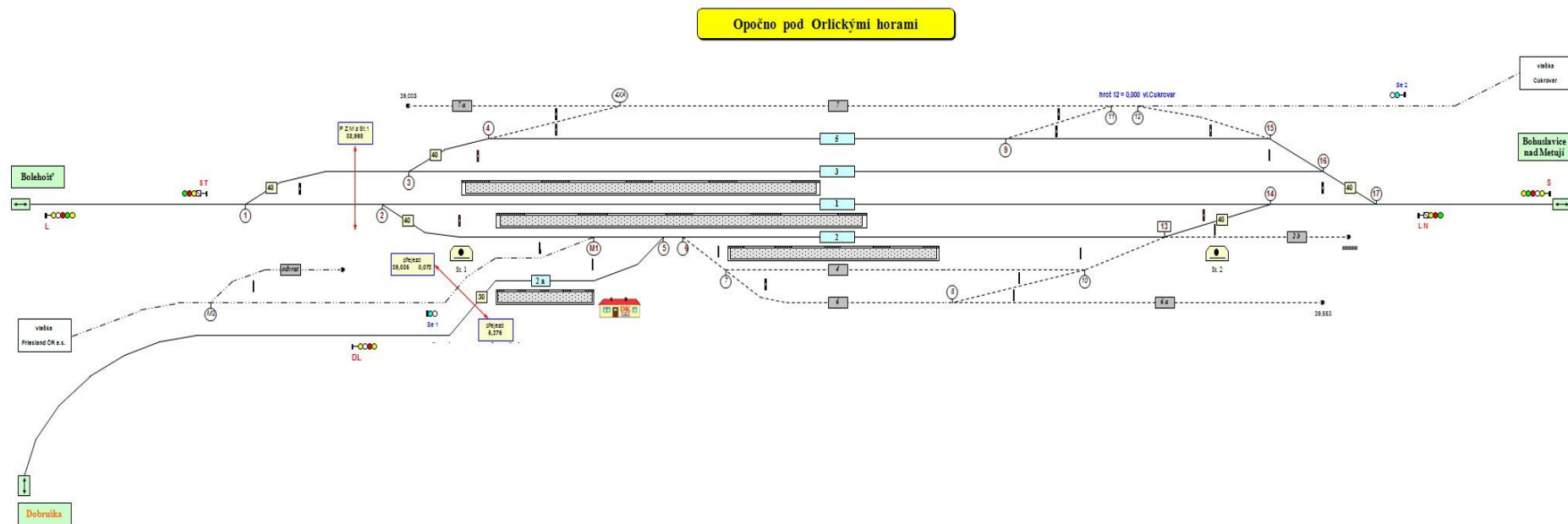
# Plánek dopravní Rokytnice v Orlických horách

## Rokytnice v Orlických horách



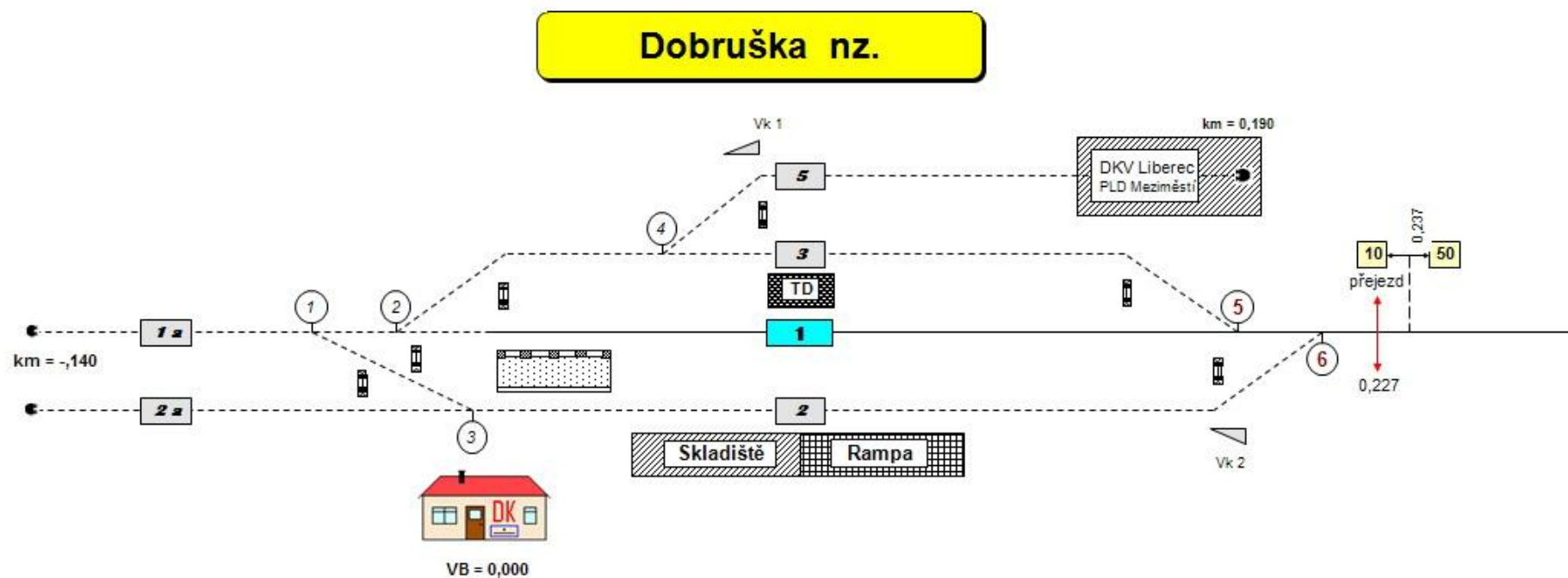
Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

# Plánek stanice Opočno pod Orlickými horami



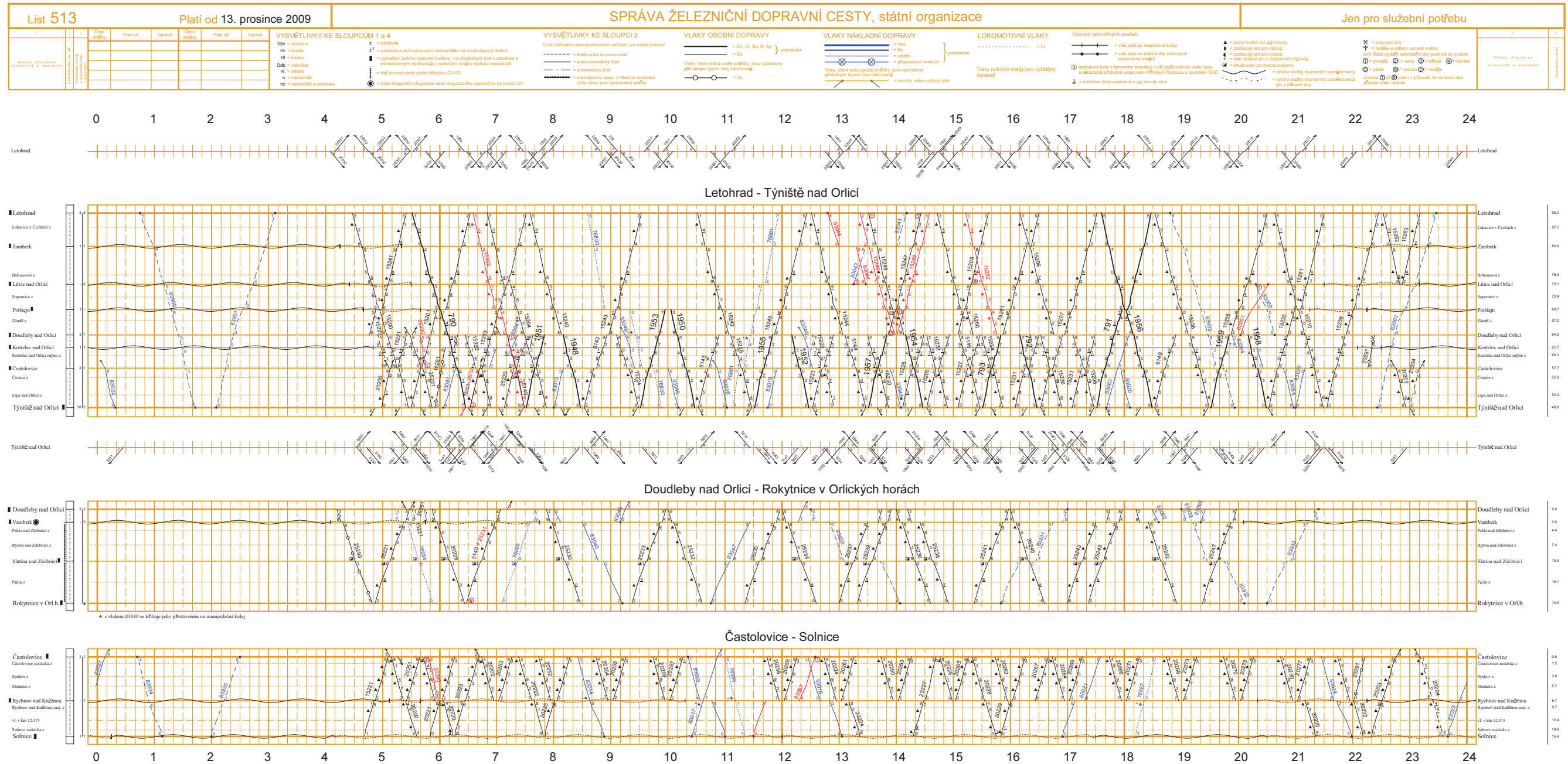
Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

# Plánek stanice Dobruška



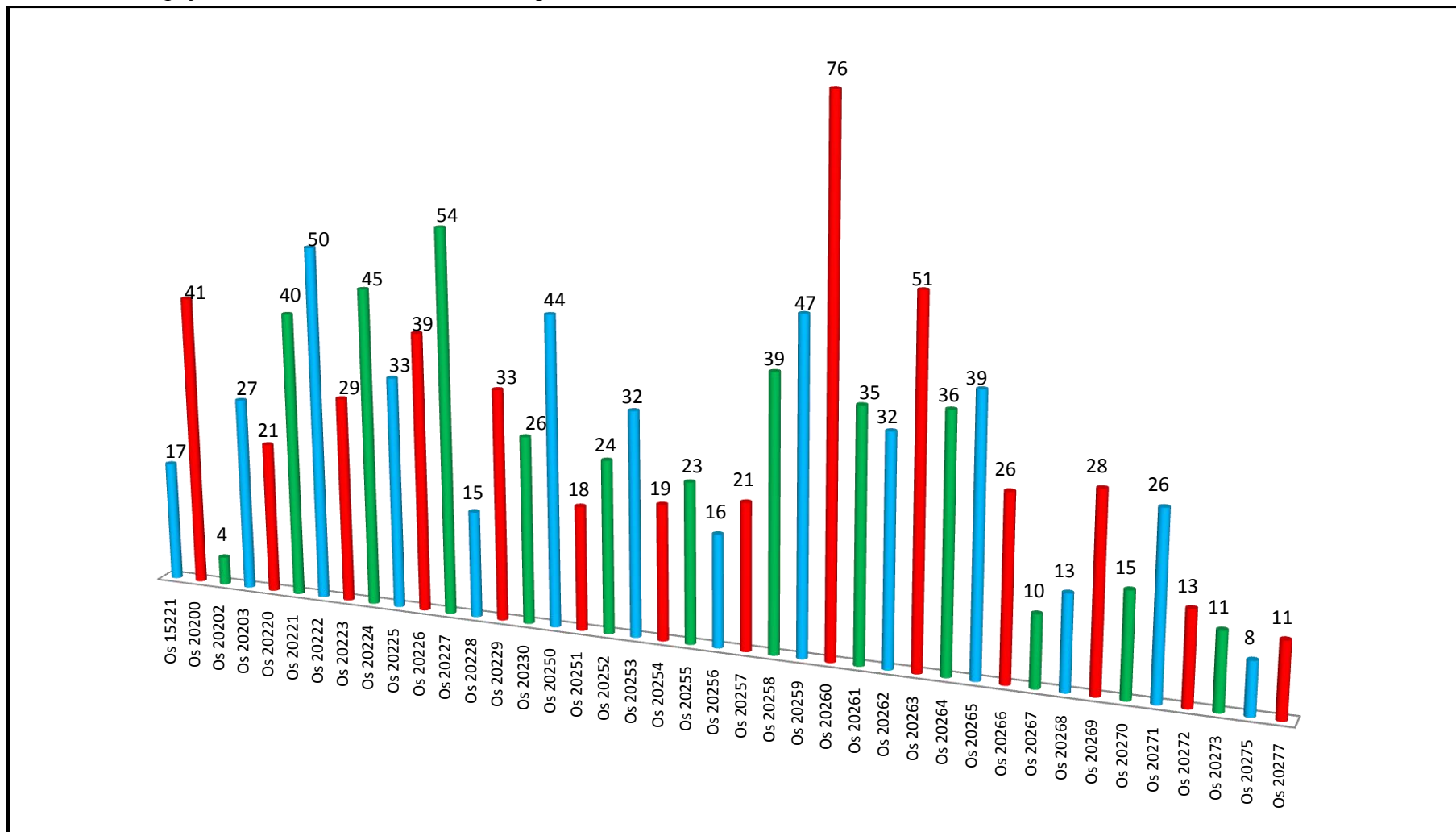
Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

# Příloha 3: Nákresný JŘ 2009/2010 pro tratě 021, 022 a 023



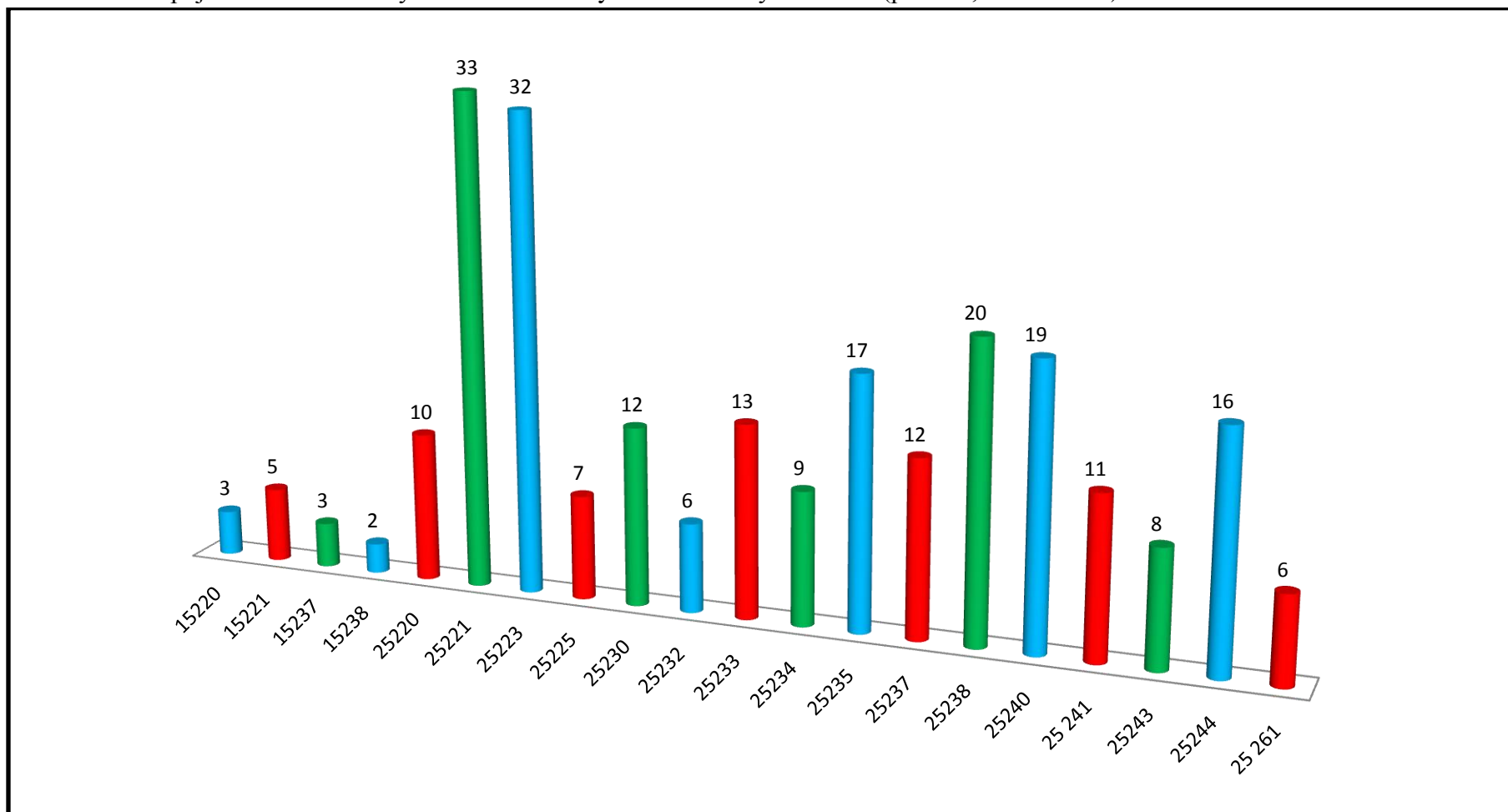
# Příloha 4 – Grafy obsazení jednotlivých vlakových spojů cestujícími

Graf obsazení spojů na trati Častolovice – Solnice (pondělí, duben 2009)



Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

Graf obsazení spojů na trati Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách (pondělí, duben 2009)



Zdroj: Interní materiály ČD a.s.

Hodnoty v grafech jsou z roku 2009, kdy byl jiný JŘ, a proto některé vlaky v současném JŘ nemusí být, ale pro zpracování do této práce postačují jenom dané hodnoty, nikoli přesný spoj.

## Příloha 5: Vzorce pro výpočet ceny za užití železniční dopravní cesty

$$C_1 = S_{1E} \cdot L_E + S_{1C} \cdot L_C + S_{1R} \cdot L_R \text{ [Kč]},$$

$$C_2 = \frac{Q}{1000} \cdot (S_{2E} \cdot L_E + S_{2C} \cdot L_C + S_{2R} \cdot L_R) \text{ [Kč]}.$$

$$C_m = C_1 + C_2 \text{ [Kč]}.$$

$S_1$  - cena za 1 vlkm jako podíl ceny za provozování dopravní cesty (řízení provozu) na jeden vlakový kilometr:

- ✓  $S_{1E}$  - na tratích dráhy celostátní zařazených do evropského železničního systému
- ✓  $S_{1C}$  - na ostatních tratích dráhy celostátní
- ✓  $S_{1R}$  - na dráhách regionálních
- ✓ Provozování dopravní cesty (Řízení provozu)
  - $S_{1E}$  7,39 Kč/vlkm
  - $S_{1C}$  6,14 Kč/vlkm
  - $S_{1R}$  5,20 Kč/vlkm

$S_2$  - cena za 1000 hrtkm pro příslušný druh vlaku daná jako podíl ceny za zajištění provozuschopnosti dopravní cesty (infrastruktura dopravní cesty) za tisíc hrubých tunových kilometrů

- ✓  $S_{2E}$  - na tratích dráhy celostátní zařazených do evropského železničního systému
- ✓  $S_{2C}$  - na ostatních tratích dráhy celostátní
- ✓  $S_{2R}$  - na dráhách regionálních
- ✓ Zajištění provozuschopnosti dopravní cesty (Infrastruktura dopravní cesty)
  - $S_{2E}$  42,37 Kč/1000 hrtkm
  - $S_{2C}$  33,68 Kč/1000 hrtkm
  - $S_{2R}$  28,54 Kč/1000 hrtkm

$L$  - vzdálenost jízdy vlaku v kilometrech zaokrouhlená na celé km nahoru

- ✓  $L_E$  - na tratích dráhy celostátní zařazených do evropského železničního systému
- ✓  $L_C$  - na ostatních tratích dráhy celostátní

- ✓  $L_R$  - na dráhách regionálních

$Q$  = hrubá hmotnost vlaku v tunách, zjištěná

- ✓ pro nákladní vlak jako součet hmotností železničních kolejových vozidel zařazených do vlaku (hnacích vozidel, železničních vozů, jiných kolejových vozidel na vlastních kolech včetně hmotnosti nezavěšených postrkových hnacích vozidel) a hmotnosti přepravovaných věcí, osob a živých zvířat v tunách zaokrouhlený na celé tuny nahoru
- ✓ pro vlak osobní přepravy jako součet hmotností železničních kolejových vozidel (hnacích vozidel, železničních vozů, jiných kolejových vozidel na vlastních kolech včetně hmotnosti nezavěšených postrkových hnacích vozidel) a hmotnosti přepravovaných věcí a cestujících (počet míst k sezení x 0,08) v tunách zaokrouhlený na celé tuny nahoru

$n$  - koeficient zohledňující použití vozidel s naklápěcí skříní

Zdroj: Materiály SŽDC s.o.: Prohlášení o dráze

Příloha 5: Výpočet nákladů za použití dopravní cesty pro trať 022 Častolovice - Solnice

Vlaky	Pojížděný úsek		Dny jízdy vlaku			Období kdy nejedí	km	Cena v Kč za vlak	Kolikrát jede v roce			Náklady na daný vlak v Kč za rok
	ČA-SO	ČA-RY	1-5	6	7				1-5	6	7	
20200	x		x				16	104,35	253	0	0	26400,95
20220		x		x			9	53,07	0	49	0	2600,30
20220	x		x				16	94,34	253	0	0	23868,53
20202		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20222	x		x			červenec, srpen	16	94,34	209	0	0	19717,48
20252		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20254		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20256		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20258		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20224	x		x				16	104,35	253	0	0	26400,95
20260		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20226		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20228	x		x			červenec, srpen	16	104,35	209	0	0	21809,48
20262		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20264		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20266		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20268		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20270		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20230	x		x		x		16	104,35	253	0	63	32975,09
20232	x		x				16	94,34	253	0	0	23868,53
15221	x		x				16	94,34	253	0	0	23868,53
15221		x		x			9	53,07	0	49	0	2600,30
20251		x	x				9	53,07	253	0	0	13426,05
20221	x		x				16	104,35	253	0	0	26400,95
20221		x	x	x			9	53,07	0	49	0	2600,30
20223	x		x				16	94,34	253	0	0	23868,53
20253		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20225	x		x				16	104,35	253	0	0	26400,95
20225		x		x			9	58,70	0	49	0	2876,19
20255		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20257		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20259		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20261		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20263		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20227	x		x				16	94,34	253	0	0	23868,53
20265		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20229	x		x			červenec, srpen	16	104,35	209	0	0	21809,48
20229		x		x			9	58,70	0	49	0	2876,19
20267		x	x			červenec, srpen	9	53,07	209	0	0	11091,08
20269		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20271		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20273		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20275		x	x	x	x		9	58,70	253	49	63	21424,68
20277		x		x			9	53,07	0	49	0	2600,30
20203	x		x				16	104,35	253	0	0	26400,95

Celkové náklady za trať

881097,28

Příloha 5: Výpočet nákladů za použití dopravní cesty pro trať 023 Doudleby nad Orlicí - Rokytnice v Orlických horách

Vlaky	Dny jízdy vlaku			km	Cena v Kč za vlak	Kolikrát jede v roce			Náklady na daný vlak v Kč za rok
	1-5	6	7			1-5	6	7	
25290	x			20	117,93	253	0	0	29836,29
25228	x	x		20	117,93	253	49	0	35614,86
25230		x	x	20	117,93	0	49	63	13208,16
25232	x	x	x	20	117,93	253	49	63	43044,45
25234	x	x	x	20	117,93	253	49	63	43044,45
25236		x	x	20	117,93	0	49	63	13208,16
25238	x			20	117,93	253	0	0	29836,29
25240	x	x	x	20	117,93	253	49	63	43044,45
25242	x	x	x	20	117,93	253	49	63	43044,45
25221	x			20	117,93	253	0	0	29836,29
5140	x			20	117,93	253	0	0	29836,29
25231		x		20	117,93	0	49	0	5778,57
25233		x	x	20	117,93	0	49	63	13208,16
25235	x	x	x	20	117,93	253	49	63	43044,45
25237	x			20	117,93	253	0	0	29836,29
25239		x	x	20	117,93	0	49	63	13208,16
25241	x	x	x	20	117,93	253	49	63	43044,45
25243	x			20	117,93	253	0	0	29836,29
25245		x	x	20	117,93	0	49	63	13208,16
25247	x	x	x	20	117,93	253	49	63	43044,45

Celkové náklady za trať	587763,12
-------------------------	-----------

Příloha 5: Výpočet nákladů za použití dopravní cesty pro trať 028 Opočno pod Orlickými horami - Dobruška

Vlaky	Dny jízdy vlaku			km	Cena v Kč za vlak	Kolikrát jede v roce			Náklady na daný vlak v Kč za rok
	1-5	6	7			1-5	6	7	
25105		x	x	6	35,38	0	49	63	3962,56
15222	x			6	35,38	253	0	0	8951,14
25107		x	x	6	35,38	0	49	63	3962,56
25109	x	x	x	6	35,38	253	49	63	12913,7
25111	x	x	x	6	35,38	253	49	63	12913,7
25113	x			6	35,38	253	0	0	8951,14
25115	x	x	x	6	35,38	253	49	63	12913,7
25117	x			6	35,38	253	0	0	8951,14
25119		x	x	6	35,38	0	49	63	3962,56
25121	x			6	35,38	253	0	0	8951,14
25220	x			6	35,38	253	0	0	8951,14
25104		x	x	6	35,38	0	49	63	3962,56
25106		x	x	6	35,38	0	49	63	3962,56
25108	x	x	x	6	35,38	253	49	63	12913,7
25110	x	x	x	6	35,38	253	49	63	12913,7
25112	x			6	35,38	253	0	0	8951,14
25114	x	x	x	6	35,38	253	49	63	12913,7
25116	x			6	35,38	253	0	0	8951,14
25118		x	x	6	35,38	0	49	63	3962,56
25120	x			6	35,38	253	0	0	8951,14

Celkové náklady za trať	172866,68
-------------------------	-----------

Příloha 6: Navrhovaný JŘ pro linku Častolovice - Kvasiny

km	spoje	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
	ze zastávky		1-5			1-5		1-5	6-7		1-5
0,0	Kvasiny, Škoda Auto	4:38		6:07	6:42	7:41	8:42			11:42	
1,6	Solnice, nam	4:41		6:10	6:45	7:44	8:45			11:45	
4,6	Rychnov n/K, Lipovka	4:45		6:14	6:49	7:48	8:49			11:49	
6,2	Rychnov n/K, nem	4:48		6:17	6:52	7:51	8:52			11:52	
6,9	Rychnov n/K, au.st.	4:50	5:15	6:19	6:54	7:53	8:54	9:54	11:14	11:54	12:53
7,9	Rychnov n/K, žst	4:54	5:19	6:23	6:58	7:57	8:58	9:58	11:18	11:58	12:57
11,8	Slemeno	5:02	5:27	6:31	7:06	8:05	9:06	10:06	11:26	12:06	13:05
12,8	Synkov, kovárna	5:04	5:29	6:33	7:08	8:07	9:08	10:08	11:28	12:08	13:07
13,7	Synkov	5:06	5:31	6:35	7:10	8:09	9:10	10:10	11:30	12:10	13:09
16,2	Častolovice, město	5:09	5:34	6:38	7:13	8:12	9:13	10:13	11:33	12:13	13:12
17,2	Častolovice, žst	5:11	5:36	6:40	7:15	8:14	9:15	10:15	11:35	12:15	13:14

km	spoje	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
	ze zastávky					1-5					
0,0	Kvasiny, Škoda Auto	13:42			15:41		17:42		19:42		22:07
1,6	Solnice, nam	13:45			15:44		17:45		19:45		22:10
4,6	Rychnov n/K, Lipovka	13:49			15:48		17:49		19:49		22:14
6,2	Rychnov n/K, nem	13:52			15:51		17:52		19:52		22:17
6,9	Rychnov n/K, au.st.	13:54	14:19	14:53	15:53	16:53	17:54	18:54	19:54	20:54	22:19
7,9	Rychnov n/K, žst	13:58	14:23	14:57	15:57	16:57	17:58	18:58	19:58	20:58	22:23
11,8	Slemeno	14:06	14:31	15:05	16:05	17:05	18:06	19:06	20:06	21:06	22:31
12,8	Synkov, kovárna	14:08	14:33	15:07	16:07	17:07	18:08	19:08	20:08	21:08	22:33
13,7	Synkov	14:10	14:35	15:09	16:09	17:09	18:10	19:10	20:10	21:10	22:35
16,2	Častolovice, město	14:13	14:38	15:12	16:12	17:12	18:13	19:13	20:13	21:13	22:38
17,2	Častolovice, žst	14:15	14:40	15:14	16:14	17:14	18:15	19:15	20:15	21:15	22:40

km	spoje	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
	ze zastávky	1-5					1-5				1-5
0,0	Častolovice žst	4:49	5:20	5:45	6:47	7:25	8:47	9:45	11:45	12:47	13:45
1,0	Častolovice město	4:51	5:22	5:47	6:49	7:27	8:49	9:47	11:47	12:49	13:47
3,5	Synkov	4:54	5:25	5:50	6:52	7:30	8:52	9:50	11:50	12:52	13:50
4,4	Synkov kovárna	4:56	5:27	5:52	6:54	7:32	8:54	9:52	11:52	12:54	13:52
5,4	Slemeno	4:58	5:29	5:54	6:56	7:34	8:56	9:54	11:54	12:56	13:54
9,3	Rychnov žst	5:06	5:37	6:02	7:04	7:42	9:04	10:02	12:02	13:04	14:02
10,3	Rychnov au. St.	5:10	5:41	6:06	7:08	7:46	9:08	10:06	12:06	13:08	14:06
11,0	Rychnov nemocnice		5:43	6:08	7:10	7:48				13:10	
12,6	Rychnov Lipovka		5:46	6:11	7:13	7:51				13:13	
15,6	Solnice náměstí		5:50	6:15	7:17	7:55				13:17	
17,2	Kvasiny Škoda Auto		5:53	6:18	7:20	7:58				13:20	

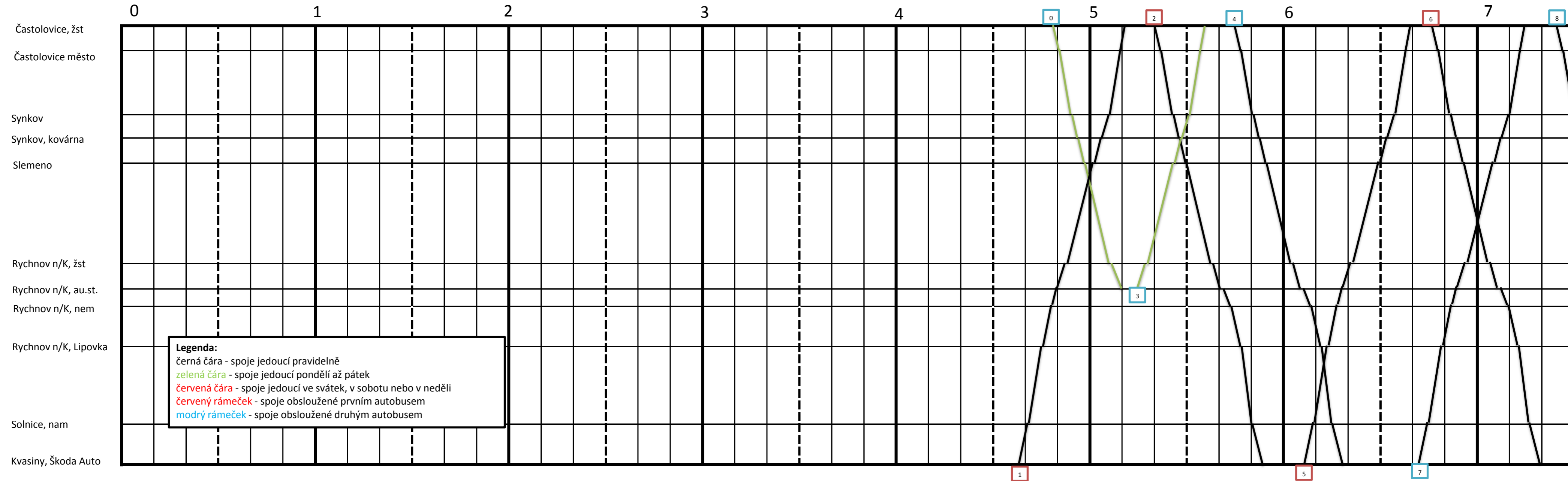
km	spoje	20	22	24	26	28	30	32	34	36
	ze zastávky					1-5				
0,0	Častolovice žst	14:23	14:47	15:45	16:47	17:45	18:47	19:45	20:47	21:47
1,0	Častolovice město	14:25	14:49	15:47	16:49	17:47	18:49	19:47	20:49	21:49
3,5	Synkov	14:28	14:52	15:50	16:52	17:50	18:52	19:50	20:52	21:52
4,4	Synkov kovárna	14:30	14:54	15:52	16:54	17:52	18:54	19:52	20:54	21:54
5,4	Slemeno	14:32	14:56	15:54	16:56	17:54	18:56	19:54	20:56	21:56
9,3	Rychnov žst	14:40	15:04	16:02	17:04	18:02	19:04	20:02	21:04	22:04
10,3	Rychnov au. St.	14:44	15:08	16:06	17:08	18:06	19:08	20:06	21:08	22:08
11,0	Rychnov nemocnice		15:10		17:10		19:10		21:10	22:10
12,6	Rychnov Lipovka		15:13		17:13		19:13		21:13	22:13
15,6	Solnice náměstí		15:17		17:17		19:17		21:17	22:17
17,2	Kvasiny Škoda Auto		15:20		17:20		19:20		21:20	22:20

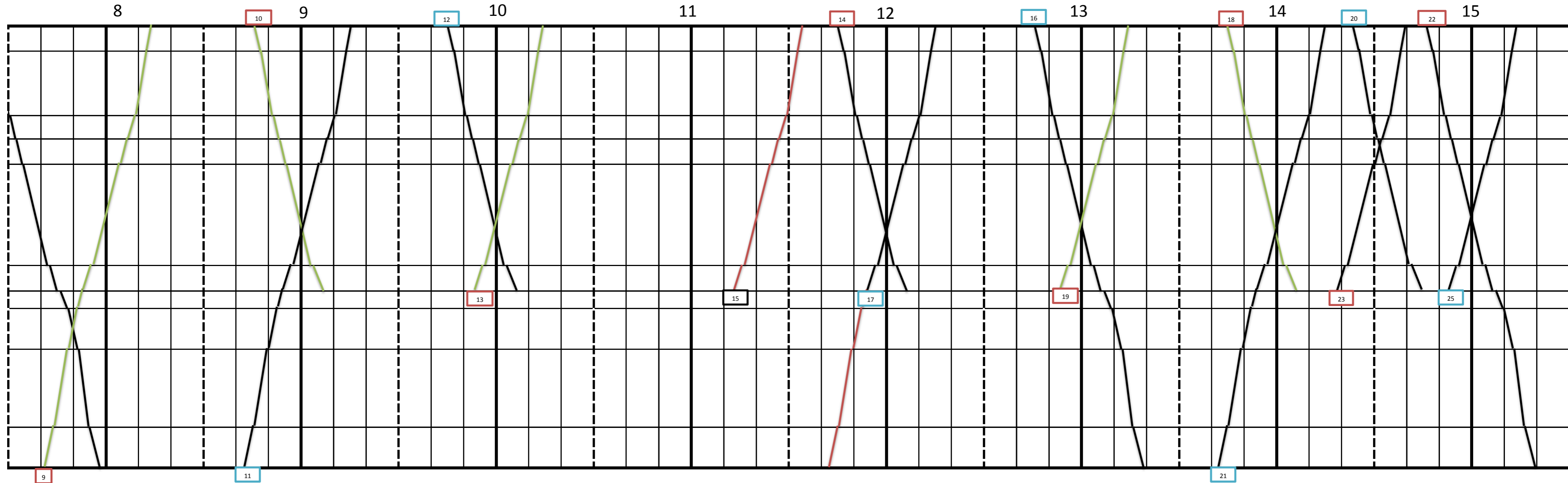
Příloha 7: Navrhovaný JŘ pro linku Doudleby nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách

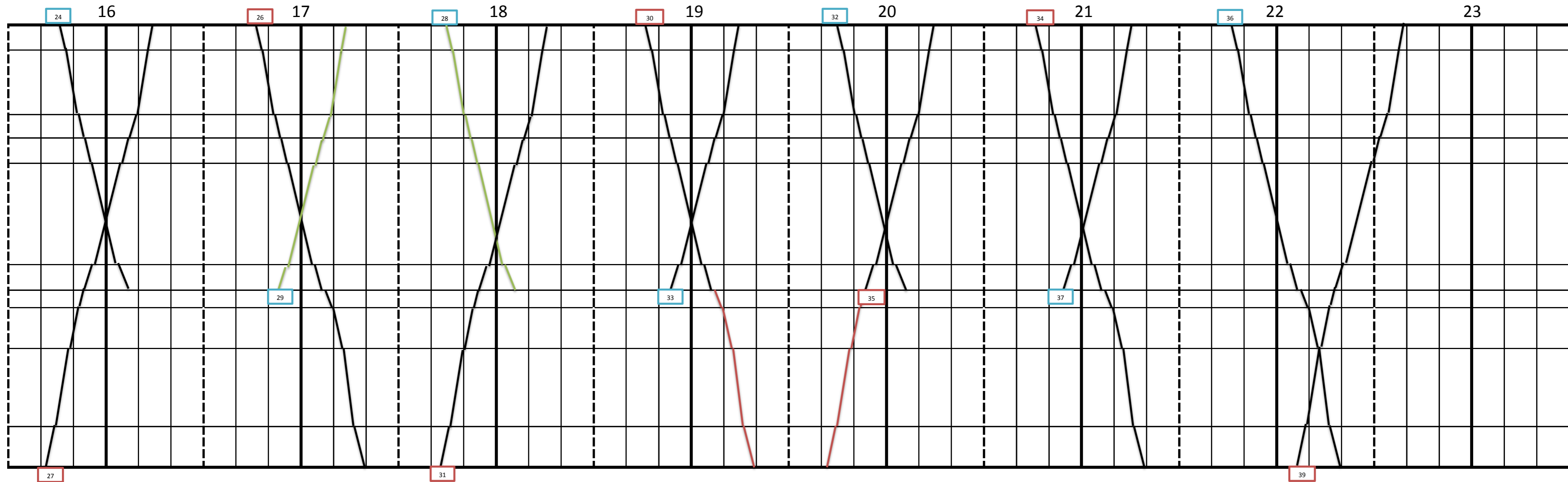
km	spoje	1	3	5	7	9	11	13	15	17
	ze zastávky	1-5				1-5	6-7			
0,0	Rokytnice v Oh	4:46	6:29	9:20	11:20	13:10	13:20	15:20	17:07	19:20
3,7	Pěčín	4:52	6:35	9:26	11:26	13:16	13:26	15:26	17:13	19:26
8,1	Slatina n/Z	5:00	6:43	9:34	11:34	13:24	13:34	15:34	17:21	19:34
12,1	Rybná n/Z	5:08	6:51	9:42	11:42	13:32	13:42	15:42	17:29	19:42
17,3	Peklo žel. zast.	5:15	6:58	9:49	11:49	13:39	13:49	15:49	17:36	19:49
18,6	Vamberk náměstí	5:19	7:02	9:53	11:53	13:43	13:53	15:53	17:40	19:53
21,2	Doudleby n/O	5:24	7:07	9:58	11:58	13:48	13:58	15:58	17:45	19:58

km	spoje	2	4	6	8	10	12	14	16	18
	ze zastávky	1-5				6-7	1-5			
0,0	Doudleby n/O	5:30	7:55	10:02	12:02	14:02	14:12	16:02	18:15	20:02
2,6	Vamberk náměstí	5:35	8:00	10:07	12:07	14:07	14:17	16:07	18:20	20:07
3,9	Peklo žel. zast.	5:39	8:04	10:11	12:11	14:11	14:21	16:11	18:24	20:11
9,1	Rybná n/Z	5:46	8:11	10:18	12:18	14:18	14:28	16:18	18:31	20:18
13,1	Slatina n/Z	5:54	8:19	10:26	12:26	14:26	14:34	16:26	18:39	20:26
17,5	Pěčín	6:02	8:27	10:34	12:34	14:34	14:42	16:34	18:47	20:34
21,2	Rokytnice v Oh	6:08	8:34	10:40	12:40	14:40	14:48	16:40	18:53	20:40

Příloha 8: Zjednodušený nákresný JŘ pro linku Častolovice - Kvasiny









Příloha 9: Zjednodušený nákresný JŘ pro linku Doudleby nad Orlicí - Rokytnice v Orlických horách

