ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Daniel Boudyš

MOŽNOSTI ÚPRAV TRAŤOVÉHO ÚSEKU CHLUMEC n. C. – HRADEC KRÁLOVÉ

Bakalářská práce

2016

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta dopravní
d ě k a n
Konviktská 20, 110 00 Praha 1

K612.....Ústav dopravních systémů

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Daniel Boudyš

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – DOS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Možnosti úprav traťového úseku Chlumec n. C. - Hradec Králové**

Název tématu (anglicky): Options of Reconstructions Railway Line Chlumec n. C. - Hradec Králové

Zásady pro vypracování

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

- analýza stávajícího stavebního a provozního stavu traťového úseku
- vyhodnocení současného stavu a zvážení potenciálu traťového úseku
- rozbor míst způsobujících lokální propady rychlosti
- návrhy úprav umožňující zvýšení traťové rychlosti v několika variantách
- dopravní schémata stávajícího stavu dopraven: Praskačka, Dobřenice, Káranice, Nové Město nad Cidlinou
- návrhy úprav zvolených žel. stanic ve vazbě na zvýšení traťové rychlosti
- zvážení zřízení nových tarifních bodů pro zkvalitnění dopravní obsluhy území
- zhodnocení navržených variant

Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí bakalářské práce

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

Seznam odborné literatury: ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování

ČSN 73 4959 Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martin Jacura, Ph.D.**

Ing. Martin Vaněk

Datum zadání bakalářské práce: **30. června 2015**

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

Datum odevzdání bakalářské práce: **25. srpna 2016**

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

L. S.

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

prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Daniel Boudyš
jméno a podpis studenta

V Praze dne ..... 30. června 2015

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji Ing. Martinu Jacurovi, Ph.D. za odborné vedení a konzultování bakalářské práce a za rady, které mi poskytoval po celou dobu mého studia. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Janu Pohankovi za umožnění přístupu k důležitým informacím a materiálům. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat svým rodičům a blízkým za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

Prohlášení

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

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

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

V Praze dne 20. srpna 2016 ……

podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Možnosti úprav traťového úseku Chlumec n. C. – Hradec Králové

bakalářská práce

srpen 2016

Daniel Boudyš

Anotace

Tato bakalářská práce se věnuje prověření rychlostního potenciálu železniční tratě z Chlumce nad Cidlinou do Hradce Králové včetně možných úprav vybraných železničních stanic v návaznosti na zvýšení traťové rychlosti. Základ práce tvoří analýza současného stavu trati, z které vyplývají následné úpravy trati s cílem zvýšení plynulosti a bezpečnosti železničního provozu. Bezpečnost i přístup jsou základ pro úpravy železničních stanic, kde jednotlivé úpravy jsou porovnány se stávajícím stavem.

Klíčová slova:

zvýšení traťové rychlosti, bezpečnost železničního provozu, modernizace infrastruktury, zabezpečovací zařízení, konkurenceschopnost.

Annotation

This bachelor thesis is devoted to the checkup speed potential railway line from Chlumec nad Cidlinou to the Hradec Králové, including possible adjustments to selected railway stations following increase speed line. Foundation work form the analysis of the current state, arising from subsequent adjustments to the track to improve the flow and safety of railway operations. Security and accession are the basis for arrangements of railway stations, where individual adjustments are compared with the current situation.

Key words:

increasing the speed line, rail safety, modernization of infrastructure, security equipment, competitiveness.

Obsah

1 Úvod 8

2 Analýza stávajícího stavebního a provozního stavu traťového úseku 9

2.1 Analýza stávajícího stavebního traťového úseku 9

2.1.1 Seznam železničních přejezdů 10

2.1.2 Železniční svršek 12

2.1.3 Staniční výhybky 17

2.1.4 Nástupiště železničních stanic a zastávek 19

2.1.5 Traťové a staniční zabezpečovací zařízení 21

2.2 Analýza stávajícího provozního stavu traťového úseku 22

2.2.1 Osobní přeprava 22

2.2.2 Nákladní přeprava 23

3 Vyhodnocení současného stavu a zvážení potenciálu traťového úseku 25

3.1 Vyhodnocení současného stavebního a provozního stavu 25

3.2 Zvážení potenciálu traťového úseku 26

4 Rozbor míst způsobujících lokální propady v rychlosti 27

5 Návrh úprav umožňující zvýšení traťové rychlosti v několika variantách 29

5.1 Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě 29

5.2 Základní vztahy pro stanovení minimálního poloměru v závislosti na požadované rychlosti, převýšení a minimální délce přechodnice 31

5.2.1 Minimální převýšení, nedostatečné převýšení, minimální poloměr oblouku, rychlost projetí obloukem 31

5.2.2 Minimální délka mezipřímé a minimální délka směrového oblouku 32

5.2.3 Minimální délka přechodnice 33

5.3 Prověření trati na zvýšení rychlosti v různých variantách 34

5.3.1 Rychlost 100 km/h 34

5.3.2 Rychlost 120 km/h 34

5.3.3 Rychlost 140 km/h 35

5.3.4 Rychlost 160 km/h 35
5.3.5 Úpravy oblouků na různé varianty traťové rychlosti 37
5.4 Úpravy navazující na zvýšení rychlosti 37
6 Popis stávajícího stavu dopraven Praskačka, Dobřenice, Káranice, Nové Město nad Cidlinou a návrh úpravy žel. stanic ve vazbě na zvýšení rychlosti. 39
6.1 Nové Město nad Cidlinou 40
6.1.1 V120 40
6.1.2 V160 41
6.2 Káranice 41
6.2.1 V120 42
6.2.2 V160 43
6.3 Dobřenice 44
6.3.1 V120 45
6.3.2 V160 45
6.4 Praskačka 46
6.4.1 V120 47
6.4.2 V160 47
6.5 Doporučené varianty pro V120 a V160 48
6.6 Navržené úpravy v návaznosti na traťovou rychlost 49
7 Zvážení zřízení nových tarifních bodů pro zkvalitnění dopravní obsluhy území. 49
7.1 Nové Město nad Cidlinou 49
7.2 Káranice 49
7.3 Kratonohy 50
7.4 Dobřenice 50
7.5 Lhota pod Libčany 50
7.6 Praskačka 50
7.7 HK - Kukleny 51
8 Zhodnocení navržených variant 51

8.1 Jízdní doby 52
8.2 Porovnání jízdních dob s ostatními prostředky 53
8.3 Počet vlaků na trati, nabízená kapacita a takty 54
9 Závěr 56
10 Doplňující fotodokumentace 58
11 Použité zdroje 60
11.1 Literatura 60
11.2 Internetové zdroje 60
12 Seznam obrázků 62
13 Seznam tabulek 63
14 Seznam příloh 64

Seznam použitých zkratek

ČR	Česká republika
ČD	České dráhy
DK	Dopravní kancelář
DÚ	Drážní úřad
GVD	Grafikon vlakové dopravy
IAD	Individuální automobilová doprava
IDS	Integrovaný dopravní systém
KO	Kolejový obvod
MD	Ministerstvo dopravy
PZZ	Přejezdové zabezpečovací zařízení
R	Rychlík
Sp	Spěšný vlak
Os	Osobní vlak
SZZ	Staniční zabezpečovací zařízení
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
TV	Trakční vedení
TK	Temeno kolejnice
TZZ	Traťové zabezpečovací zařízení
VB	Výpravní budova
Žst.	Železniční stanice
HK	Žst. Hradec Králové hl.n.
ChnC	Žst. Chlumec nad Cidlinou
NMnC	Žst. Nové Město nad Cidlinou

1 Úvod

Osobní železniční doprava prochází renesancí, kdy již šestým rokem roste počet přepravených cestujících a přepravní výkon v roce 2015 byl 8,3 miliardy osobokilometrů. Lidé postupně začínají čím dál více využívat železnici jako dopravní prostředek, a proto je potřeba pilně usilovat o rozvoj železniční dopravy v ČR, abychom mohli nabídnout cestujícím kvalitnější a přijatelnější cestování po železnici. To samé platí i pro nákladní dopravu, která částečně využívá rozvoj z osobní dopravy (používáním železniční infrastruktury) a zlepšit tak podmínky pro konkurenceschopnost nákladní železniční dopravy, která trpí díky malé propustnosti tras. Zvýšení konkurenceschopnosti musíme zajistit všemi dostupnými stavebními a technickými možnostmi.

V projektu s názvem Rozvoj železniční dopravy v ČR jsem měl možnost nahlédnout do větších podrobností na přípravu různých projektů týkajících se modernizace či optimalizace trati a s využitím těchto znalostí nabytých společně se studiem jsem se rozhodl prověřit i trať v blízkosti mého bydliště. V první části bakalářské práce se snažím najít cesty pro zvýšení maximální rychlosti na trati s výsledným zkrácením jízdní doby pro cestující. V druhé části bakalářské práce jsou provedeny úpravy vybraných železničních stanic, aby vyhovovaly jak z důvodu bezpečnosti, komfortnosti, ale i bezbariérovosti.

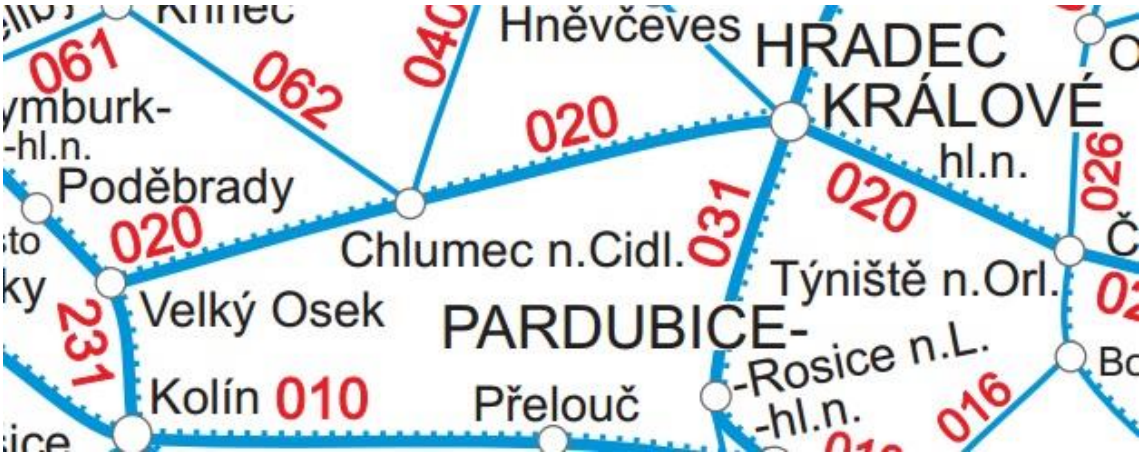
Cílem této bakalářské práce bude lokalizovat, vysvětlit a následně vyřešit rychlostní problémy této trati a s pomocí úpravy železničních stanic a eventuálním přesunem tarifních bodů dosáhnout vyšší konkurenceschopnosti této trati oproti níže položenému I. koridoru a nabídnout tak případnou alternativu s využitím potenciálu k vyššímu využívání této trati jak z hlediska osobní tak nákladní dopravy.

Návrhy obsažené v této bakalářské práci budou podrobně zpracovány (situace trati, situace žel. stanic, příčné řezy, sklonové řešení) v navazující diplomové práci, která bude navazovat na tuto bakalářskou práci.

2 Analýza stávajícího stavebního a provozního stavu traťového úseku

Vybraný úsek železniční trati vedoucí z Chlumce nad Cidlinou do Hradce Králové je součástí celostátní dráhy vedoucí z Velkého Oseku do Chocně, v knižním řádu označená jako 020. Výstavba této trati probíhala od roku 1870 do roku 1875 na povolovací list Františka Josefa Prvního. Prvním vlastníkem a zároveň provozovatelem byla společnost Rakouská severozápadní dráha, která trať vlastnila až do svého zestátnění (1908).

Dnes je trať součástí přímého spojení z Prahy do Hradce Králové či poskytuje spojení se severní částí Královehradeckého kraje a to buď z Chlumce nad Cidlinou (040 - Trutnov) anebo z Hradce Králové (041 - Turnov, 031 – Pardubice, Liberec).



Obrázek 1. Mapa trati z ChnC do HK

Zdroj: http://www.szdc.cz/o-nas/zeleznicni-mapy-cr.html

2.1 Analýza stávajícího stavebního traťového úseku

Jedná se o jednokolejnou železniční trať (505 dle GVD) procházející přes nížinný rovinatý úsek Východolabské tabule. Traťový úsek Chlumec nad Cidlinou (km 0,000) – Káranice (km 8,094) – Dobřenice (km 14,938) – Hradec Králové je 27,380 km dlouhý a v celé svojí délce se jedná o elektrizovanou trať (1965) o stejnosměrném proudu s napětím 3kV. Po celé délce je povoleno centrální zásobování energií bez jakéhokoli omezení. Maximální stanovená traťová rychlost je 100 km/h, která platí pro oba směry. Rozchod koleje činí 1435 mm a maximální traťová třída zatížení je na úseku Hradec Králové – Plačice C3/100 a od Plačic do Chlumce nad Cidlinou D4/100. V prvním případě se jedná o zatížení 20t/nápravu a 7,2t na běžný metr vozidla. V druhém případě se jedná o zatížení, na které jsou projektovány koridorové trati v ČR (22,5t/nápravu a 8t/metr). Skupina přechodnosti je stanovena na 3

a průjezdný průřez odpovídající kinematickému obrysu GCZ3 je Z-GCZ3. Zábrzdná vzdálenost je na celém úseku nastavena na 700 m. Vzhledem k rovinatému podloží je maximální podélný sklon 10 ‰. Minimální poloměr oblouku nacházející se na dané trati je 280 m.

2.1.1 Seznam železničních přejezdů

Tabulka 1. Seznam železničních přejezdů			
Mezistaniční úseky s čísly přejezdů	**Km poloha**	**Typ křížené komunikace**	**Typ zabezpečení**
Hradec Králové – Praskačka			
P 4001	26, 736	MK	PZS 3SNI
P 4000	26, 195	MK	PZS 3SBI
P 3999	25, 119	ÚK	PZS 3SBI
P 3998	22, 462	ÚK	PZS 3SBI
P 3997	21, 907	III./32326	PZS 3ZBI
P 3996	20, 918	III./32326	PZS 3ZNI
Praskačka - Dobřenice			
P 3995	19, 632	ÚK	PZS 3SNI
P 3994	18, 707	ÚK	PZS 3SBI
P 3993	17, 837	III./32319	PZS 3ZBI
P 3992	16, 645	ÚK	PZS 3SBI
P 3991	15, 216	III./32316	PZS 3ZNI
Dobřenice – Chlumec nad Cidlinou			
P 3990	13, 572	II./323	PZS 3ZBI
P 3989	12, 060	ÚK	k
P 3988	11, 614	III./32313	PZS 3ZBI
P 3987	10, 174	ÚK	k
P 3986	9, 793	ÚK	PZS 3SBI
P 3985	9, 330	ÚK	k
P 3984	8, 425	III./32731	PZS 3SBI
P 3983	7, 578	III./32728	PZS 3ZBI
P 3982	7, 202	ÚK	k
P 3981	5, 915	MK	PZS 3SBI
P 3980	0, 324	II./327	PZS 3ZNI

Vysvětlivky:

MK	místní komunikace
ÚK	účelová komunikace
PZS 3SNI	světelné přejezdové zabezpečovací zařízení, automatické ovládání, bez závor, bez pozitivního signálu, podávající informace o svém stavu
PZS 3SBI	světelné přejezdové zabezpečovací zařízení, automatické ovládání, bez závor, s pozitivním signálem, podávající informace o svém stavu
PZS 3ZNI	světelné přejezdové zabezpečovací zařízení, automatické ovládání, se závorami, bez pozitivního signálu, podávající informace o svém stavu
PZS 3ZBI	světelné přejezdové zabezpečovací zařízení, automatické ovládání, se závorami, s pozitivním signálem, podávající informace o svém stavu
k	přejezd zabezpečen výstražnými kříži

Z předcházející tabulky vyplývá, že se na daném úseku nachází celkem 22 různé úrovně zabezpečených železničních přejezdů. V nejčastějších případech se jedná o světelné signalizační zařízení ať už se závorami, či bez nich. Problematikou posledních let je velmi vysoký počet nehod (smrtelných) na železničních přejezdech a z výsledků šetření Drážní inspekce vyplývá, že při každé šesté nehodě zemře jeden člověk. Statisticky je ale taky dokázáno, že za 99 % nehod, které se stanou na železničních přejezdech, můžou řidiči silniční dopravy a pouhé jedno procento připadá na selhání na straně drážní dopravy.
Na zkoumané trati se nachází celkem čtyři přejezdy nejméně zabezpečené a to pouze u křížení s účelovou komunikací, kde se nepředpokládá vysoká intenzita (na účelové komunikaci). Důležitý je také fakt, že všechny čtyři přejezdy se nacházejí v přímé, a je zajištěn dobrý výhled na oba směry.

Obrázek 2. PZS 3ZBI před žel. stanicí Káranice (foto - autor 2016)

2.1.2 Železniční svršek

Nejvíce zastoupeným prvkem na řešené trati jsou kolejnice tvaru R65, které leží na více jak 90 % všech staničních i mezistaničních úseků. Tento tvar kolejnice je běžný na celostátních drahách. Hmotnost kolejnice je 65 kg/bm. Kromě tohoto tvaru kolejnice jsou zde vloženy ještě další čtyři tvary, které se u nás používají, či používaly. Jedná se o tvary A, T, UIC 60 (60E1) a S49. Kolejnice tvaru A a T se nacházejí pouze ve staničních úsecích, a to ve stanicích Káranice, Dobřenice a Praskačka. Oba tyto tvary se dnes již nevkládají a najdeme je spíše na neoptimalizovaných či nemodernizovaných regionálních tratích. Hmotnost kolejnic je od 44-50 kg/bm.

Na zrekonstruovaných úsecích trati od roku 1970 najdeme mimo R65 poslední dva tvary kolejnic. S49, který se používá na tratích s nižším zatížením a na naší trati byl právě použit od roku 1970 a UIC 60, který byl na traťovém úseku použit od roku 2005. UIC 60 (60E1) tvoří základ koridorových tratí na území ČR a nahrazuje postupně R65, který tvoří již zmiňovaných více jak 90% na zkoumané trati. Váha na běžný metr je u S49 - 50kg a u UIC 60 - 60kg.

Kolejnice jsou na celém mezistaničním a téměř i na všech staničních úsecích spojeny svařováním a tvoří tzv. bezstykovou kolej, která umožňuje komfortnější jízdu po kolejích a má kladný vliv jak na samotnou kolejnici, tak na samotné drážní vozidlo.

Tabulka 2. Upevnění kolejnice k pražci		
Úsek	**Km poloha**	**Upevnění**
Chlumec nad Cidlinou - Nové Město nad Cidlinou	0, 304 – 4, 254	ZT
žst. Nové Město nad Cidlinou	4, 254 – 4, 266	ZP
Nové Město nad Cidlinou - Káranice	4, 266 – 7, 568	ZT
žst. Káranice	7, 568 – 8, 416	BP
Káranice – Dobřenice	8, 416 – 14, 537	ZT
žst. Dobřenice	14, 537 – 15, 131	BP
Dobřenice – Praskačka	15, 131 – 19, 721	ZP
žst. Praskačka	19, 721 – 19, 864	ZT
Praskačka - Hradec Králové hl.n.	19, 864 – 23, 963	ZT
Plačice - Hradec Králové hl.n.	23, 963 – 23, 990	BP
Plačice - Hradec Králové hl.n.	23, 990 – 27, 135	ZT
Plačice - Hradec Králové hl.n.	27, 135 – 27, 380	ZP

Vysvětlivky:

ZT nepřímé, podkladnicové, tuhé, s žebrovou podkladnicí (K)

ZP nepřímé, podkladnicové, pružné, s žebrovou podkladnicí (KS)

BP přímé**,** bezpodkladnicové, pružné (W14)

Svěrky od firmy Vossloh (upevnění W14) byly na síti SŽDC poprvé zkušebně užity v roce 1992 v traťovém úseku Bezpráví – Ústí nad Orlicí, kde se nachází velmi zatížené směrové oblouky o malých poloměrech. První úsek na koridoru s tímto typem upevnění (Poříčany – Český Brod) byl zprovozněn v roce 1994. Toto bezpodkladnicové upevnění, tj. systém W14 se svěrkou Skl 14, umožňuje měnit rozchod koleje výměnou plastových vložek v rozsahu ±10 mm, v krocích po 2,5 mm. Svěrná síla dosahuje 10 kN při zdvihu svěrky 13 mm. Při extrémním stavu namáhání, např. při podbíjení, se pata kolejnice opře o nos svěrky.

Tabulka 3. Typ a druh použitého pražce			
Úsek	**Km poloha**	**Typ pražce**	**Druh pražce**
Chlumec nad Cidlinou – NMnC	0, 304 – 0, 830	SB6	B
Chlumec nad Cidlinou – NMnC	0, 830 – 0, 878	SB6	D
Chlumec nad Cidlinou – NMnC	0, 878 – 0, 887	SB6	B
Chlumec nad Cidlinou – NMnC	0, 887 – 0, 919	SB6	D
Chlumec nad Cidlinou – NMnC	0, 919 – 1, 981	SB6	B
Chlumec nad Cidlinou – NMnC	1, 981 – 1, 989	SB6	D
Chlumec nad Cidlinou – NMnC	1, 989 – 2, 692	SB6	B
Chlumec nad Cidlinou – NMnC	2, 692 – 2,700	SB6	D
Chlumec nad Cidlinou – NMnC	2, 700 – 3, 358	SB6	B
Nové Město nad Cidlinou	3, 358 – 3, 379	B	D
Nové Město nad Cidlinou	3, 379 – 4, 234	SB6	B
Nové Město nad Cidlinou	4, 234 – 4, 254	SB8	B
Nové Město nad Cidlinou	4, 254 – 4, 332	VPS	B
Nové Město nad Cidlinou - Káranice	4, 332 – 4, 345	SB8	B
Nové Město nad Cidlinou - Káranice	4, 345 – 7, 484	SB6	B
Nové Město nad Cidlinou - Káranice	7, 484 – 7, 568	D	D
Káranice	7, 568 – 8, 417	B91	B
Káranice	8, 417 – 8, 503	B	D
Káranice – Dobřenice	8, 503 – 8, 514	D	D
Káranice – Dobřenice	8,514 – 11, 807	SB6	B
Káranice – Dobřenice	11, 807 – 14, 452	SB8	B
Dobřenice	14, 525 – 14, 537	B	D
Dobřenice	14, 537 – 15, 131	B91	B
Dobřenice	15, 131 – 15, 201	B	D
Dobřenice – Praskačka	15, 201 – 19, 696	SB8	B
Dobřenice – Praskačka	19, 696 – 19, 763	SB8	B
Praskačka	19, 763 – 20, 803	SB8	B
Praskačka	20, 803 – 20, 884	SB8	B
Praskačka – Plačice	20, 884 – 23, 905	SB8	B
Praskačka – Plačice	23, 905 – 23, 909	B91	B
Plačice - Hradec Králové hl.n.	23, 909 – 23, 990	B91	B
Plačice - Hradec Králové hl.n.	23, 990 – 25, 861	SB8	B

Plačice - Hradec Králové hl.n.	25, 861 – 25, 873	SB8	D
Plačice - Hradec Králové hl.n.	25, 873 – 27, 376	SB8	B
Plačice - Hradec Králové hl.n.	27, 376 – 27, 380	D	D

Vysvětlivky:

SB6 monolitický pražec z předpjatého betonu, 272 kg, do 80 km/hod. L = 2420mm

SB8 monolitický pražec z předpjatého betonu, F = 250kN, V = 160km/h

B dřevěný pražec, buk

VPS výhybkový pražec - betonový

D dřevěný pražec, dub

B91 monolitický pražec z předpjatého betonu, 304 kg, do 300km/h (za určitých podmínek). L = 2600 mm

Stejně jako v případě tabulky upevnění kolejnic k pražci, tak i v případě tabulky pražců bylo zkoumáno upevnění a následně i druhy pražce pouze z hlavní dopravní koleje. Na předjízdných a ostatních dopravních kolejích včetně vleček jsou použity starší typy upevnění včetně starších typů pražců. Z důvodu zvýšení rychlosti na trati jsou pro nás klíčové parametry hlavní dopravní koleje.

Obrázek 3. Pohled na železniční svršek směrem k žel. stanici Káranice (foto – autor 2016)

Obrázek 4. ZP upevnění kolejnice k pražci (foto – autor 2016)

2.1.3 Staniční výhybky

Celkový řešený počet železničních stanic a zastávek, které leží na služebně označené trati číslo 505, je sedm. Mimo těchto sedmi stanic či zastávek se zde nacházejí ještě dvě největší železniční stanice a to Chlumec nad Cidlinou a Hradec Králové hl. n. Tyto dvě stanice nebudou v této bakalářské práci řešeny z důvodu velké rozsáhlosti.

Jmenovitý seznam řešených stanic a zastávek sčítá Nové Město nad Cidlinou, Káranice, Kratonohy, Dobřenice, Lhota pod Libčany, Praskačka, Hradec Králové – Kukleny. Ve všech případech se jedná o mezilehlé průjezdné stanice/zastávky ležící v traťovém úseku. Všechny jsou smíšené, kdy stanice Káranice, Dobřenice a Praskačka mají větší podíl nákladní přepravy než ostatní stanice či zastávky.

Obrázek 5. Výhybka J60 na druhou kolej v NMnC, vzadu MÚK s I/11 (foto – autor 2016)

Tabulka 4. Výhybky					
Stanice	**Mezi kolejemi**	**Km poloha**	**Typ**	**Poloměr oblouku**	**Rychlost hlavní/do odbočky**
Nové Město nad Cidlinou	1 – 2	4, 332	J 60 – 1:18,5	1200 m	100/100 km/h
	1 – 2	3, 293	OBLJ R65 – 1:18,5	1200 m	90/90 km/h
Káranice	1 – 3	8, 503	J R65 – 1:12	500 m	100/60 km/h
	1 – 2	8, 461	J R65 – 1:9	300 m	100/50 km/h
	3 – 5	8, 455	OBLO S49 – 1:9	190 m	40/40 km/h
	3 – 5	8, 382	J S49 – 1:7,5	190 m	40/40 km/h
	3 – vlč.	7, 664	J R65 – 1:9	300 m	40/50 km/h
	1 – 2	7, 535	J R65 – 1:9	300 m	100/50 km/h
	1 – 3	7, 493	J R65 – 1:12	500 m	100/60 km/h
Dobřenice	1 – 3	15, 201	J R65 – 1:11	300 m	100/50 km/h
	5a – 7a	15, 201	J S49 – 1:9	300 m	40/40 km/h
	1 – 2	15, 167	J R65 – 1:9	300 m	100/50 km/h
	3 – 5	15, 129	J R65 – 1:9	190 m	40/40 km/h
	3 – 5	15, 059	J S49 – 1:9	300 m	40/50 km/h
	5b – 3	14, 611	J S49 – 1:9	300 m	40/50 km/h
	3 – 5	14, 537	J R65 – 1:9	300 m	40/50 km/h
	1 – 3	14, 492	J R65 – 1:9	300 m	100/50 km/h
	1 – 2	14, 459	J R65 – 1:9	300 m	100/50 km/h
Praskačka	1 – 3	20, 884	J 60 – 1:12	500 m	100/60 km/h
	1 – 2	20, 836	J 60 – 1:9	190 m	100/40 km/h
	3 – 5	20, 826	OBLO R65 – 1:9	300 m	40/40 km/h
	3 – 5	19, 778	OBLO R65 – 1:9	300 m	40/40 km/h
	1 – 3	19, 721	J 60 – 1:12	500 m	100/60 km/h

Takřka ve všech případech se jedná o výhybky položené na betonových pražcích s elektro – motorickým přestavníkem ve vlastnictví SŽDC. Závěry výhybek zajišťují háky a čelisti. Zvláštností je zde výhybka OBLJ R65 – 1:18,5 s poloměrem oblouku 1200 m, která se nachází před stanicí Nové Město nad Cidlinou. Vložena byla v roce 1997 a umožňuje vjet vlaku rychlostí 90 km/h do druhé dopravní koleje. V této stanici se nachází i nejnovější výhybka vložená v roce 2007, která umožňuje jízdu do odbočující větve rychlostí 100 km/h. Rychlost hlavní znázorňuje u první koleje hlavní traťovou rychlost a u ostatních kolejí

maximální rychlost na dané koleji ve stanici. Oproti tomu rychlost do odbočky znázorňuje maximální konstrukční rychlost dané výhybky. V takovém případě u některých výhybek dochází k situaci, kdy rychlost na hlavní je menší než do odbočující koleje z důvodu omezené rychlosti kvůli úrovňovým nástupištím ve stanicích.

2.1.4 Nástupiště železničních stanic a zastávek

Tabulka 5. Nástupiště				
Stanice	**Mezi kolejemi**	**Typ**	**Délka**	**Přístup**
Nové Město nad Cidlinou	před 2	úrovňové, vnější	209 m	úrovňový
	1 – 2	úrovňové, vnitřní, jednostranné	209 m	úrovňový
Káranice	3 – 5	úrovňové, vnitřní, jednostranné	213 m	úrovňový
	1 – 3	úrovňové, vnitřní, jednostranné	213 m	úrovňový
Kratonohy	před 1	úrovňové, vnější	200 m	úrovňový
Dobřenice	3 – 5	úrovňové, vnitřní, jednostranné	100 m	úrovňový
	1 – 3	úrovňové, vnitřní, jednostranné	174 m	úrovňový
Lhota pod Libčany	před 1	mimoúrovňové, vnější	100 m	úrovňový
Praskačka	před 5	úrovňové, vnější	218 m	úrovňový
	1 – 3	úrovňové, vnitřní, jednostranné	170 m	úrovňový
HK – Kukleny	před 1	úrovňové, vnější	152 m	úrovňový

Obrázek 6. Úrovňové nástupiště v zast. Kratonohy (foto – autor 2016)

Obrázek 7. Úrovňový přechod v žel. stanici Praskačka (foto – autor 2016)

2.1.5 Traťové a staniční zabezpečovací zařízení

Traťové zabezpečení po celé délce trati z Chlumce nad Cidlinou do Hradce Králové zajišťuje **Automatické hradlo** typu AH – 88 (první polovina trati) nebo AH – SSA – P (druhá polovina trati). Téměř ve všech částech je zabezpečovací zařízení bez návěstního bodu, pouze úsek od Káranic do Dobřenic je vybaven oddílovými návěstidly. Oddílová návěstidla jsou umístěna v km 11, 256 před železniční zastávkou Kratonohy. Zjišťování konce vlaků je zajištěno samočinnou činností zabezpečovacího zařízení.

Automatické hradlo je obousměrné traťové zabezpečovací zařízení sloužící k řízení jízd vlaků mezi stanicemi. Činnost automatického hradla je plně automatizována a je závislá na obsazení a uvolnění traťového oddílu bez vlivu lidského činitele. Jedná se o zařízení III. kategorie, které se používá na tratích, kde není možné z ekonomických a údržbových důvodů zřídit autoblok nebo na tratích, kde je nízký stupeň provozu.

Na mnou zkoumaném úseku se nachází celkem dva typy staničních zabezpečovacích zařízení (SZZ). Stanice Nové Město nad Cidlinou a Praskačka jsou vybaveny reléovým zabezpečovacím zařízením – AŽD 71 (tlačítková volba) a stanice Káranice a Dobřenice jsou vybaveny elektronickým stavědlem ES typ K – 2000. Oba dva typy SZZ jsou III. kategorie, kdy je zajištěna plná závislost mezi volností vlakové cesty, polohou návěstidel a polohou výhybek. Zjišťování volnosti koleje je pomocí kolejových obvodů či počítačů náprav. Zjišťování konce vlaku je stejné jako u TZZ tedy samočinnou činností SZZ. Výprava vlaku s přepravou cestujících u reléového zabezpečovacího zařízení probíhá podle čl. 505 SŽDC D1.

Obrázek 8. První polovina trati s hradlem typu AH 88 (foto – autor 2016)

2.2 Analýza stávajícího provozního stavu traťového úseku

2.2.1 Osobní přeprava

V rámci nabídky osobní přepravy je na vybraném úseku za den vypraveno celkem 56 vlaků. Z toho je 31 dálkových vnitrostátních vlaků (dotovaných státem), 24 osobních a 1 spěšný vlak, který v ranních hodinách spojuje Chlumec nad Cidlinou a Hradec Králové. Celková nabízená kapacita na trati pro oba směry je podle výpočtu kapacity jednotlivých vlaků necelých 19 000 míst k sezení. Souprava nasazená na trať je většinou složena z lokomotivy řady 163, která má 2 – 8 vozů (nejčastěji Bpee, B, BDs, ABpee). Dále jsou zde využívány motorové jednotky řady 814, elektrické jednotky řady 440 a v neposlední řadě i motorové vozy řady 854.

Všechny dálkové spoje se křižují s osobními vlaky ve stanicích, kdy osobní vlak čeká na předjízdné koleji na projetí vlaku kategorie R. Vnitrostátní dálkové spoje jezdí v hodinovém taktu vždy ve XX.30 z Chlumce nad Cidlinou a XX.09 z HK. Pouze v nočních hodinách, kdy je malá poptávka jezdí v dvouhodinovém taktu. Celková jízdní doba mezi ChnC a HK je 21 minut. Na vlaky kategorie R jsou nasazeny zmiňované lokomotivy řady 163, které mají maximální rychlost 120 km/h a plně tak vyhovují stávající maximální traťové rychlosti.

U osobních vlaků dochází téměř vždy ke křižování s dálkovými spoji. Pouze u Os 5202, 5225, 5238 je zajištěn volný průjezd. Nejčastější místa křižování jsou železniční stanice Praskačka, Káranice a v ojedinělých případech stanice Dobřenice. Celková jízdní doba je 35 minut a vlaky jezdí v taktu každé dvě hodiny. V odpolední a ranní špičce je frekvence o něco vyšší. Maximální rychlost osobních vlaků se odvíjí od nasazení různých typů vlaků od 80 km/h – 160 km/h.

Obrázek 9. Přijíždějící osobní vlak veden lokomotivou řady 163 do stanice ChnC (foto – autor 2016)

2.2.2 Nákladní přeprava

Podle GVD za celý den na trati projede celkem 22 nákladních vlaků. Jedná se celkem o 20 průběžných nákladních vlaků (Pn), které spojují vlakotvorné stanice pro následné složení rychlých nákladních vlaků a 2 manipulační vlaky (Mn) začínajících či končících v Dobřenicích, které sváží zátěže do vlakotvorných stanic.

Část nákladních vlaků je využívána především v nočních hodinách, kdy dochází k úplnému útlumu osobní přepravy a je zde možnost využití volné kapacity trati bez křižování a zbytečné ztráty času způsobených čekáním na volnost koleje. Ostatní nákladní vlaky jezdící od ranních do večerních hodin musejí křižovat. Křižování probíhá ve stejných stanicích jako u osobní přepravy s výjimkou vyšší frekvence křižování v stanici Dobřenice. Z celkového počtu 22 nákladních vlaků jich 13 křižuje.

Nejčastější výchozí či konečné stanice, kam směřují vlaky přes tuto trať, jsou seřaďovací nádraží v Nymburku a v České Třebové, které se nacházejí v „nedaleké“ blízkosti zkoumané trati. Důležitou roli zde hraje také přítomnost blízké elektrárny – Opatovice, kde denně směřuje 10 vlaků. Proto také nejčastěji přepravovaná surovina je uhlí. Rozmezí celkové jízdní doby od Chlumce nad Cidlinou po Hradec Králové (elektrárna – Opatovice) se pohybuje od 26 minut po 145 minut, kterých dosahuje vlak Pn 66399.

Obrázek 10. Kontejnerový nákladní vlak veden lokomotivou řady 386 projíždějící stanici Dobřenice (foto – autor 2016)

3 Vyhodnocení současného stavu a zvážení potenciálu traťového úseku

3.1 Vyhodnocení současného stavebního a provozního stavu

Současný stavební stav dané trati neodpovídá normovému stavu, v němž by se měla trať z hlediska svého postavení nacházet. Důvodem můžou být pouze malé úpravy či opravy, kterých se zadaný úsek v minulosti dočkal. Poslední úprava byla provedena v roce 2011 v úseku žst. Praskačka – odb. Plačice, kdy byla vyměněna část stávajícího železničního svršku.

Zásadní problém nastává u některých částí traťového úseku, kdy nejsou zajištěny dostatečné poloměry směrových oblouků společně s převýšením a délkou přechodnic potřebných pro dosažení maximální traťové rychlosti. Ani samotný železniční svršek nedosahuje potřebných kvalit pro lepší využití dané trati. Z prvků tvořících železniční svršek bychom mohli hovořit o kolejnicích tvaru A a T, tuhém upevnění s žebrovou podkladnicí a dřevěných pražcích, které se také nacházejí na některých úsecích. Všechny výhybky mimo výhybky v km 3, 293 odpovídají v přímém směru maximální povolené rychlosti. Při případném zvyšování rychlosti by ovšem muselo dojít k výměně těchto výhybek. V železničních stanicích můžeme vidět takřka ve všech případech úrovňová nástupiště, která se již v dnešní době nezřizují a dnešním požadavků nevyhovují. Pouze stanice Lhota pod Libčany má modernizované vnější nástupiště s výškou 550 mm nad TK. Přístup ve stanicích, které disponují více než jednou dopravní kolejí je úrovňový, který nevyhovuje bezpečnosti provozu.

Provoz zabezpečují vzhledem k maximální rychlosti dostatečně vybavené PZZ, kde základ na důležitých úrovňových kříženích je světelné přejezdové zabezpečovací zařízení buď se závorami, či bez nich. SZZ je III. kategorie a odpovídá potřebným požadavkům pro bezpečnost ve stanicích pro nynější situaci. Automatické hradlo, jako TZZ III. kategorie stejně jako SZZ odpovídá současnému vytížení trati a zajištění bezpečnosti pro přesun vlaku mezi stanicemi. Pokud by ovšem došlo k navýšení rychlosti nad 100 km/h, tak bychom museli vyměnit stávající zabezpečovací zařízení za zařízení zajišťující vyšší bezpečnost provozu.

Kapacita trati je z důvodu jedné traťové koleje velmi omezena. Nasazením vlaků kategorie R v obousměrném provozu v hodinovém taktu je traťový úsek na hranici kapacity a není zde téměř žádné místo pro lepší nabídku osobních vlaků zastavujících ve všech stanicích. Přestože u trati nebyla již dlouhou dobu navyšována traťová rychlost pomocí větší modernizace, tak v porovnání s individuální automobilovou dopravou a autobusovou dopravou ve spojení HK a ChnC vychází celková jízdní doba rychlíkových spojů jako

nejrychlejší možné spojení. IAD má jízdní dobu 29 minut a autobusová doprava 32 minut. Osobní vlaky už nejsou svojí jízdní dobou tak konkurenceschopné, ale zde musíme přihlédnout k častému zastavování ve stanicích a častému křižování, kdy vlaky čekají na volnou traťovou kolej. Nákladní doprava zde taktéž trpí a díky malé kapacitě a nízké rychlosti nemůže být řeč o kvalitním a rychlém využití nákladní dopravy.

3.2 Zvážení potenciálu traťového úseku

Poloha trati, „přímé“ napojení na hlavní a krajské město a blízkost seřaďovacích nádraží. To všechno jsou aspekty pro velký, zatím nevyužitý potenciál zkoumané trati. S pomocí modernizace, s kterou by došlo k soustavnému navýšení jízdní rychlosti a kapacity bychom mohli nabídnout novou alternativu pro nákladní a osobní dopravu v této oblasti. Konkurenceschopnost železniční dopravy by v takovém případě výrazně stoupla a v porovnání s ostatními druhy dopravy by mohla stoupnout až na nejvyšší místo.

Nasazením více dálkových a osobních vlaků by vedlo k vyšší poptávce po využití železniční dopravy a tím k většímu využívání železničního ekologičtějšího prostředku při cestování než jsou ostatní druhy dopravy. Ulevilo by se i silniční dopravě, která je v této části hojně využívána. Nové elektrické jednotky by zvýšily komfortnost a pohodlnost při cestování a při úpravě železničních stanic (nástupní hrany 550 mm nad TK, mimoúrovňový přístup, alespoň jeden bezbariérový přístup, elektronický informační systém, prvky pro nevidomé a slabozraké) bychom mohli dosáhnout parametrů, které mají koridorové tratě v ČR. Důležité je také lepší napojení na severní část Královehradeckého kraje a rychlejší spojení mezi HK a Prahou, které je v tuto dobu zcela nevyhovující. Z důvodu vyšší nabídky kapacity se dá očekávat i vyšší poptávka firem dopravujících zboží či suroviny po železnici. Vlaky by nemuseli čekat na volnou cestu a ušetřený čas by zmenšil náklady na přepravu. Nárůst nákladní dopravy však podmiňuje úprava až ke stanici Velký Osek.

Obrázek 11. Čekající nákladní vlak na volnou kolej na levé straně a na pravé straně nákladní obvod ve stanici Dobřenice (foto – autor 2016)

4 Rozbor míst způsobujících lokální propady v rychlosti

Tabulka 6. Místa způsobující lokální propady rychlosti (ChnC – HK)

Km poloha	Rychlost [km/h]	Důvod propadu	Poloměr [m]	Převýšení [mm]	Délka přechodnic [m]	Délka vzestupnic [m]
0, 304 – 0, 310	80	D	690	66	-	-
1, 600 – 2, 060	90	R	473	136	126, 23 111, 16	126, 23 111, 16
3, 145 – 3, 530	90	přech	1180	74	122, 03 142, 05	122, 03 142, 05
23, 900 – 24, 240	90	R	500	140	85, 00 85, 00	85, 00 85, 00
27, 127 – 27, 359	70	R	280	121	68, 00 68, 00	84, 70 84, 70
27, 359 – 28, 380	40	R, D	300 - 510	-	-	-

Vysvětlivky:

R nedostatečný poloměr oblouku

D nedostatečné převýšení koleje v oblouku

přech nedostatečná délka přechodnice

bez kružnicový oblouk bez přechodnic

Tabulka zobrazující místa propadu rychlosti zobrazuje celkem 6 problémových míst, kde dochází ke snížení rychlosti. Na všech ostatních úsecích je povolena maximální rychlost 100 km/h.
Na km (0, 304 – 0, 310) a (27, 359 – 27, 380) je uvedena pouze část úseku, který spadá do řešeného mezistaničního úseku.
Uvedené rychlosti platí pro oba směry provozu a odpovídají rychlostníkům typu N, které platí pro všechny vlaky kromě vlaků s naklápěcí vozovou skříní. Na traťovém úseku se nacházejí i rychlostníky typu 3, které odpovídají vozidlům s třídou přechodnosti 3. Konkrétně se jedná o km (1, 600 – 2,060), kde dochází ke snížení rychlosti na 70 km/h a na km (23, 900 – 24, 240), kde je rychlost taktéž snížena na 70 km/h oproti vozidlům s třídou přechodnosti 1 či 2.

V případě prvního oblouku se sníženou rychlostí km (1, 600 – 2, 060) je důvodem malého poloměru vyhýbání nesouvislému lesnímu porostu, který se nachází po levé straně trati a železniční přejezd přes vodní tok Bystřice v těsné blízkosti I/11. V rámci oblouku je zde taktéž mimoúrovňové křížení s účelovou komunikací. U druhého oblouku km (3, 145 – 3, 530) je problém s nedostatečnou délkou přechodnice, která neodpovídá minimální délce přechodnice pro stanovený poloměr či převýšení. Rovněž je zde problém i se samotným převýšením. Oblouk km (23, 900 – 24, 240) má počátek za křížením s komunikací I/333 a důvodem malého poloměru je vyhýbání z levé strany SÚS Královehradeckého kraje a z pravé strany vytěženému písníku. Poslední oblouk km (27, 127 – 27, 359) má opětovný problém s malým poloměrem 280 m. Trať je již vedena v příměstské části Pražské Předměstí, kde z levé strany stojí průmyslová zóna a z pravé strany je obytná část.

Obrázek 12. Rychlostníky na 40 km/h před začátkem zhlaví HK hl.n. (foto – autor 2016)

5 Návrh úprav umožňující zvýšení traťové rychlosti v několika variantách

5.1 Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě

- zavedení vyšší traťové rychlosti na dostatečně dlouhých úsecích tak, aby bylo možno zvýšenou rychlost efektivně využít,
- dosažení traťové třídy **zatížení D4 UIC pro úroveň traťové rychlosti 120 km/h** včetně (tj. 22,5t/nápravu a zároveň 8t/běžný metr délky vozidla),
- zavedení prostorové průchodnosti pro **ložnou míru UIC GC a širší vozidla** podle ČSN 73 6320, tj. základní průřez Z-GC s vlivem širších vozidel,
- zajištění požadované **kapacity dráhy** při současném stanovení optimalizovaného rozsahu železniční infrastruktury,
- vybavení tratě takovým **technickým zařízením**, která zajišťují plnou bezpečnost provozu při traťové rychlosti do 160 km/h,
- vybavení železničních stanic **nástupišti** v souladu s vyhláškami č. 177/1995 Sb. a 369/2001 Sb. v platném znění,
- dosažení dostatečné užitečné délky dopravních kolejí v železničních stanicích:

- pokud užitečná délka dopravních kolejí (alespoň jedna předjízdná kolej) dosahuje **min 650m**, nebude stanice prodlužována,
- v případě neúměrně vysokých investičních nákladů na prodloužení stanice se ve výjimečných případech připouští ponechaní užitečné délky menší než 650m – každý takový případ musí být samostatně posouzen na základě řešení stanic v uceleném traťovém úseku,

➢ zlepšení stavu **úrovňových křížení** trati s pozemními komunikacemi:

- u přejezdů na tratích s traťovou rychlostí nad 120 km/h přednostně navrhovat jejich náhradu mimoúrovňovým křížením, zejména u přejezdů silně frekventovaných, silnic I. Třídy a přejezdů se zvýšenou nehodovostí,
- v rámci veřejnoprávních řízení prosazovat zrušení málo frekventovaných přejezdů nebo jejich převedení na přechody,
- ponechaná stávající úrovňová křížení je potřeba zabezpečit pro zavedení traťové rychlosti do 160 km/h, přibližovací úseky je nutno prodloužit na maximálně povolenou traťovou rychlost (včetně uvažování rychlosti pro jednotky s naklápěcími skříněmi),
- je nutno zajistit **rozhledové poměry** na úrovňových přejezdech podle ČSN 73 6380 pro případ poruchy PZZ,
- nové úrovňové přejezdy v rámci modernizace a optimalizace tratí zásadně nezřizovat (pozn.: tato podmínka se netýká pro pěší a posunů stávajících úrovňových přejezdů do nové polohy),
- veškeré stavební úpravy a úpravy technologických zařízení v rámci modernizace a optimalizace tratí musí být navržena a realizována v souladu se zákony na ochranu životního prostředí,
- veškeré navrhované práce, konstrukce a zařízení musí být v souladu s Technickými kvalitativními podmínkami staveb státních drah a Technickými kvalitativními podmínkami staveb pozemních komunikací,
- mohou být navrhovány pouze výrobky a zařízení odpovídající předpisům a koncepčním dokumentům vlastníka a provozovatele dráhy, které byly ověřeny v souladu se zákonem 22/1997 Sb. v platném znění a systémy řízení jakosti vlastníka a provozovatele dráhy.

Tyto hlavní zásady slouží jako pomůcka projektantovi a částečně investorovi k upřesnění náplně dílčích staveb. Je důležité si uvědomit, zda trať „modernizujeme“ či „optimalizujeme“, neboť přísnější kritéria jsou vždy pro modernizované trati.

5.2 Základní vztahy pro stanovení minimálního poloměru v závislosti na požadované rychlosti, převýšení a minimální délce přechodnice

Stanovení minimálního poloměru oblouku závisí na společné interakci tří parametrů. Prvním parametrem je maximální rychlost, na kterou je daná trať projektována. Druhým neméně důležitým parametrem je převýšení, které vyrovnává boční síly působící na kolejové vozidlo ve směrovém oblouku. Převýšení musí být v intervalu od [20 - 150]mm. Pomocí těchto dvou parametrů se zjišťuje minimální poloměr oblouku potřebný pro bezpečný průjezd kolejového vozidla.

V následujících vzorcích budou uvedeny vztahy pro výpočet minimálního poloměru, minimálního převýšení, minimální délky mezipřímé, která souvisí s minimální délkou oblouku a stanovení minimálních délek přechodnic, která vyplňuje prostor mezi částí přímou a kružnicovou.

5.2.1 Minimální převýšení, nedostatečné převýšení, minimální poloměr oblouku, rychlost projetí obloukem

$$D_{min} = \frac{11{,}8 * V^2}{R} - I_{max} \rightarrow R_{min} = \frac{11{,}8 * V^2}{D_{max}} - I$$

$$R_{min1} = 7{,}1 * \frac{V^2}{D_{max}}$$

$$R_{min2} = 6{,}5 * \frac{V^2}{D_{max}}$$

$$R_{min3} = 5{,}3 * \frac{V^2}{D_{max}}$$

$$V_1 = 4{,}601 * \sqrt{R}$$

$$V_2 = 4{,}869 * \sqrt{R}$$

Vysvětlivky:

$\mathbf{D_{min/max}}$	minimální/maximální převýšení
I	nedostatečné převýšení, dosazujeme 100 mm pro V ≤ 80 km/h a 130 mm pro 80 < V ≤ 230 km/h
$\mathbf{R_{min1}}$	koeficient určený pro V ≤ 120 km/h
$\mathbf{R_{min2}}$	koeficient určený pro 120 < V ≤ 160 km/h
$\mathbf{R_{min3}}$	koeficient určený pro 160 < V ≤ 230 km/h
$\mathbf{V_1}$	koeficient pro I = 100 mm a D = 150 mm
$\mathbf{V_2}$	koeficient pro I = 130 mm a D = 150 mm

Vzorce značené $\mathbf{R_{min1-3}}$ vyplývají z výpočtu pro teoretické převýšení, kde se používá koeficient 11,8, který platí pouze na tratích se stejně rychle jedoucími vlaky. Jelikož se ale navrhují tratě, kde jezdí různé vlaky od osobních až po nákladní, je tento koeficient snížen na předchozí koeficienty, které platí pro reálný provoz na železnicích. Vzorce $\mathbf{V_1}$ **a** $\mathbf{V_2}$ vyplývají pro změnu z minimálního převýšení.

5.2.2 Minimální délka mezipřímé a minimální délka směrového oblouku

$$L_{min} = 0{,}25 * V \quad (V \leq 120 \text{ km/h} \wedge \text{min. } 20 \text{ m})$$

$$L_{min} = 0{,}50 * V \quad (120 < V \leq 230 \text{ km/h})$$

$$L_{min} = 0{,}75 * V \quad (230 < V \leq 300 \text{ km/h})$$

Taktéž i v tomto případě jsou koeficienty závislé na rychlosti. Pro minimální délku směrového oblouku platí stejné hodnoty jako pro výpočet minimální délky mezipřímé.

5.2.3 Minimální délka přechodnice

Stanovení této hodnoty závisí na výběru největší hodnoty z výpočtu pro délku vzestupnice, délku přechodnice a délku „kvůli údržbě“.

$$L_D = \frac{n * D}{1000}$$

$$L_K = \frac{10 * V * I}{1000}$$

$$L_Ú = 0{,}7 * \sqrt{R}$$

Vysvětlivky:

L_D	délka vzestupnice (n = 10 * V; D = převýšení koleje)
L_K	délka přechodnice
I	nedostatek převýšení [mm] (I = 0,66 * D pro V ≤ 120 km/h)
	(I=0,81 * D pro 120 < V ≤ 160 km/h)
$L_Ú$	délka „kvůli údržbě“
R	poloměr směrového oblouku [m]

Obrázek 13. Oblouk za žel. stanicí ChnC s patrnou přechodnicí spojující přímou a kružnicovou část (foto – autor 2016)

5.3 Prověření trati na zvýšení rychlosti v různých variantách

5.3.1 Rychlost 100 km/h

Pro dosáhnutí plynulé rychlosti 100 km/h by muselo dojít k eliminaci míst s rychlostními propady, které byly zaznamenány v kapitole číslo 4. U oblouku začínajícího km 1,600 by muselo dojít k navýšení převýšení na 150 mm. Oblouk začínající před Novým Městem nad Cidlinou (km 3, 145) má dostatečný poloměr, ale nedostatečné délky přechodnic, které nevyhovují vzorcům vycházejících pro nejmenší délku přechodnice. Oblouk ležící v Plačicích (km 23, 900) má sice oproti předešlému oblouku vyšší převýšení, ale pro rychlost 100 km/h by muselo dojít k navýšení ještě o 10 mm, abychom mohli zachovat stávající poloměr. Poslední problémovým místem vyjma části oblouku patřícího do žel. stanice HK je oblouk těsně před touto stanicí. Ten se nachází již v obytné části města Hradec Králové. Pro dosažení požadované rychlosti bychom museli využít převýšení 150 mm a poloměru alespoň 500 m nebo zvýšit poloměr a snížit maximální převýšení. Pro všechny případy by musely být zachovány minimální délky přechodnic vycházejících z předchozích vzorců.

Proveditelnost těchto opatření, která zajistí eliminaci míst s propady je kladná. Na dotčených místech jsou místa pro úpravy oblouků a získání tak potřebných poloměrů.

5.3.2 Rychlost 120 km/h

Navýšením rychlosti na stálých 120 km/h s sebou přináší vznikající problémy dalších oblouků, které pro rychlost 100 km/h byly ještě dostačující. Jedná se hned o první dva oblouky za žel. stanicí Chlumec nad Cidlinou začínající km 0, 352 a km 0, 981. Stávající poloměry jsou 690 a 610 m. Převýšení je u obou stejné, a to 95 mm. Stávající stav by musel být upraven na převýšení 150 mm u prvního a navýšení poloměru u druhého oblouku (návrh počítá 750 m poloměr a 130 mm převýšení).

Stejné parametry (R = min 750 m a D = 130 mm) by musel mít i následující oblouk, který byl již zmíněn jako problémový pro rychlost 100 km/h, začínající v km 1, 600. Oblouku v železniční stanici Dobřenice, u kterého je poloměr 2250 m a převýšení 25 mm, by musely být prodlouženy přechodnice alespoň na 30 m ze stávajících 26 m.

Oblouk km 23, 900 – 24, 224 ležící v Plačících, kterému byl v předchozí variantě upraven poloměr, bude v této variantě ještě navýšen. Nová hodnota poloměru pro převýšení 130 mm by měla být alespoň 750 m nebo může dojít k navýšení převýšení na 150 mm a potom by minimální hodnota poloměru byla 700 m. Pro tuto variantu je opět problémový stejně jako pro V100 oblouk ležící před stanicí HK hl.n., kterému by musel být navýšen poloměr na 750 m při převýšení 130 mm. Současných 280 m při 121 mm je vysoce nedostatečných, a z tohoto důvodu se jedná o nejpomalejší mezistaniční úsek zkoumané trati.

Pozitivní u tohoto návrhu na zvýšení rychlosti je fakt, že i tyto úpravy by šly zrealizovat ve stávající stopě bez „velkých“ zásahů do okolí trati. I zde ovšem musí platit zachování minimálních délek přechodnic, oblouků a mezipřímých, které budou platit i pro následující varianty.

5.3.3 Rychlost 140 km/h

Varianta vedení tratě, která nám umožní dosáhnout této rychlosti ve „stávající“ stopě, již není možná. Vzniká zde problém s dodržením minimálních délek mezipřímých a minimální délkou přechodnic u prvních třech oblouků za stanicí Chlumec nad Cidlinou. Problém by nastal i s obloukem těsně před stanicí HK hl.n., kde minimální poloměr 950 m při maximálním převýšení potřebný na rychlost 140 km/h by zasahoval již do malé části průmyslových částí a minimální prostor na obou částech by znemožnil zdvoukolejnění trati.

Možné vedení trati by z Chlumce nad Cidlinou vedlo přímo, kde by vznikal pouze jeden velký oblouk o poloměru 950 – 1500 m před stanicí Nové Město nad Cidlinou. Touto stavební úpravou bychom mohli dosáhnout požadované rychlosti a zkrácení trati. Problém před stanicí Hradec Králové je možný vyřešit pouze větším zásahem do okrajových částí, kde by poté vznikl potřebný prostor pro úpravy.

U oblouku těsně před stanicí Nové Město nad Cidlinou v km 3, 132 se navýší převýšení na 110 mm společně s délkou přechodnic. U „Káranického“ oblouku v km 8, 207 dojde poprvé k navýšení převýšení na 70 mm oproti zatím žádnému převýšení. U „Dobřenického “ oblouku v km 15, 051 navýšíme délku přechodnic na 35 m. Ostatní oblouky trpící nedostatkem převýšení či malým poloměrem jsou uvedeny v tabulce níže pod textem. Neuvedené oblouky vyhovují svými současnými parametry a není třeba zásah do jejich parametrů či jejich úprava.

5.3.4 Rychlost 160 km/h

Poslední varianta týkající se navýšení rychlosti dosahující na koridorových tratí je bez větších úprav nemyslitelná. Nejvíce problémovými úseky jsou oblouky na začátku a konci traťového úseku. Menší problém vzniká i ve stanici Káranice, kde dosavadní poloměr 2000 m byl až do rychlosti 120 km/h bez převýšení. Pro tuto rychlost už bude muset být zřízeno minimální převýšení dosahující hodnoty alespoň 90 mm, které nám zaručí bezpečný průjezd a zároveň budou stačit současné délky přechodnic, které činí 52 m. Větším problémem je odbočka Plačice km 23, 900, kdy se v blízkosti složeného levého oblouku nachází přilehlá budova. „Novoměstskému“ oblouku v km 3, 132 zasahující až do stanice navýšíme poloměr a převýšení, kdy poloměr bude mít hodnotu 1300 m a převýšení 140 mm, kde následně upravíme délku přechodnic, která bude činit 240 m. Dobřenickému oblouku v km 15, 051 bude upravena délka přechodnic na vypočtených minimálních 40 m společně s navýšením

převýšení na 50 mm. Minimální poloměr pro tuto rychlost byl stanoven na 1250 m při maximálním převýšení 150 mm.

Řešení u prvních třech oblouků je stejné jako pro rychlost 140 km/h, kde by nové vedení trati umožnilo dosáhnout tíženého efektu. Řešení konečného úseku je taktéž podobné, kde by získaný prostor hlavně na levé části trati směrem od Chlumce nad Cidlinou umožnil navýšení poloměru. Ekonomická náročnost těchto opatření by byla ovšem poměrně vysoká. Pro Plačický problém by bylo řešením případnou budovu odstranit (zdemolovat) a zajistit tak potřebný prostor pro oblouk.

Zbylá část oblouků již nemá problémy s prostory, a po úpravě by mohlo dojít k navýšení rychlosti a dosáhnout tak potřebného konkurenceschopného stavu. Tyto oblouky jsou opět uvedeny níže.

Následující tabulka zachycuje přehledné zobrazení úprav oblouků v závislosti na zvýšení rychlosti ve všech řešených variantách. Buňky s pomlčkou značí, že daný oblouk nemá s danou rychlostí problém a nebude docházet k žádné úpravě. Slovní spojení nové vedení značí vybudování nového zemního tělesa mimo stávajícího z důvodu nedostatečných prostorových požadavků. Poloměry a převýšení pro nové těleso platí stejné, jaké jsou uvedeny jako minimální pro každou variantu řešenou výše.

5.3.5 Úpravy oblouků na různé varianty traťové rychlosti

Tabulka 7. Úpravy oblouků v R a D koleje										
Km poloha oblouku	**Současná rychlost**		**V100**		**V120**		**V140**		**V160**	
	R [m]	**V [km/h]**	**R [m]**	**D [mm]**	**R [m]**	**D [mm]**	**R [m]**	**D [mm]**	**R [m]**	**D [mm]**
0, 352 – 0, 839	690	100	-	-	690	150	nové vedení		nové vedení	
0, 981 – 1, 309	610	100	-	-	750	130	nové vedení		nové vedení	
1, 600 – 2, 060	473	90	473	150	750	130	nové vedení		nové vedení	
3, 132 – 3, 530	1180	90	-	-	-	-	1180	110	1300	140
8, 207 – 8, 368	2000	100	-	-	-	-	2000	70	2000	90
15, 077 – 15, 108	2250	100	-	-	-	-	-	-	2250	50
23, 900 – 24, 240	500	90	500	150	750	130	1000	140	1300	140
27, 127 – 27, 359	280	70	500	150	750	130	nové vedení		nové vedení	

5.4 Úpravy navazující na zvýšení rychlosti

Traťový úsek Chlumec nad Cidlinou – Hradec Králové je celostátní tratí, a proto musí splňovat požadavky na interoperabilitu a další opatření, které jsou uvedeny v Zásadách modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě ČR (směrnice GŘ SŽDC 16/2005). Jedná se o parametry, které už byly zmíněny dříve.

Trať bude vybavena v traťových a hlavních staničních kolejích novým železničním svrškem UIC 60 na betonových pražcích typu B91S s pružným bezpodkladnicovým upevněním. Rovněž v předjízdných kolejích bude železniční svršek vybaven UIC 60 respektive 49E1 na betonových pražcích. Kolejové lože bude tloušťky 35 mm (kamenivo drcené fr. 31,5/63). Všechny výhybky (mimo Nové Město nad Cidlinou), ležící na předjízdných kolejích budou

nové s poloměrem oblouku 500 – 1200 m a tang. 1:12 – 18,5 pro 80 - 100 km/h (platí pro rychlost 140 a 160 km/h). Ostatní výhybky budou zanechány, či vyměněny podle rychlosti v dopravní či manipulační koleji. Při optimalizaci na varianty V100 či V120 (platí mimo varianty návrhu s centrálním úrovňovým přechodem) budou použity výhybky pro rychlost v odbočné větvi na 60 - 80 km/h.

Podstatnou složkou ve variantách od 120 km/h je úprava PZZ, TZZ, SZZ a VZZ.

Pro variantu V120 budou vyhodnoceny rizikové a často nehodové přejezdy, které nejsou zabezpečeny PZS 3ZBI a budou jimi nově zabezpečeny. U ostatních přejezdů dojde k odstranění zabezpečení vybavených pouze výstražným křížem a nově tam bude zřízeno PZS 3SBI. Pro V140 a V160 budou přejezdy upraveny na PZS 3ZBI, které zajistí dostatečnou bezpečnost při úrovňovém křížení s pozemní komunikací. Dojde také k vyhodnocení přejezdů s vysokou intenzitou silničních vozidel a zváží se vybudování MÚK. Možný přejezd, u kterého by došlo k MÚK je první za stanicí Chlumec nad Cidlinou (P3980), kde je vysoká intenzita jak silničních, tak drážních vozidel.

Traťové zabezpečovací zařízení bude pro všechny varianty zastupovat automatický blok, kde bude zajištěn přímý přenos návěsti na vlak.

Staniční zabezpečovací zařízení bude zastupovat elektronické stavědlo (ESA), kde bude docházet k tvorbě vlakových cest a kontrolou volnosti pomocí kolejových obvodů či počítačů náprav.

VZZ bude řídit systém společného evropského zabezpečovače ETCS L1 a vyšší, kdy bude probíhat vzájemná komunikace mezi balízami.

Pro varianty řešení od rychlosti 140 km/h se počítá se zdvoukolejněním traťového úseku v 100 % rozsahu nebo zdvoukolejněním v celé délce trati mimo traťového úseku začínajícího za zastávkou HK – Kukleny až k hlavnímu nádraží v HK.

Obrázek 14. B91S + UIC 60 + PB upevnění v již modernizovaných tratích (foto – autor 2016, zastávka Čeperka)

6 Popis stávajícího stavu dopraven Praskačka, Dobřenice, Káranice, Nové Město nad Cidlinou a návrh úpravy žel. stanic ve vazbě na zvýšení rychlosti.

Dopravní schémata stávajícího stavu dopraven včetně jejich schématických úprav jsou znázorněny v příloze číslo 1 až 20. Ve všech případech se jedná o mezilehlé stanice s průjezdným uspořádáním kolejiště, kde stávající nástupiště a SZZ jsou řešeny již dříve v popisu stavebního a provozního stavu a nebudou zde již zmíněny. Všechny stanice spadají do IDS IREDO a VYDIS. Mimo úprav týkajících se převážně stavebního stavu, dojde v závislosti na úpravách stanice k vybudování nového informačního systému pro cestující.

Stávající stav dopraven neodpovídá z hlediska bezpečnosti podle následujících dvou parametrů:

- kolejové uspořádání železničních stanic: stávající stav neodpovídá bezpečnosti pohybu cestujících, a to jak z důvodu úrovňového přístupu na nástupiště, tak nedostatečné výšky nástupní hrany.

- nepovolené pěší přestupy: problém je pohyb cestujících mezi vlaky a výpravní budovou, ale i nepovolené přecházení kolejí. Na to navazuje i stávající počet manipulačních kolejí, které nepřispívají k bezpečnosti.

6.1 Nové Město nad Cidlinou

Železniční stanice Nové Město nad Cidlinou leží v těsné blízkosti města Chlumec nad Cidlinou mezi obcemi Nové Město (401 ob.) a Písek (235 ob.). Docházková vzdálenost zjištěná pomocí izochron je pro Písek 600 m a pro Nové Město 680 m, kdy stanice má sloužit jako bod dopravní obsluhy právě pro tyto dvě obce. Stanice je vybavena přilehlým parkovištěm, na které vede odbočka z místní komunikace, která spojuje již zmíněné obce Nové Město a Písek. Chybí zde stojan pro kola a cestující jsou tak nuceni využívat pro kola přilehlé zábradlí, které má sloužit k bezpečnostním účelům. Na začátku před zhlavím od směru CHnC je mimoúrovňové křížení komunikace s železniční drahou. Ve výpravní budově se nachází dopravní kancelář s jedním výpravčím, který zajišťuje výpravu vlaku podle předpisu D2 a čekárna, která je přístupná od 4:30 do 23:30 od pondělí do neděle.

Samotná stanice má pouze dvě dopravní koleje, kdy první kolej je brána jako hlavní dopravní kolej a druhá slouží jako předjízdná pro oba směry. Příchod na nástupiště je umožněn pomocí dvou centrálních úrovňových přechodů, které jsou v km 3, 839 a km 3, 789. Stanice je bez seřaďovacích návěstidel a má dvě vjezdová návěstidla a celkem čtyři odjezdová návěstidla.

6.1.1 V120

Při úpravě stanice pro rychlost na 120 km/h ve variantě V1 se zachováním jedné hlavní a jedné předjízdné koleje dojde k úpravě nástupišť, a to jak v jejich délce, která bude sjednocena na 150 m, ale hlavně v přesunutí druhého nástupiště za hlavní dopravní kolej. Mezi nástupišti bude vybudován mimoúrovňový podchod, do kterého bude přístup z prvního nástupiště hned vedle VB. Vzniknou nám tak dvě vnější nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK.

Druhá varianta nabízí posunutí obou nástupišť směrem od VB k již vybudovanému podchodu v km 3, 360. Tato varianta se vyhýbá vybudování případnému podchodu s tím, že využije stávající, kdy přístup na nástupiště bude vždy z jedné strany podchodu. V ostatních prvcích se nebude lišit od předchozí varianty.

U obou variant dojde k snížení osové vzdálenosti první a druhé koleje z původních 6 m na 5 m. V případě snížení ekonomických nároků je možné zachovat stávající osovou vzdálenost, kdy bude vyměněna pouze výhybka v km 3, 293, která v současné době umožňuje maximální rychlost po hlavní staniční koleji 90 km/h. U této stanice bude jak pro varianty V120, tak V160 vybudováno chybějící stání pro kola s přístřeškem.

6.1.2 V160

Rychlost 160 km/h si nebude vyžadovat tolik úprav ve stanici, neboť stanice nemá žádný nákladový obvod a nebude mít žádný význam v křižování s dálkovými spoji jedoucími jak z jednoho tak z druhého směru. Stejně tak jako ve variantě V120 budou obě nástupiště vnější. Bývalá druhá předjízdné kolej bude nově jako druhá hlavní dopravní kolej převážně pro směr od Hradce Králové. Tím dojde ke zdvoukolejnění ve staničním úseku. Mezi hlavními kolejemi budou umístěny spojky pro rychlost 50 km/h, před kterými dojde k navýšení osové vzdálenosti ze 4 m na 5 m.

Druhá varianta pro tuto rychlost se liší od té první stejně, jako tomu bylo ve variantách pro V120. Opět dojde k posunutí k již zbudovanému podchodu. I zde je možnost zachování osové vzdálenosti kolejí z ekonomických důvodů.

Obrázek 15. Železniční stanice NMnC, v pořadí zleva VB, první nástupiště, kolejiště (foto – autor 2016)

6.2 Káranice

Druhou v pořadí řešenou je železniční stanice Káranice. Stanice, umístěná svým středem na km 8, 094 dle trati je vzdálena 400 m od samotného centra obce Káranice, které májí 215 obyvatel. V blízkosti se nacházejí ještě obce Chudeřice (225 ob.) Stará Voda (130 ob.)

a Obědovice (285 ob.), kde docházková vzdálenost těchto obcí k nádraží v Káranicích je v rozmezí od 1 do 2,5 km. Z hlediska dopravní infrastruktury se na severu od trati nachází silnice I/11 a na jihu dálnice D11 vzdálená 2,7 km.

Výpravní budova této stanice je nově zrekonstruována a v jejich útrobách se nachází dopravní kancelář v čele s jedním výpravčím, prostory pro cestující, které jsou otevřeny ve všední dny od 4:30 do 23:30 a bezbariérové WC. Z bezbariérového přístupu na WC vyplývá, že i samostatná budova má bezbariérový přístup. V prostoru přednádraží se nachází veřejné parkoviště s autobusovou zastávkou a starý krytý přístřešek pro kola. ČD zde nabízejí prodej vnitrostátních jízdenek a dalším zajímavým bonusem je možnost vyzvednutí a zřízení In Karet, které jsou v dnešní době tolik populární.

Jak na levé, tak pravé straně za zhlavím dochází ke křížení kolejí s pozemní komunikací. Je tomu tak v km 8, 426 a km 7, 678. Stanice disponuje třemi dopravními kolejemi, jednou manipulační kolejí (směřující do měnírny) a jednou vlečkou. Dopravní koleje jsou rozdělené na dvě předjízdné (2 a 3 kolej) do všech směrů a jednu hlavní staniční kolej (1 kolej) o užitné délce 774 m. Manipulační kolej má užitnou délku 406 m a umožňuje jízdu vlaku do měnírny. Vlečka č. 4232 je zaústěna do třetí dopravní koleje a vede z firmy IZOMAT KÁRANICE, která se zabývá výrobou bytových součástek. Příchod na první a druhé nástupiště je stejný jako ve stanici Nové Město nad Cidlinou pomocí dvou úrovňových centrálních přechodů v km 8, 094 a km 8, 059. Poprvé se zde setkáváme se seřaďovacími návěstidly a to celkem se čtyřmi. Odjezdových návěstidel je tady vzhledem k počtu dopravních kolejí šest.

6.2.1 V120

Úprava stanice v případě zvýšení rychlosti na V120 bude v tomto případě složitější z důvodu přiléhající manipulační koleje v blízkosti VB. Malá osová vzdálenost mezi pátou kolejí (manipulační) a třetí kolejí, která je 5 metrů, není dostatečná pro vybudování jednostranného ostrovního nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK. Jako zajímavá a perspektivní varianta se zde jeví odstranění první koleje i s výhybkami z obou stran s výsledkem nalezení potřebného prostoru pro vybudování nástupiště. Vzniklý prostor mající 10 m na šířku bude využit pro vybudování oboustranného ostrovního nástupiště s šířkou 6,1 m. Tím bude obsloužena první a druhá kolej pro potřeby osobní dopravy. Manipulační kolej bude zachována ve stávající podobě. Přístup na nástupiště bude zajištěn podchodem, do kterého bude vchod z VB. Délka nástupiště bude sjednocena na 150 m a užitná délka kolejí bude zachována ve stávající podobě. Rychlost obou kolejí bude upravena po úpravě výhybek na 120 km/h.

Druhá varianta počítá se zkrácením užitné délky manipulační koleje na 270 m a částečným přesunutím třetí koleje místo zkrácené manipulační, kde nám vznikne prostor mezi první

a třetí kolejí k vybudování ostrovního nástupiště se stejnými parametry jako ve variantě 1. Možná doplňující třetí varianta již graficky neřešená vychází z druhé, kdy bychom mohli místo oboustranného ostrovního použít jednostranné ostrovní doplněné o vnější umístěné před VB. Tato varianta by zajistila kratší a pohodlnější přístup na první vnější nástupiště, které by bylo umístěno v blízkosti VB. Cestující by tak nemuseli přecházet ani podcházet žádnou kolej.

6.2.2 V160

Nejkonkurenceschopnější varianta V160 se bude od předchozí lišit tím, že druhá kolej, která byla v předchozí variantě pro rychlost V120 použita v prvním případě jako odstavná a ve druhé variantě dopravní pro směr Chlumec nad Cidlinou, bude změněna na druhou hlavní staniční kolej pro směr ChnC. Rychlost v obou hlavních dopravních kolejí bude nastavena na 160 km/h. Pro zvláštní mimořádné události a křižování zde bude mimořádně oproti ostatním stanicím vyjma stanice Praskačka a druhé varianty stanice Dobřenice vybudována čtvrtá kolej, která bude primárně využívána pro osobní a spěšné vlaky směřující ze stanice HK, které zde budou křižovány s vlaky kategorie R. Rychlost na této koleji je 80 km/h a užitná délka této koleje je stanovena na 300 m. Rychlost ve spojkách mezi kolejí číslo 1. a 2. bude 50 km/h.

Druhá varianta počítá s vybudováním dvou vnějších nástupišť u třetí a druhé koleje. Opět bude zkrácena manipulační kolej a výsledkem bude výhoda, že vlaky jedoucí z obou stran nebudou muset využívat kolejových spojek pro přijetí k nástupišti. Nástupiště budou spojena bezbariérovým podchodem a na první nástupiště bude přístup pomocí přechodu z VB.

Obrázek 16. Žel. stanice Káranice, vlevo přednádražní prostor s autobusovou zastávkou (foto - autor 2016)

6.3 Dobřenice

Předposlední řešená stanice na vybrané železniční trati v Královehradeckém kraji se nazývá Dobřenice. Stanice se nachází v těsné blízkosti obce Syrovátka (416 ob.). Samotná obec Dobřenice (568 ob.), po které je stanice pojmenována se nachází 1,6 km vzdušnou čarou a jen díky své větší historické a dnešní významnosti je stanice pojmenována po této vzdálenější obci, ve které se nachází i barokní zámek ze 17. století. Poblíž žel. stanice se z hlediska dopravy nachází stejné komunikace jako v případě Káranic.

Za výpravní budovou, která v minulých letech prošla rekonstrukcí je v přednádražním prostoru veřejné parkoviště pro cestující, na které opodál navazuje zastávka linkových autobusů, odkud směřují autobusy jak do Rohovládové Bělé, tak do Pardubic. Nalevo od VB je umístěn stojan pro kola s přístřeškem. Uvnitř v suterénu se nachází dopravní kancelář s jedním výpravčím, prostory pro cestující, které jsou otevřeny ve všední dny od 4:30 do 23:10, bezbariérové WC a přepážka pro vnitrostátní jízdenky s možností zřízení In Karet. V prvním patře jsou poté sociální zařízení, sklady a kanceláře.

Stanice, která má svůj střed v km 14, 938 se směrem k Hradci Králové kříží s pozemní komunikací, která spojuje obce Roudnici a Syrovátku. Ve stanici se nachází celkem tři dopravní a dvě manipulační koleje, kdy manipulační kolej u VB je doplněna o výtažnou kolej. Dopravní koleje se stejně jako ve všech ostatních případech dělí na jednu hlavní staniční

kolej a dvě předjízdné používané pro oba směry. Hlavní staniční kolej má užitnou délku 517 m a předjízdné mají 548 a 431 m. Z pohledu nákladní dopravy zde dochází k nakládce dřeva na manipulační vlaky, které pak dále pokračují do Hradce králové k vlakotvorbě. Na dvě úrovňové jednostranné vnitřní nástupiště přicházejí cestující po dvou úrovňových přechodech v km 14, 938 a km 14, 920. K větší četnosti manipulačních kolejí navazuje i větší počet seřaďovacích návěstidel, kterých je zde šest stejně jako odjezdových návěstidel. Vjezdová návěstidla vzhledem k počtu hlavních staničních kolejí jsou zde dvě a to na začátku a konci trati před zhlavím.

6.3.1 V120

Stejně tak jako v Káranicích pro variantu V120, tak i zde budou složitější úpravy z důvodu umístění manipulační koleje (využívána) v blízkosti VB. Osové vzdálenosti, které jsou ve všech případech pět metrů, nenapomáhají situaci, a tak dojde k vypuštění dopravní koleje číslo 3, která je hned za manipulační kolejí. Tímto krokem získáme nový prostor pro vybudování dvou nových vyhovujících vnějších nástupišť s výškou hrany 550 mm nad TK. Obě nástupiště svírající první a druhou kolej budou mít délku nástupní hrany 150 m, která bude dostatečně vyhovovat nejdelšímu vlaku zastavujícímu v této stanici. Oba úrovňové přechody budou zrušeny a vznikne nový mimoúrovňový s vchodem z VB (poskytující bezbariérový přístup), který je již při úpravách stanic samozřejmostí. Rychlost předjízdné koleje bude synchronizována s rychlostí do odbočky příslušných výhybek.

Druhá varianta počítá s vybudováním ostrovního nástupiště mezi kolejemi 1 a 2 s poloměrem 650 m. Důvod výběru zaobleného ostrovního nástupiště s šířkou na konci nástupních hran 3,2 m spočívá v co největším ušetření místa za druhou kolejí, kdy druhá kolej bude svým poloměrem kopírovat nástupiště. Ušetření místa je potřebné z důvodu průmyslového podniku a přilehlé polní cesty za druhou kolejí.

6.3.2 V160

Varianta 1 pro V160 se od předchozí neliší žádnými významnými úpravami. Největší úprava je v použití předjízdné koleje jako druhé hlavní staniční koleje s rychlostí 160 km/h a zrušení tak stávajících výhybek 3 a 9 a vybudování kolejových spojek na rychlost 50 km/h. Stejně tak jako v Káranicích, tak i zde budou zachovány manipulační kolej a vlečka.

Varianta 2 kopíruje druhou variantu pro V120 v Káranicích s rozdílem v počtu hlavních staničních kolejích. Varianta vychází za předpokladu, že zkrácení manipulační koleje nebude mít vliv na provoz v nákladovém obvodu.

Pro tuto stanici byla zřízena i třetí varianta, která se od druhé liší zřízením jednoho vnějšího nástupiště za druhou kolejí. Výhoda této varianty oproti předchozí spočívá v tom, že vlaky

jedoucí od směru HK nebudou muset využívat kolejových spojek pro přijetí k nástupišti, ale budou moci zůstat na koleji číslo 2.

Obrázek 17. Žel. stanice Dobřenice, vlevo úrovňové přechody a vpravo stání na kola (foto - autor 2016)

6.4 Praskačka

Poslední dopravna s kolejovým rozvětvením, ve které probíhalo podrobnější zkoumání je Praskačka. Tato stanice na traťovém km 20, 570 leží necelých 7 km jihozápadně od stanice HK hlavní nádraží mezi obcemi Urbanice (345 ob.) a Praskačka (1039 ob.). Blízkost stanice a tím i krátká docházková vzdálenost od zmiňovaných obcí zaručuje dobré spojení místních obyvatel jak směrem na Hradec Králové, tak směrem na Chlumec nad Cidlinou. Ve větší vzdálenosti od stanice se nachází obec Vlčkovice, kde místní obyvatelé taktéž využívají železniční bod v Praskačce. Trať v této oblasti uzavírají blízká silnice I/11 a dálnice D11, které obě míří k Hradci Králové buď z Prahy (D11) nebo z Chlumce nad Cidlinou (I/11).

K samotné staré výpravní budově, která je na seznamu SŽDC pro plánované rekonstrukce přiléhá veřejné parkoviště pro nájemníky, personál a cestující. Pro nájemníky z důvodu využívání části velké VB jako bydlení pro sociálně slabé. Na parkoviště vede odbočka z obce Praskačka. Stanici obklopují z obou stran přejezdové zabezpečovací zařízení, kde dochází ke křižování s komunikací III/32326 ze směru od HK z jedné strany a z druhé strany s účelovou komunikací. Stanice je vybavena čekárnou pro cestující. Odložení a uložení kol je možné na krytém poničeném stojanu pro kola, který by zasloužil buď renovaci či celkovou

obměnu. Uvnitř výpravní budovy je mimo zmíněné čekárny ještě dopravní kancelář pro výpravčího, který zde zajišťuje stejné funkce jako v ostatních zkoumaných stanicích.
Dopravu, a to jak osobní, tak nákladní zde zajišťují tři dopravní koleje a jedna manipulační kolej přiléhající k bývalému malému nákladovému obvodu. Tři dopravní koleje se dělí na dvě předjízdné (3 a 5 kolej) o délce 910 m a jednu hlavní staniční kolej (1 kolej). Příchod na nástupiště je umožněn stejně jako ve všech předchozích případech, a to pomocí tří úrovňových centrálních přechodů v km 20, 678, km 20, 628 a km 20, 584. Stanice je stejně jako Nové Město nad Cidlinou bez seřaďovacích návěstidel a má dvě vjezdové a šest odjezdových návěstidel.

6.4.1 V120

Při úpravě stanice ve variantě 1 pro rychlost na 120 km/h se zachováním jedné hlavní s dvěmi předjízdnými kolejemi dojde k úpravě nástupišť, a to jak v jejich délce, která bude sjednocena na 150 m, ale hlavně ke zrušení druhého nástupiště a přesunutí prvního nástupiště za předjízdnou dopravní kolej. Díky stávající osové vzdálenosti mezi kolejemi pět a tři je zde dostatečné místo, aby se úrovňové první nástupiště stalo ostrovním oboustranným nástupištěm posunutým blíže k VB. Posunutí je z důvodu vybudování mimoúrovňového přístupu na nástupiště, kde vchod bude směřovat ze stávající VB. Vzniknou nám tak nástupiště, které vyhovují dnešním požadavkům, a není u něj zapotřebí větších zásahů do kolejového vedení. Samozřejmostí je i vybudování bezbariérového přístupu na nástupiště. Mimo úprav týkajících se přesunu a úpravy nástupiště dojde k úpravě rychlosti v předjízdných kolejích po úpravě výhybek na 80 km/h. Osová vzdálenost kolejí bude ve všech případech zachována.
Možnou alternativou k této variantě je možnost umístění jednoho vnějšího nástupiště před VB společně s jednostranným ostrovním mezi třetí a pátou kolejí. Obě nástupiště budou propojena centrálním úrovňovým přechodem. Tato varianta pracovně označená jako druhá je graficky znázorněna v příloze 18. Tato varianta ovšem počítá, že v budoucnu budou povoleny centrální přechody na celostátních tratích.

6.4.2 V160

Úpravy na zvýšení rychlosti na 160 km/h jsou obdobné jako ve variantě V120. Oproti variantě V120 dojde ke změně u 3 koleje, která bude nově hlavní staniční pro směr Hradec Králové. Taktéž i zde budou vybudovány kolejové spojky na 50 km/h. Bývalá manipulační kolej bude buď podle potřeb zachována, nebo dojde k jejímu odstranění. První varianta je doplněná ještě o vnější nástupiště za druhou hlavní staniční kolejí z důvodu zvýšení propustnosti přes trať a druhá varianta kopíruje variantu z V120 s rozdílem zvětšení šířky nástupiště na 4 m z důvodu vyšší bezpečnosti.

Obrázek 18. Jediná neopravená VB žel. stanice Praskačka (foto – autor 2016)

6.5 Doporučené varianty pro V120 a V160

Pro každou stanici bude doporučena jedna z variant pro úpravy na rychlost 120 km/h a jedna varianta s hlavní traťovou rychlostí 160 km/h. Pro stanici Nové Město nad Cidlinou jsou doporučeny návrhy jak pro variantu V120, tak V160 týkající se využití již zbudovaného podchodu. Oproti předchozím dvěma variantám dojde k snížení finančních nároků s jedinou nevýhodou a to oddálením nástupišť od VB. Jelikož je ale příchod cestujících z okolních obcí právě po silnici s podchodem, tak není třeba zacházet až k VB. U stanice Káranice je doporučena pro V120 varianta 2, která zachová tři dopravní koleje při případ nutného křižování. Pro rychlost 160 km/h je opět doporučena druhá varianta, která má výhodu i v krátkém příchodu na první nástupiště s výhodou nižší ekonomické náročnosti. Pro Dobřenice je lepší druhá varianta pro V120 z důvodu zachování dopravních kolejí za předpokladu ušetření místa a pro V160 je doporučena první varianta, která počítá s vyšším podílem nákladní přepravy na manipulační koleji.

U poslední stanice Praskačka nese doporučení první varianta pro V120, která zvyšuje bezpečnost cestujících i za předpokladu vyšších nákladů a pro V160 je doporučena druhá varianta, která spojuje výhody jak ze snadnějšího přístupu na první nástupiště, tak bezpečného přístupu na druhé nástupiště pomocí mimoúrovňového podchodu.

6.6 Navržené úpravy v návaznosti na traťovou rychlost

Jak je zřejmé z výše uvedených popisů, tak pro každou stanici byly vytvořeny dva návrhy (mimo Dobřenice) po dvou, které navazují na případné zvýšení traťové rychlosti. První návrh s rychlostí v hlavní dopravní koleji 120 km/h počítá se stejnou rychlostí po celý hlavní traťový úsek, tudíž navazuje na variantu V120. Návrh se zdvoukolejněním a rychlostí v hlavních dopravních kolejích 160 km/h navazuje na variantu V160. Pro variantu V140 bude použit stejný návrh jako pro V160 s tím rozdílem, že dojde k úpravě rychlostí v hlavních dopravních kolejích. Jinak budou použity stejné prvky.

7 Zvážení zřízení nových tarifních bodů pro zkvalitnění dopravní obsluhy území.

Cílem zvážení zřízení nových tarifních bodů či přesunutí je prověření lokalit na zkoumané železniční trati, které by mohly být vhodné pro zřízení nových tarifních bodů (železničních stanic či zastávek) či přesun stávajících, kde výsledný efekt by přinesl pozitivní vliv na uskutečněné přepravní vazby a zvýšil tak potenciál železniční dopravy v této regionální části. Z důvodu přehlednosti o aktuální situaci byly vytvořeny izochrony docházkových vzdáleností, které jsou zobrazeny v příloze izochrony stávajících dopraven.

Rychlost chodců (potencionálních cestujících) byla stanovena na 1,2 $m*s^{-1}$ a časový interval byl stanoven na hodnoty 5, 10 a popřípadě 15 minut.

7.1 Nové Město nad Cidlinou

První stanicí na trati z Chlumce nad Cidlinou je stanice Nové Město nad Cidlinou, která po zakreslení výsledných izochron obslouží v t = 15 min obce Písek a Nové Město v celé katastrální šíři a jelikož se v okolí nenachází žádná neobsloužená obec, tak můžeme s klidným srcem tvrdit, že umístění stanice je vyhovující. Vyhovující je i vzdálenost zmiňovaných obcí, kdy kraje obcí jsou obslouženy do 5 min ve vzdálenosti 360 m od stanice.

7.2 Káranice

Stanice Káranice ležící dále po trati za dopravnou Nové Město nad Cidlinou po zakreslení izochron primárně obsluhuje obce Káranice, Chudeřice a Obědovice, kdy celou obec Káranice obslouží od 5 – 10 minut a obec Chudeřice obslouží od 15 do 20 minut. Obědovice vzdálené 1,8 km jsou obslouženy po přepočtu za necelých 25 minut. Z tohoto pohledu nemůže být stanice položena lépe, neboť při přesunutí více směrem k Chlumci nad Cidlinou bychom sice zkrátili docházkovou vzdálenost pro Chudeřice, ale zároveň zvětšili vzdálenost ke Káranicím. Jediná obec, která má dosud horší obsloužení je obec Stará Voda, která má docházkovou vzdálenost do Káranic 2 km tj. necelých 30 minut.

7.3 Kratonohy

Zastávka, ležící ve větší vzdálenosti od obsluhovaných obcí je zast. Kratonohy, kterou některé osobní vlaky projíždějí z důvodu malé poptávky po přepravě vlakem. Nejbližší obcí jsou Kratonohy. Podle izochron v časovém intervalu 15 min tato zastávka neobslouží tuto obec. Případné obsloužení této obce by vedlo k zvětšení izochron až na 20 – 23 minut. Informací od vlakového personálu se obrat cestujících v této zastávce pohybuje v řádu jednotek, takže vyvstává otázka, zdali je tato zastávka nezbytná pro obsluhu a jestli by efekt snížení jízdní doby pomocí vynechání této zastávky nebyl větší, než samotný přínos pro vzdálenou obec.

Na druhou stranu musíme přiznat, že obec má 574 obyvatel, což v této lokalitě není málo a takty autobusové linky projíždějící obcí se pohybují okolo 2 hodin.

7.4 Dobřenice

Další stanicí po směru jsou Dobřenice, které dopravně obsluhují obce Syrovátku, Dobřenice a Trávník. Stanice je umístěna v obci Syrovátka, kde maximální docházková vzdálenost z kraje obce je 1080 m. Obec Dobřenice je vzdálena 1500 m a Trávník je vzdálen 2300 m. Časová vzdálenost se pohybuje pro tyto obce od 0 – 30 minut. Stanice je rovněž dobře umístěna, neboť jakékoli posunutí stanice buď směrem blíže k Hradci či Chlumci zvětší docházkovou vzdálenost pro dvě obce ze tří a to je nežádoucí, i když se dá předpokládat, že Dobřenice budou mít větší poptávku než malá obec Trávník.

7.5 Lhota pod Libčany

Snad nejlépe položenou zastávkou (z hlediska docházkové vzdálenosti) je Lhota pod Libčany, která pokrývá v 15 min izochroně obě okolní obce, které má obsluhovat. Jmenovitě se jedná o obce Lhota pod Libčany a Hubenice. Jelikož jedna obec leží na severu, druhá na jihu a zastávka je mezi obcemi, tak není žádná možnost jak zlepšit docházkovou vzdálenost. Proto můžeme prohlásit, že obsluha tohoto území touto zastávkou je bezpečně splněna.

7.6 Praskačka

Předposlední stanice Praskačka obsluhuje obce Urbanice, Praskačka a Vlčkovice. Vytvořené izochrony zřetelně naznačují, že na pokrytí prvních dvou obcí stačí 15 min izochrona. Poslední obec vzdálená 2,2 km potřebuje 31 minut na obsluhu. Z tohoto zjištění vyplývá, že posunutí stanice o 700 m směrem k Hradci Králové by vzhledem k aktuálnímu položení, které je nalevo od všech obcí neprodloužilo docházkovou vzdálenost do Praskačky a Vlčkovic, ale zkrátilo by to vzdálenost do Vlčkovic alespoň o 8 minut. Otázka ovšem zůstává, jak velká ekonomická náročnost by tomuto opatření předcházela, a zdali 8 minut je dostačujících pro tak velkou operaci.

7.7 HK - Kukleny

Poslední již městskou zastávkou jsou Kukleny, které plní funkci obsluhující městskou část Hradec Králové – Kukleny. Výsledné izochrony ukazují, že umístění této zastávky v oné lokalitě je ideální a není třeba se zabývat otázka, zdali by nebylo lepší umístění pro tuto zastávku. Největší izochrona ve vzdálenost 1080 m zasahuje svým krajem již do zhlaví HK hlavní stanice.

U jediných dvou stanic (zastávek) by se dalo uvažovat o větším a důkladnějším prozkoumání polohy. Na druhou stranu je důležité si uvědomit, že žádné řešení nepřinese významný posun, protože stávající polohy všech stanic a zastávek jsou na dobrých místech a nebylo zde odhaleno ani místo, které by si žádalo vytvoření alespoň zastávky a přineslo větší pozitivní efekt. Jediným snadným krokem, by bylo zrušení zastávky Kratonohy. Ovšem jedině za předpokladu velmi malé poptávky po přepravě z této zastávky za pouze malé negativity ze strany obsluhované obce.

8 Zhodnocení navržených variant

V této kapitole bude stěžejní porovnání traťových variant v různých aspektech. Hned v úvodu je důležité připomenout, že varianty nad 120 km/h počítají buď se 100 % zdvoukolejněním, nebo zdvoukolejněním v celé délce trati mimo traťového úseku začínajícího za zastávkou HK – Kukleny až k hlavnímu nádraží v HK. Základním parametrem bude počet vlaků s následným výpočtem nabízené kapacity pro danou trať a vypočtené jízdní doby pro různé varianty v závislosti na kategorii vlaku a následné porovnání s IAD a autobusovou dopravou. Investiční náklady, které jsou dnes možná tím nejstěžejnějším parametrem pro výběr a následné provedení zde nebudou blíže specifikovány ani vypočteny z důvodu vysoké náročnosti. Pouze odhadem z načerpaných znalostí je zřejmé, že varianty V100 a V120 budou z důvodu zachování ve stávající stopě oproti V140 a V160 ekonomicky méně náročné stejně tak jako varianty na úpravu stanic na V120. Důležité je taky zmínit, že tyto dvě méně náročné varianty se netýkají zdvoukolejnění, které je navrženo až od 140 km/h, a které by výrazně prodražilo případnou modernizaci.

8.1 Jízdní doby

Tabulka 8. Jízdní doby – osobní doprava					
druh vlaku	**stáv. stav [min]**	**V100 [min]**	**V120 [min]**	**V140 [min]**	**V160 [min]**
kategorie R	21	19	17	15	13
Spěšný vlak	28	27	25	22	20
Osobní vlak	35	34	32	30	27
Rozdíly					
kategorie R	-	-2	-4	-6	-8
Spěšný vlak	-	-1	-3	-6	-8
Osobní vlak	-	-1	-3	-5	-8

Jízdní doby pro varianty od V100 byli vypočteny pro modelové vozidlo Škoda 7Ev, které je jako moderní elektrická jednotka s maximální rychlostí 160 km/h využíváno na elektrifikovaných tratích. Výpočet probíhal na základě zjištění adhezní tažné síly, z které bylo následně vypočteno zrychlení. Zrychlení bylo nadále použito (jako konstantní) pro vypočtení rozjezdů a brždění okolo stanic a zastávek. Zbylý úsek byl dopočten již z maximální rychlosti. U spěšných vlaků se zastavovalo v 5 zastávkách po 1 minutě a u osobních vlaků ve všech po 1 minutě. Tyto časy byly následně připočteny k předešlým vypočteným výsledkům. Vzhledem k tomu, že vlak nedosahuje konstantního zrychlení a vzdálenost zastávek není dostatečná pro potřebný rozjezd na maximální rychlost, tak jsou tyto výsledky brány s odhadnutou odchylkou (+- 1,5 minuta). Pro přesné zjištění zrychlení by musely být jízdní doby prověřené dynamickým modelem.

Obrázek 19. Elektrická jednotka 440 (nově nasazena na trati)

Zdroj: http://pardubicky.denik.cz/galerie/g-regiopanter-pce.html?mm=4033818

8.2 Porovnání jízdních dob s ostatními prostředky

V porovnání s ostatními prostředky budou porovnány jízdní doby z Chlumce nad Cidlinou - Hradec Králové jako celek traťového úseku. Porovnány budou všechny navrhované varianty společně s již řečenou IAD, autobusovou dopravou a zástupce z nemotorového spektra tady bude zastupovat dnes čím dál více populární cyklistická doprava, která zde bude sloužit spíše než pro porovnání pouze pro představu.

Jízdní doba osobního automobilu z Chlumce nad Cidlinou (náměstí) do Hradce Králové činí 26 min, kdy automobil nejdříve jede po silnici I. třídy I/36, kde na mimoúrovňové křižovatce najíždí na D11 a následně z D11 jede přes Opatovice nad Labem I/37 až do HK. Do budoucnosti se dá předpokládat, že tato hodnota bude ještě snížena přibližně o 4 min po dostavbě dálnice D11 až k samotnému Hradci Králové. Počet linek autobusu jezdící naším směrem (Chlumec nad Cidlinou – HK) je dva, a tudíž budou brány v potaz dvě jízdní doby. První linka, která projíždí přes všechny okolní obce a vyhýbá se dálnici, má celkovou jízdní dobu přibližně 58 minut. Linka, která vyjíždí z Prahy a od Chlumce má stejnou trasu jako automobil má celkovou dobu 28 minut. Pro srovnání nemotorový prostředek, tudíž jízdní kolo má celkovou jízdní dobu 135 min.

V tabulce, která byla vytvořena výše, vidíme při porovnání se současnými hodnotami, že spěšný vlak s 28 minutami je už v současném stavu konkurenceschopný s automobilem. Vlaky kategorie R jsou v tuto chvíli rychlejší o 5 min a při jakémkoli zvýšení traťový rychlosti jsou čím dál více atraktivnější a získávají vyšší náskok oproti všem prostředkům. Jediný

osobní vlak je v tuto chvíli pomalejší a to o 7 minut v porovnání s autobusem a o 9 min v porovnání s automobilem. Dosáhnutím traťové rychlosti nad 140 km/h získáme už nižší jízdní doby než ostatní doprava.

U těchto hodnot je důležité podotknout, jaké máme zdroje a cíle přepravy. Pokud budou jak zdroje, tak cíle vzdálené od železniční stanice, tak nám vyvstává přibývající cestovní doba na vazbách zdroj – stanice a stanice – cíl, která není zohledněna v porovnání s ostatními prostředky.

8.3 Počet vlaků na trati, nabízená kapacita a takty

Pro všechny tři varianty byla zřízena stejná koncepce vedení vlaku a jejich takt. Odlišnosti představují pouze rozdílné jízdní doby a s tím související časy na obrat jednotlivých souprav. Z důvodů minimalizace počtů potřebných souprav a snížení nároků na počty členů obsluhy vlaků, byly pro daný úsek zvoleny vratné soupravy pro spěšné a osobní vlaky. Vlaky kategorie R budou popsány jako by k modernizaci (optimalizaci) došlo na celém úseku až od Prahy a podle toho bude proveden i výběr soupravy. Pro variantu V100 budou zachovány stejné soupravy, jako má stávající stav.

Tabulka 9. Počty vlaků po modernizaci na V120

Relace	Typ soupravy	Nabízená kapacita	Počet souprav
Praha hl.n. – Hradec Králové hl.n.	362 (162)+Aee+Bbdgmee+Bee+Bee+ Bee+WR+Bfhpvee	330	neurčeno
ChnC– Hradec Králové hl.n.	471 (City Elefant)	310	2

Tabulka 10. Počty vlaků po modernizaci na V140 a V160

Relace	Typ soupravy	Nabízená kapacita	Počet souprav
Praha hl.n. – Hradec Králové hl.n.	371+Aee+Bbdgmee+Bmz+Bmz+ Bmz+Bmz+WRmee	354	neurčeno
ChnC– Hradec Králové hl.n.	440 (RegioPanter)	241	2

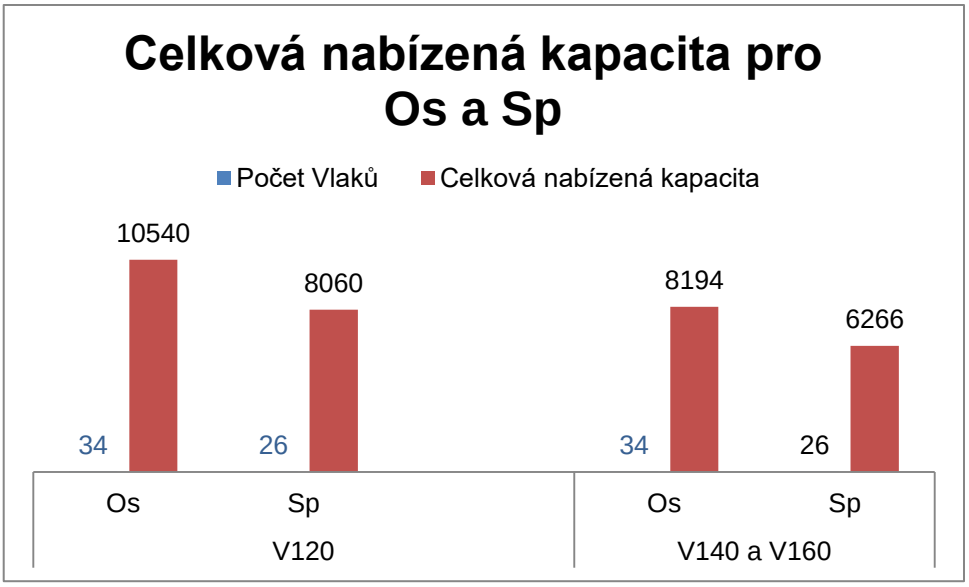
Pozn: Typ soupravy pro dálkové vlaky zajišťuje kmenová souprava bez posilových vozů pro špičkové vlaky

Podle návaznosti spojů, propustnosti trati a přepravní poptávce byl zvoleny takty následovně:

Tabulka 11. Takty v jednotlivých denních dobách

Druh	Časový úsek [h]			
	4-8	**8-12**	**12-19**	**19-24**
Os	60 min.	90 min.	60 min.	90 min.
Sp	90 min.	120 min.	90 min.	120 min.
Kategorie R	45 min.	45 min.	45 min.	60 min.

Celková nabízená kapacity pro vlaky bude uvedena pro osobní a spěšné vlaky. Celkový počet kategorie R se nedá z důvodu úpravy pouze části trati určit.



Obrázek 20. Graf nabízené kapacity (zdroj - autor)

Obrázek 21. Vlak kategorie R jedoucí směrem od ChnC přes vytížený žel. přejezd (foto - autor 2016)

9 Závěr

Již delší dobu se setkávám s názory častých cestujících, kterým připadá železniční infrastruktura v ČR včetně stanic poněkud zastaralá, nemoderní a nejsou spokojeni ani se službami, které nabízí náš „národní dopravce“. Tento názor se jistě zakládá z poměrně velké části na pravdě, ale je důležité si uvědomit, že za posledních pár let dochází k velkým změnám a vznikají velké projekty, které pomáhají tento stav pomalu, ale jistě zvrátit.
Příkladem může být průlomový rok v oblasti nabídky cestování. Psal se rok 2011 a své první pravidelné linky postavila firma RegioJet, kterou následovali postupně další firmy, které nabídly nové možnosti v službách během cestování vlakem. Jsou tu ale i další patrné změny, které budou mít v budoucnu velký vliv na posun dopravy. Můžeme jmenovat kupříkladu více financí, více studií proveditelností na modernizace, anebo třeba více investovaných peněz do vozových parků.

Málokdo ovšem ví, jak dlouhá cesta trvá od samotného záměru až po konečné zhotovení nových moderních tratí, které by nás mohli více posunout k západu jako je Itálie, Německo či Francie, kde jezdí v současné době vlaky i 300 km/h. Tyto vlaky jezdí po tzv. VRT (vysokorychlostních tratích) a nabízí tak novou dimenzi jak v rychlosti, tak v čase. Vlaky tohoto typu mohu být i v určitých případech konkurenceschopné letecké dopravě. Budoucnost a vize spočítá ve vybudování tranzitních železničních koridorů napříč Evropskou Unií, kde základ budou tvořit právě tyto tratě a nabídnou tak možnost kvalitního spojení jednotlivých států. Zabezpečení bude jednotné a bude ho tvořit ETCS, které má v dnešní době různé stupně na kterých se usilovně pracuje.

Tato bakalářská práce ovšem nehovoří o budoucnosti spojení v evropském měřítku, ale snaží se představit návrh na zlepšení konkrétní celostátní trati, která svým stavem v současné době nevyhovuje. Cílem bylo prověření trati na zvýšení rychlosti a výčet možných variant, na které navazuje rekonstrukce dopraven s kolejovým rozvětvením. Celkem byly navrženy čtyři varianty oproti stávajícímu stavu: V100, V120, V140 a V160. Nejsnadnější byla varianta na vyrovnání rychlostních propadů, kde došlo u tří oblouků k navýšení převýšení a u jednoho k navýšení poloměru. Tato varianta se ovšem s výhledem do budoucnosti nejeví jako perspektivní. Lepší varianta se zdá býti už V120, kde by u šesti oblouků došlo ke zvýšení převýšení a u některých k navýšení poloměru. Stejně tak jako u V100 by vedení zůstalo ve stávající stopě. Razantní změny by přinesly až varianty V140 a V160, kde by došlo k výstavbě druhé koleje a v některých částech k novému vedení z důvodu malých prostorů pro úpravy ve stávající stopě. Výhledově nejlepší varianta je V160, která zajistí rychlé spojení dvou měst i za cenu dosti vysokých investičních nákladů.

Je vcelku smutný fakt, že cestujícím směřujícím z Prahy do HK se vyplatí cestovat z Prahy do Pardubic a následně až do HK, místo přímého spojení z Prahy. A právě dosáhnutím této rychlosti se nám podaří tento fakt zvrátit i s časovou rezervou a zároveň přimět cestující, kteří využívají rychlejší autobusové dopravy se alespoň zamyslet nad možností cestovat vlakem za jiných podmínek. Bylo by ale vcelku nerozumné si myslet, že kousek moderní trati z ChnC – HK nám změní razantně jízdní dobu. Muselo by se jednat o úpravu většího celku.
Jak jsem již zmínil výše, tak druhou částí bakalářské práce byla úprava stanic, navazují na traťovou rychlost. Podrobně jsou všechny návrhy popsány v kapitole 6 anebo jsou graficky znázorněny v přílohách. Jedná se o varianty, které se snaží využít co možná nejvíce stávající kolejové vedení ve stanicích a přitom zvýšit co nejvíce bezpečnost cestujících. Ke každé variantě a stanici jsou dva (tři) rozdílné návrhy na možnou úpravu stanice. Vzhledem ke zvolené nejoptimálnější traťové rychlosti V160 budou i stanice navrženy na tutéž rychlost v hlavních dopravních kolejích. Pro všechny stanice je samozřejmostí alespoň jednoho bezbariérového přístupu pro OOSPO a nový informační systém.
Na úplný závěr bych rád zmínil snad myšlenku, že budoucnost železniční dopravy má kladný výraz, který doplní tváře čím dál více přepravených a spokojených cestujících, neboť nevyužité rezervy jsou větší, než kde jinde. Závěr doplním o citát:

„Co oděv je jednotlivému člověku, to jest budova rodině, to veřejná stavení, mosty, silnice, železnice a města jsou celému národu.“

(Karel Slavoj Amerling,1870)

Pro zpracování výkresové dokumentace stanic společně s izochronami byl použit program Autodesk AutoCAD 2013 a textová část byla zpracována v programu MS Word. Fotografie, které jsou umístěny výše v textu a následně pod textem jsou ve valné většině pořízeny autorem bakalářské práce pomocí fotoaparátu NIKON D3300 při zkoumání trati v roce 2016. Mapové podklady pro izochrony stanic a zastávek byly převzaty od společnosti Google. Věřím, že veškeré získané informace při tvorbě bakalářské práce a navržená řešení využiji i v budoucnosti ve své další práci.

10 Doplňující fotodokumentace

Obrázek 22. Pohled na tratě směřující od ChnC směrem k HK a Turnovu (foto – autor 2016)

Obrázek 23. Přístřešek pro cestující v zastávce HK - Kukleny (foto - autor 2016)

Obrázek 24. Motorový vůz 841 zastavující v zastávce Kratonohy (foto - autor 2016)

Obrázek 25. Pohled na manipulační kolej v Káranicích směřující do měnírny + kolejiště (foto - autor 2016)

11 Použité zdroje

11.1 Literatura

[1] KUBÁT, Bohumil; TÝFA, Lukáš. *Železniční tratě a stanice*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2003. 208 s.

[2] PLÁŠEK, Otto; ZVĚŘINA, Pavel; SVOBODA, Richard; MOCKOVČIAK, Milan. *Železniční stavby. Železniční spodek a svršek.* Brno : Vydavatelství VUT, 2004. 290s.

[2] JACURA, Martin; NOVOTNÝ, Vojtěch;. *Železniční provoz – doplňkový učební text.* Praha : Vydavatelství ČVUT, 2012. 65s.

[3] Ministerstvo dopravy České republiky. *Dopravní sektorové strategie, 2. fáze.* Praha : Ministerstvo dopravy České republiky, 2013. 349s.

[4] ČSN 73 6360-1. Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1 projektování. Český normalizační institut, 2008. 51s.

[5] ČSN 73 4959. Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách. Český normalizační institut, 2009. 24s.

11.2 Internetové zdroje

[6] Počty traťových kolejí, systémy trakčních proudových soustav a označení podle knižního jízdního řádu [online]. 2015 [cit. 2016-07-30]. Dostupné z WWW: <http://www.szdc.cz/o- nas/zeleznicni-mapy-cr.html>

[7] IDOS [online]. 2016 [cit 2016-05-24]. Dostupné z WWW: <http://jizdnirady.idnes.cz/>

[8] Přeprava cestujících na železnici je nejvyšší za 20 let [online]. 2016 [cit 2016-03-30]. Dostupné z WWW: <http://www.svazcestujicich.cz/>

[9] Železniční trať Velký Osek – Choceň [online]. 2016 [cit 2016-04-27]. Dostupné z WWW: <https://cs.wikipedia.org>

[10] Nákresné jízdní řády a plánky stanic [online]. 2016 [cit 2016-05-22]. Dostupné z WWW: <http://www.gvd.cz/cz/>

[11] Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky [online]. 2005 [cit 2016-07-13]. Dostupné z WWW: <http://www.szdc.cz/dalsi-informace/dokumenty-a-predpisy/provozne-technicke.html>

[12] Řazení vlaků a druhy osobních vozů [online]. 2016 [cit 2016-01-03]. Dostupné z WWW: <http://www.zelpage.cz/>

[12] *Železniční přejezdy – nehody na železničních přejezdech* [online]. 2016 [cit 2016-05-05]. Dostupné z http://www.dicr.cz/zeleznicni-prejezdy

[13] *Podchod na každé nádraží, zavelely nové předpisy* [online]. 2016 [cit. 2016-06-22]. Dostupné z: http://ekonomika.idnes.cz/nadrazi-podchody-vlaky-07r-/ekonomika.aspx?c=A160519_212023_ekonomika_jkk

[14] Osobní vozy ČD [online]. 2016 [cit. 2016-07-15]. Dostupné z: http://www.vagonweb.cz/popisy/popisy.php?k=CD

[15] *Vysokorychlostní železnice v ČR - subsystém řízení a zabezpečení* [online]. Petr Varadinov, 2013 [cit.2016-07-17]. Dostupné z: http://www.railvolution.net/czechraildays/2013/seminare/konference-varadinov.pdf

[16] Služby na nádraží [online]. ČD, 2016 [cit. 2016-08-05]. Dostupné z: http://www.cd.cz/cd-online/stanice.php?_s_icmp=smsn

[17] Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky [online]. Praha: SŽDC, 2006 [cit. 2016-06-14]. Dostupné z: http://www.szdc.cz/dalsi-informace/dokumenty-a-predpisy/provozne-technicke.html?page=detail&docid=1%3B%2317ac113e-9c82-48e3-a36b-f4555f2f9757

[18] *Statická numerická analýza pružného upevnění kolejnice k pražci Vossloh W14* [online]. Jan Vyčichl, Tadeáš Volf, 2015 [cit. 2016-08-216]. Dostupné z: https://vts.cd.cz/documents/51448/51625/3909.pdf/19aece62-15ed-40e1-9385-85531b3d1f6f

12 Seznam obrázků

Obrázek 1. Mapa trati z ChnC do HK

Obrázek 2. PZS 3ZBI před žel. stanicí Káranice

Obrázek 3. Pohled na železniční svršek směrem k žel. stanici Kratonohy

Obrázek 4. ZP upevnění kolejnice k pražci

Obrázek 5. Výhybka J60 na druhou kolej v NMnC, vzadu MÚK s I/11

Obrázek 6. Úrovňové nástupiště v Kratonohách

Obrázek 7. Úrovňový přechod v žel. stanici Praskačka

Obrázek 8. První polovina trati s hradlem typu AH 88

Obrázek 9. Přijíždějící osobní vlak veden lokomotivou řady 163 do stanice ChnC

Obrázek 10. Kontejnerový nákladní vlak veden lokomotivou řady 386 projíždějící stanici Dobřenice

Obrázek 11. Čekající nákladní vlak na volnou kolej na levé straně a na pravé straně nákladní obvod ve stanici Dobřenice

Obrázek 12. Rychlostníky na 40 km/h před začátkem zhlaví HK hl.n.

Obrázek 13. Oblouk za žel. stanicí ChnC s patrnou přechodnicí spojující přímou a kružnicovou část

Obrázek 14. B91S + UIC 60 + PB upevnění v již modernizovaných tratích

Obrázek 15. Železniční stanice NMnC, v pořadí zleva VB, první nástupiště, kolejiště

Obrázek 16. Žel. stanice Káranice, vlevo přednádražní prostor s autobusovou zastávkou

Obrázek 17. Žel. stanice Dobřenice, vlevo úrovňové přechody a vpravo stání na kola

Obrázek 18. Jediná neopravená VB žel. stanice Praskačka

Obrázek 19. Elektrická jednotka 440 (nově nasazena na trati)

Obrázek 20. Graf nabízené kapacity

Obrázek 21. Vlak kategorie R jedoucí směrem od ChnC přes vytížený žel. přejezd

Obrázek 22. Pohled na tratě směřující od ChnC směrem k HK a Turnovu

Obrázek 23. Přístřešek pro cestující v zastávce HK - Kukleny

Obrázek 24. Motorový vůz 841 zastavující v zastávce Kratonohy

Obrázek 25. Pohled na manipulační kolej v Káranicích směřující do měnírny + kolejiště

13 Seznam tabulek

Tabulka 1. Seznam železničních přejezdů

Tabulka 2. Upevnění kolejnice k pražci

Tabulka 3. Typ a druh použitého pražce

Tabulka 4. Výhybky

Tabulka 5. Nástupiště

Tabulka 6. Místa způsobující lokální propady rychlosti (ChnC – HK)

Tabulka 7. Úpravy oblouků v R a D koleje

Tabulka 8. Jízdní doby – osobní doprava

Tabulka 9. Počty vlaků po modernizaci na V120

Tabulka 10. Počty vlaků po modernizaci na V40 a V160

Tabulka 11. Takty v jednotlivých denních dobách

14 Seznam příloh

Příloha 1.	Dopravní schéma NMnC
Příloha 2.	Dopravní schéma Káranice
Příloha 3.	Dopravní schéma Dobřenice
Příloha 4.	Dopravní schéma Praskačka
Příloha 5.	Dopravní schéma NMnC V120 var. 1
Příloha 6.	Dopravní schéma NMnC V120 var. 2
Příloha 7.	Dopravní schéma NMnC V160 var. 1
Příloha 8.	Dopravní schéma NMnC V160 var. 2
Příloha 9.	Dopravní schéma Káranice V120 var. 1
Příloha 10.	Dopravní schéma Káranice V120 var. 2
Příloha 11.	Dopravní schéma Káranice V160 var. 1
Příloha 12.	Dopravní schéma Káranice V160 var. 2
Příloha 13.	Dopravní schéma Dobřenice V120 var. 1
Příloha 14.	Dopravní schéma Dobřenice V120 var. 2
Příloha 15.	Dopravní schéma Dobřenice V160 var. 1
Příloha 16.	Dopravní schéma Dobřenice V160 var. 2
Příloha 16b.	Dopravní schéma Dobřenice V160 var. 3
Příloha 17.	Dopravní schéma Praskačka V120 var. 1
Příloha 18.	Dopravní schéma Praskačka V120 var. 2
Příloha 19.	Dopravní schéma Praskačka V160 var. 1
Příloha 20.	Dopravní schéma Praskačka V160 var. 2
Příloha 21.	Izochrony NMnC
Příloha 22.	Izochrony Káranice
Příloha 23.	Izochrony Kratonohy
Příloha 24.	Izochrony Dobřenice
Příloha 25.	Izochrony Lhota pod Libčany
Příloha 26.	Izochrony Praskačka
Příloha 27.	Izochrony HK - Kukleny