



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

David Vodák

**ZHODNOCENÍ VARIANT ÚPRAV TRAŽOVÉHO
ÚSEKU VESELÍ NAD LUŽNICÍ – JINDŘICHŮV
HRADEC**

Diplomová práce

2016



K612..... Ústav dopravních systémů

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. David Vodák

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Zhodnocení variant úprav traťového úseku
Veselí nad Lužnicí - Jindřichův Hradec**

Název tématu (anglicky): Evaluation of Ways of Improving Line Veselí nad Lužnicí -
Jindřichův Hradec

Zásady pro vypracování

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

- Shrnutí závěrů z bakalářské práce
- Využití zadaného úseku v kontextu příprav dalších záměrů (VRT Praha-Brno)
- Komentář k problematickým oblastem
- Návrh koncepce provozu
- Možnosti řešení s ohledem na navrženou provozní koncepci

Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí diplomové práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické upsořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha
KUBÁT, Bohumil, TÝFA, Lukáš: Železniční tratě a stanice
KUBÁT, Bohumil, TREŠL, Ondřej: Stavby kolejové dopravy

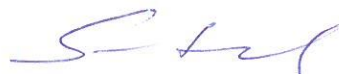
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Ondřej Trešl**

Datum zadání diplomové 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 diplomové práce: **1. června 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



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



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

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.



Bc. David Vodák
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 30. června 2015

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mě podporovali v mém úsilí při vzniku této práce. Zvláště pak děkuji panu ing. Ondřeji Trešlovi za pomoc, odborné vedení a konzultace během tvorby mé práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Františku Šinkovi za umožnění přístupu k mnoha důležitým informacím a materiálům, zejména z oblasti historie. Velký dík patří i všem zaměstnancům Správy železniční dopravní cesty za jejich ochotu a pomoc při získávání nezbytných informací, zejména při analýze současného stavu. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat mým rodičům, otci za poskytnutí mnoha rad a materiálů z odborné oblasti a matce za velkou pomoc, zejména v jazykové oblasti. Oběma rodičům potom patří opravdu velký dík za morální a materiální pomoc po celou dobu mého studia.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou 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 16. května 2016



.....

podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Zhodnocení variant úprav traťového úseku Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec

diplomová práce

květen 2016

David Vodák

Abstrakt

Předmětem diplomové práce „**Zhodnocení variant úprav traťového úseku Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec**“ je nalézt nejlepší možný způsob úpravy trati 225 v úseku Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec. V úvodní části budou shrnuty a vyhodnoceny všechny klíčové poznatky z bakalářské práce, kterou autor zpracoval na stejný úsek. V další části bude navržena nová provozní koncepce. V poslední části budou s pomocí poznatků z bakalářské práce, a s ohledem na navrženou provozní koncepci, vypracována možná řešení.

Abstract

The subject of the diploma thesis „**Evaluation of ways of improving line Veselí nad Lužnicí - Jindřichův Hradec**“ is to find the best possible way of improving the line 225 between Veselí nad Lužnicí and Jindřichův Hradec. All the conclusions from bachelor thesis, which was written by the author, will be summarized in the first part. New traffic conception will be designed in the next part. Possible solutions are going to be designed in the final part, considering all the previous parts.

Klíčová slova

Železnice, trať, historie, analýza, modernizace, optimalizace, přejezd, doprava, stanice, výhybna, zastávka, nákladiště, oblouk.

Key words

Railway, line, history, analyzation, modernization, optimalization, level crossing, operating post, station, passing point, stopping point, loading yard, curve.

Obsah

1.	Úvod	7
2.	Shrnutí poznatků bakalářské práce	8
2.1	Analytická část [2]	8
2.1.1	Poloha úseku vzhledem k zbytku železniční sítě ČR	8
2.1.2	Historie	8
2.1.3	Současný stav	9
2.2	Návrhová část [2]	15
2.2.1	Úsporná varianta	15
2.2.2	Velkorysá varianta	16
3.	Komentář k problematickým oblastem	17
3.1	Nekonkurenceschopná cestovní doba vlaků [2]	17
3.2	Limity současné trasy [2]	19
4.	Využití zadaného úseku v kontextu příprav dalších záměrů (VRT Praha-Brno)	20
4.1	Úvod	20
4.2	Záměry na rameni Veselí nad Lužnicí – Benešov u Prahy [4] [5]	21
4.3	Záměry na rameni Benešov u Prahy – Jihlava [3]	24
4.4	Vedení dálkových vlaků v úseku Veselí nad Lužnicí – Jihlava přes Benešov u Prahy 25	
5.	Návrh koncepce provozu	26
5.1	Stávající provozní koncepce [6] [7]	26
5.2	Návrh provozní koncepce – varianta úsporná	27
5.3	Návrh provozní koncepce – varianta velkorysá	28
6.	Možnosti řešení s ohledem na navrženou provozní koncepci	30
6.1	Varianta optimalizace	30
6.1.1	Koncepce	30
6.1.2	Směrové řešení [8]	30

6.1.3	Výškové řešení	31
6.1.4	Dopravny a přepravní stanoviště	31
6.1.5	Železniční přejezdy.....	34
6.1.6	Kalkulace jízdních dob [4] [5] [9]	36
6.1.7	Zavedení navržené provozního koncepce.....	38
6.2	Varianta Modernizace	43
6.2.1	Koncepce	43
6.2.2	Směrové řešení	44
6.2.3	Výškové řešení [8].....	45
6.2.4	Dopravny a přepravní stanoviště	46
6.2.5	Kalkulace jízdních dob	47
6.2.6	Zavedení navržené provozního koncepce.....	50
7.	Závěr.....	55
8.	Použití software	57
9.	Zdroje	58

1. Úvod

Význam železniční dopravy v posledních letech neustále roste, důkazem jsou nejen obří investice do infrastruktury a vozidlového parku, ale i neustále rostoucí přepravní výkony. Zejména v oblasti investic do infrastruktury byl loňský rok 2015 rekordní. Drtivá většina investic byla soustředěna do tratí systému tranzitních železničních koridorů, případně do tratí regionálních. Trochu opomíjenou skupinou se staly ostatní dráhy celostátní, přitom i ty velmi často tvoří důležitá spojení, zejména na krajské úrovni.

Celostátní železniční trať Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec zajišťuje napojení města Jindřichův Hradec (22000 obyvatel) na krajské město České Budějovice a hlavní město Praha, zároveň je trať součástí důležitého spojení krajských center České Budějovice, Jihlava a Brno. Současné parametry tratě však ani zdaleka neodpovídají jejímu významu. Mezi hlavní problémy patří například nízká traťová rychlost, zastaralé zabezpečení a velmi špatné vybavení stanic pro přepravu cestujících.

Úkolem této práce je najít co nejlepší možná řešení této neutěšené situace. Práce bude mít celkem 3 části.

V první části práce budou zhodnoceny veškeré poznatky z bakalářské práce, kterou jsem na řešený úsek vypracoval v rámci svého bakalářského studia. Dojde ke shrnutí analytické části a rozboru navržených řešení.

Ve druhé části bude navržena optimální provozní koncepce, který umožní efektivně a atraktivně dopravně obsloužit všechna důležitá sídla.

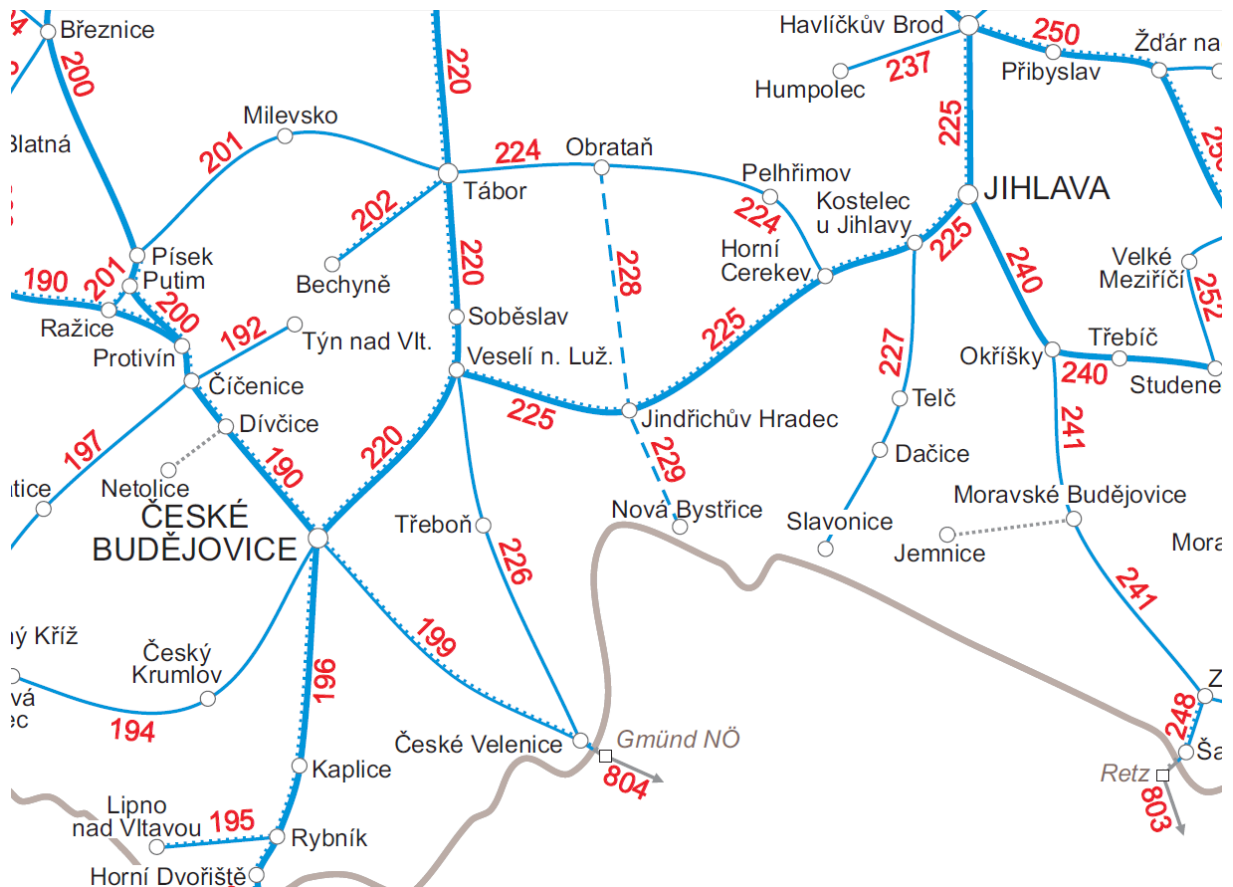
Na základě obou předchozích částí bude na závěr proveden návrh možných řešení s ohledem na rozbor bakalářské práce a navrženou dopravní koncepci.

2. Shrnutí poznatků bakalářské práce

2.1 Analytická část [2]

2.1.1 Poloha úseku vzhledem k zbytku železniční sítě ČR

Železniční trať Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec je důležitou spojnicí dvou železničních uzlů. Ve Veselí nad Lužnicí dochází k setkání tratí 220, 225 a 226, v Jindřichově Hradci jsou to tratě 225, 228 a 229. Širší okolí daného úseku je zobrazeno na obrázku 1. V knižním jízdním řádu je trať označena číslem 225 Veselí nad Lužnicí – Havlíčkův Brod. Nákrasový jízdní řád má pro daný úsek číslo 701. Z národního hlediska je úsek součástí transversálního spojení Plzeň – České Budějovice – Veselí nad Lužnicí – Jihlava – Okříšky – Brno. Trať 225 je kategorizována jako dráha celostátní.

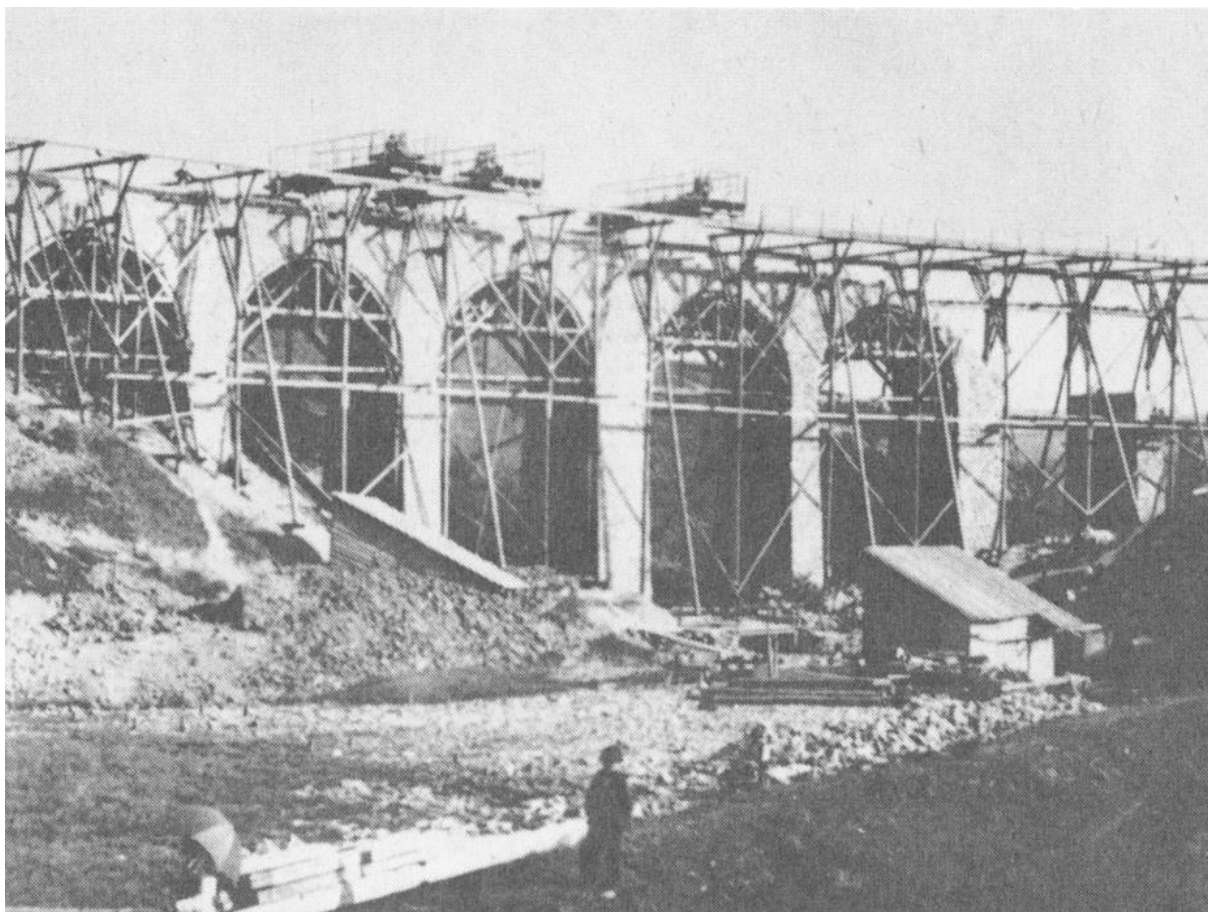


Obrázek 1: Řešený úsek a jeho širší okolí [1]

2.1.2 Historie

Železniční trať Veselí nad Lužnicí – Jihlava byla dokončena v roce 1887. Hlavní pohnutkou pro stavbu tratě byl fakt, že v té době vedla většina tratí na našem území ve směru sever-jih a chybělo tak rychlé spojení východu se západem. Proto byl vypracován plán na vybudování tratě, která propojí existující Dráhu císaře Františka Josefa (Rakousko – České Budějovice –

Praha) a Rakouskou severozápadní dráhu (Vídeň – Znojmo – Jihlava – Nymburk – Kolín). Úsek Veselí nad Lužnicí – Jihlava se do budoucna měl stát součástí systému Českomoravské dráhy transverzální, která měla příčně propojit západ a východ našeho území. Vzhledem k nižšímu významu toho směru oproti směru sever – jih (Praha – Vídeň), bylo rozhodnuto stavět tratě tohoto systému podle parametrů pro regionální tratě. Stavba tratě probíhala v letech 1885 – 1887. Výstavba viaduktu v Jihlavě je zobrazena na obrázku 2.



Obrázek 2: Rozestavěný jihlavský viadukt v km 91,6

2.1.3 Současný stav

Úsek Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec je 26 km dlouhý, jednokolejný v celé své délce a elektrizovaný střídavou trakční soustavou 25 kV 50Hz. Nejbližší napájecí stanice se nachází ve Veselí nad Lužnicí a Horní Cerekvi. Jako traťové zabezpečovací zařízení je v jednotlivých úsecích zřízen reléový poloautomatický blok. Traťová rychlost vychází ze skutečnosti, že tato trať byla stavěna podle parametrů pro regionální dráhy a v celém úseku kolísá mezi 60 – 70 km/h. Z hlediska řízení provozu spadá daný úsek pod dozorčího provozu v Jindřichově Hradci, dále je součástí Provozního obvodu Tábor, který je podřízen Oblastnímu ředitelství v Plzni.

V daném úseku se nachází celkem 3 přepravní stanoviště – zastávka Řípec (viz obrázek 3), zastávka Mnich a nákladiště se zastávkou Děbolín. Vybavení zastávek Řípec a Mnich je velmi podobné – nástupiště vzor Sudop, přístřešek a osvětlení. Nákladiště se zastávkou Děbolín je vybaveno podobně, ale na rozdíl od předchozích dvou bodů je zde nástupiště vzor Tischer.



Obrázek 3: Zastávka Řípec

Mezi Veselím nad Lužnicí a Jindřichovým Hradcem jsou celkem 3 dopravní s kolejovým rozvětvením: železniční stanice Doňov, železniční stanice Kardašova Řečice a výhybna Velký Ratmírov.

Železniční stanice Doňov (viz obrázek 4) je mezilehlá železniční stanice, která leží v km 7,264 až 8,500. Ve stanici jsou 3 dopravní koleje. U kolejí 1 a 3 se nachází úroňová nástupiště. Pro nákladní dopravu je určena manipulační kolej číslo 5 s boční rampou, volnou skládkou a zařízením pro nakládku tekutého materiálu. Ve stanici je zřízeno elektromechanické zabezpečovací zařízení s ústředním stavědlem vzor 5007.



Obrázek 4: Železniční stanice Doňov

Železniční stanice Kardašova Řečice (viz obrázek 5) je mezilehlá železniční stanice, která leží v km 12,630 až 14,205. Ve stanici je celkem 5 kolejí – 2 dopravní, 2 manipulační a účelová kolej SŽDC. U kolejí 1 a 3 se nachází úroňová nástupiště. Pro nákladní dopravu jsou určeny manipulační koleje 2 a 5. U 2. koleje je zřízena boční rampa a volná skládka. Ve stanici je zřízeno reléové zabezpečovací zařízení cestového systému.



Obrázek 5: Železniční stanice Kardašova Řečice

Výhybna Velký Ratmírov (viz obrázek 6) je mezilehlou dopravňou, která leží v km 19,206 až 20,570. V dopravňě jsou dvě dopravní koleje, dále je sem zaústěna vlečka Lesy ČR a. s. a účelové kolejiště SŽDC. V dopravňě je zřízeno reléové zabezpečovací zařízení cestového systému.



Obrázek 6: Výhybna Velký Ratmírov

Na trati Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec se nachází celkem 27 úrovnových křížení s pozemními komunikacemi. Velká část přejezdů je vybavena pouze I. stupněm. Přejezdy a jejich zabezpečení jsou shrnuty v tabulkách 1 a 2.

Tabulka 1: Zabezpečení přejezdů

stupeň	typ	počet
I.	výstražný kříž	12
II.	PZZ mechanické	2
	PZZ světelné	10
	PZZ světelné se závorami	3

Tabulka 2: Výčet přejezdů

přejezd	km (stávající staničení)	křížená komunikace	stávající stupeň zabezpečení
P6136	2.218	MK ¹	II.
P6137	3.253	ÚK ²	II.
P6138	5.389	ÚK	I.
P6139	5.958	III/14719	I.
P6140	6.680	ÚK	I.
P6141	7.383	I/23	I.
P6142	8.315	ÚK	I.
P6143	8.979	ÚK	I.
P6144	9.422	ÚK	I.
P6145	9.867	MK	II.
P6146	12.659	III/13525	II.
P6147	12.846	MK	II.
P6148	13.191	III/12843	II.
P6149	13.858	MK	II.
P6150	14.078	MK	II.
P6151	15.014	I/23	II.
P6152	15.318	III/1488	II.
P6153	16.047	III/1488	II.
P6154	16.678	ÚK	I.
P6155	17.456	ÚK	II.
P6156	19.363	I/23	II.
P6157	20.963	ÚK	II.
P6158	22.294	III/02311	I.
P6159	22.845	ÚK	I.
P6160	23.356	ÚK	I.
P6161	24.796	ÚK	II.

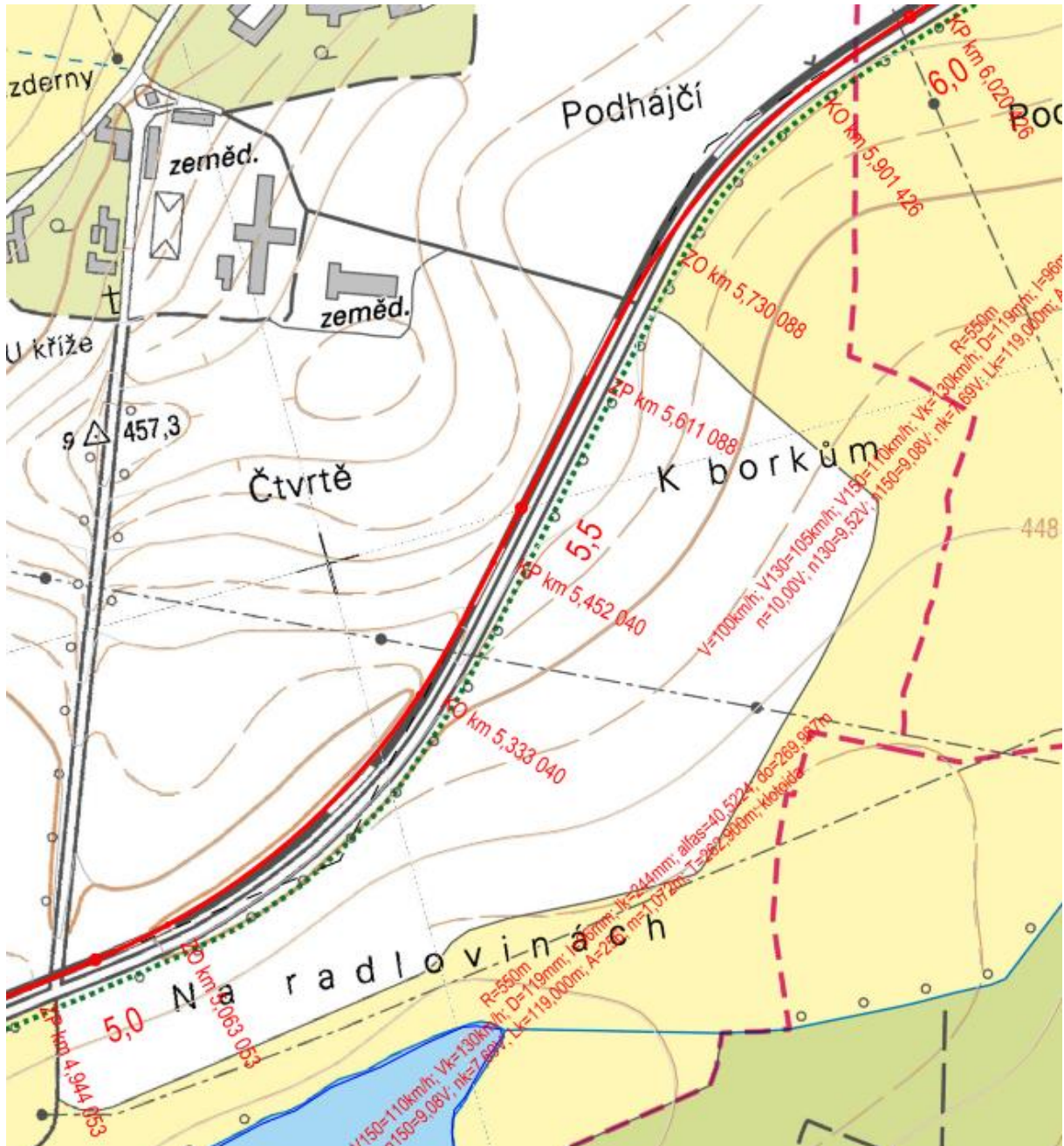
¹ místní komunikace

² účelová komunikace

2.2 Návrhová část [2]

2.2.1 Úsporná varianta

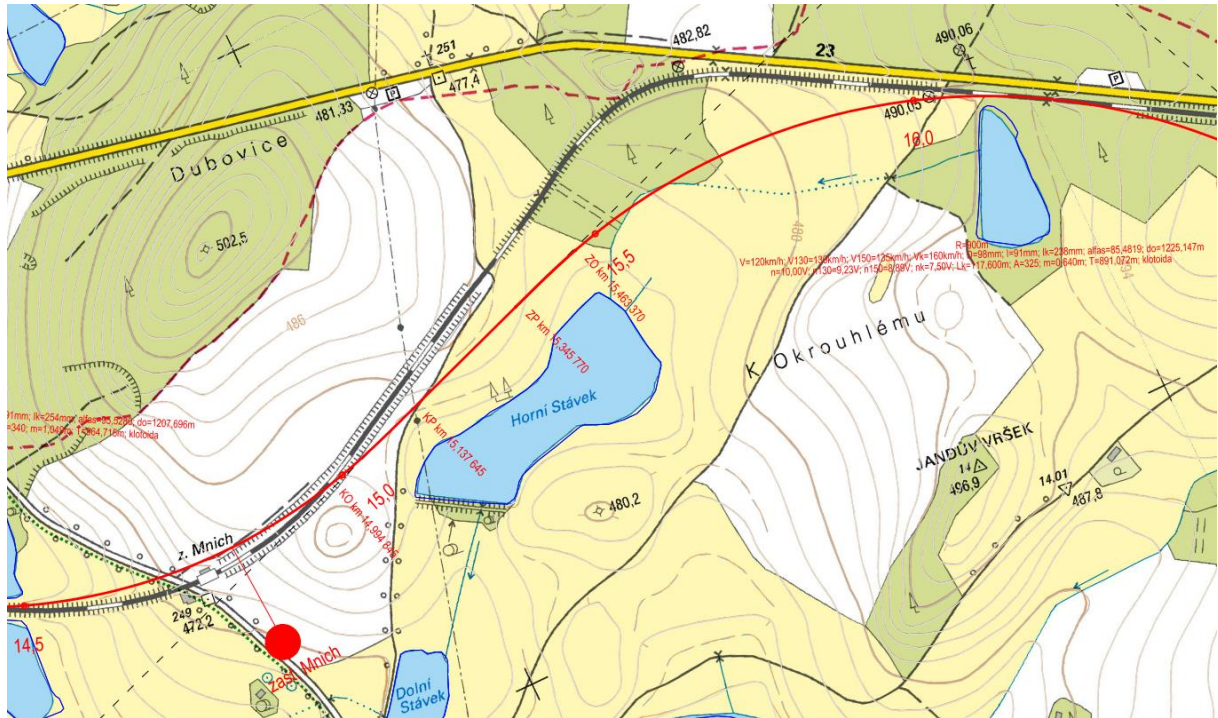
V úsporné variantě došlo k návrhu úprav směrového vedení s účelem navýšit rychlost z 60 – 70 km/h na 80 – 100 km/h. Při trasování byl kladen důraz na to, aby hodnoty všech veličin GPK byly v maximální možné míře ve standardní hladině. Výsledný návrh trasy ukázal, že při dodržení těchto podmínek nelze ani úspornou variantu trasovat ve stávající stopě a navržená trasa vyžadovala velké množství přeložek (viz obrázek 7).



Obrázek 7: Ukázka směrového vedení v úsporné variantě

2.2.2 Velkorysá varianta

Ve velkorysé variantě došlo k návrhu úprav směrového vedení s účelem navýšit rychlost z 60 – 70 km/h na 120 km/h a 160 km/h pro vozidla s naklápěcím systémem skříně vozu. Výsledné trasování ukázalo, že takovéto větší navýšení rychlosti vede k opuštění stávající stopy prakticky v celé délce úseku. Příklad je uveden na obrázku 8.



Obrázek 8: Ukázka směrového vedení ve velkorysé variantě

3. Komentář k problematickým oblastem

3.1 Nekonkurenceschopná cestovní doba vlaků [2]

Cestovní doba vlaku kategorie R je 28 – 31 minut, vlak kategorie Os překonává trasu ještě déle – 36 minut. Vzhledem k tomu, že automobil trasu překoná už za 24 minut, nenabízí železnice v současném stavu konkurenceschopnou úroveň služeb, která by vedla k jejímu zatraktivnění. Cestovní doby jsou shrnuty v tabulce 3.

Tabulka 3: Srovnání cestovních dob [6]

prostředek	cestovní doba
auto	24 min
vlak - Os	36 min
vlak - R	28 – 31 min

Hlavní příčinou delší cestovní doby vlaku, ve srovnání s automobilem, je nízká traťová rychlost. Rychlostní profil N má v celém úseku hodnoty v rozmezí 60 – 70 km/h (viz obrázek 9). Takto nízká traťová rychlost vyplývá ze stavby trati dle parametrů pro regionální tratě, jak je uvedeno v kapitole 2.1.2. Použití „lokálních“ parametrů v kombinaci se stále se zhoršujícím terénem vyústí v místy velice složité směrové vedení s právě zmiňovanými nízkými rychlostmi.

1	2	rychl < 40 km.h ⁻¹	rychl 3	rychl. N	nedost. převyš.			10	
					N 130	NL 130	NE 150		NS 275
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Veselí nad Lužnicí		40	40					○, přech
4/VIII	0,700		40	70					
	3,395		40	65					○
	Doňov								
14/VIII	Kardašova Řečice								
	15,000		40	70					
	16,334		40	60					přej
	16,684		40	70					
	17,165		40	65					○
	19,479		40	70					
	Velký Ratmírov								
	20,374		40	65					
21,960		40	60					přej	
	Děbolín nz								
	23,363		40	65					
	26,500			40					přech
	Jindřichův Hradec								

Obrázek 9: Traťová rychlost [1]

Další omezení přináší velké množství přejezdů, které často sráží hodnotu traťové rychlosti pouze na 60 km/h. Přejezdy byly podrobněji rozebrány v kapitole 2.1.3. Velkým problémem je i naprosto zbytečná existence některých přejezdů, protože jsou buď velmi málo využívané, případně je v jejich blízkosti zřízen přejezd s II. stupněm zabezpečení.

Příkladem je přejezd P6154 u zastávky Mnich, kvůli kterému je snížena traťová rychlost na 60 km/h a ke kterému existují dva paralelní přejezdy s II. stupněm zabezpečení. Situace tohoto místa je zobrazena na obrázku 10.



Obrázek 10: Přejezdy v okolí obce Mních [2]

3.2 Limity současné trasy [2]

Na základě kapitol 2.1.2 a 2.1.3 lze dojít k závěru, že nelze výrazněji navýšit rychlost v řešeném úseku při respektování stávající stopy a použití standardních hladin hodnot veličin GPK, neboť navyšování rychlosti jen o 10 – 20 km/h s použitím standardních hladin hodnot veličin GPK vede k opuštění stávající stopy.

Z kapitoly 2.2.2 lze vyvodit, že výraznější navýšení rychlosti na alespoň 120 km/h vede téměř vždy k úplnému opuštění stávající stopy.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem je zřejmé, že k úpravám tratě je nutno přistupovat dvěma naprosto rozdílnými způsoby. Jednou z možností je přistoupit k úpravě GPK ve stávající stopě. V tomto případě bude ovšem nutné přistoupit k použití mezních a maximálních hladin hodnot veličin GPK (vzhledem ke 2.1.2), aby navržené úpravy přinesly alespoň drobné navýšení rychlosti. Druhá možnost je provést významnější stavební úpravy za účelem většího nárůstu rychlosti. Vzhledem k poznatkům z kapitoly 2.2.2 lze konstatovat, že zvýšení rychlosti na 120 km/h už vede ke zcela nové trase, proto je výhodné navrhovat zvýšení rychlosti až na 160 km/h, neboť rozsah přeložek bude podobný.

4. Využití zadaného úseku v kontextu příprav dalších záměrů (VRT Praha-Brno)

4.1 Úvod

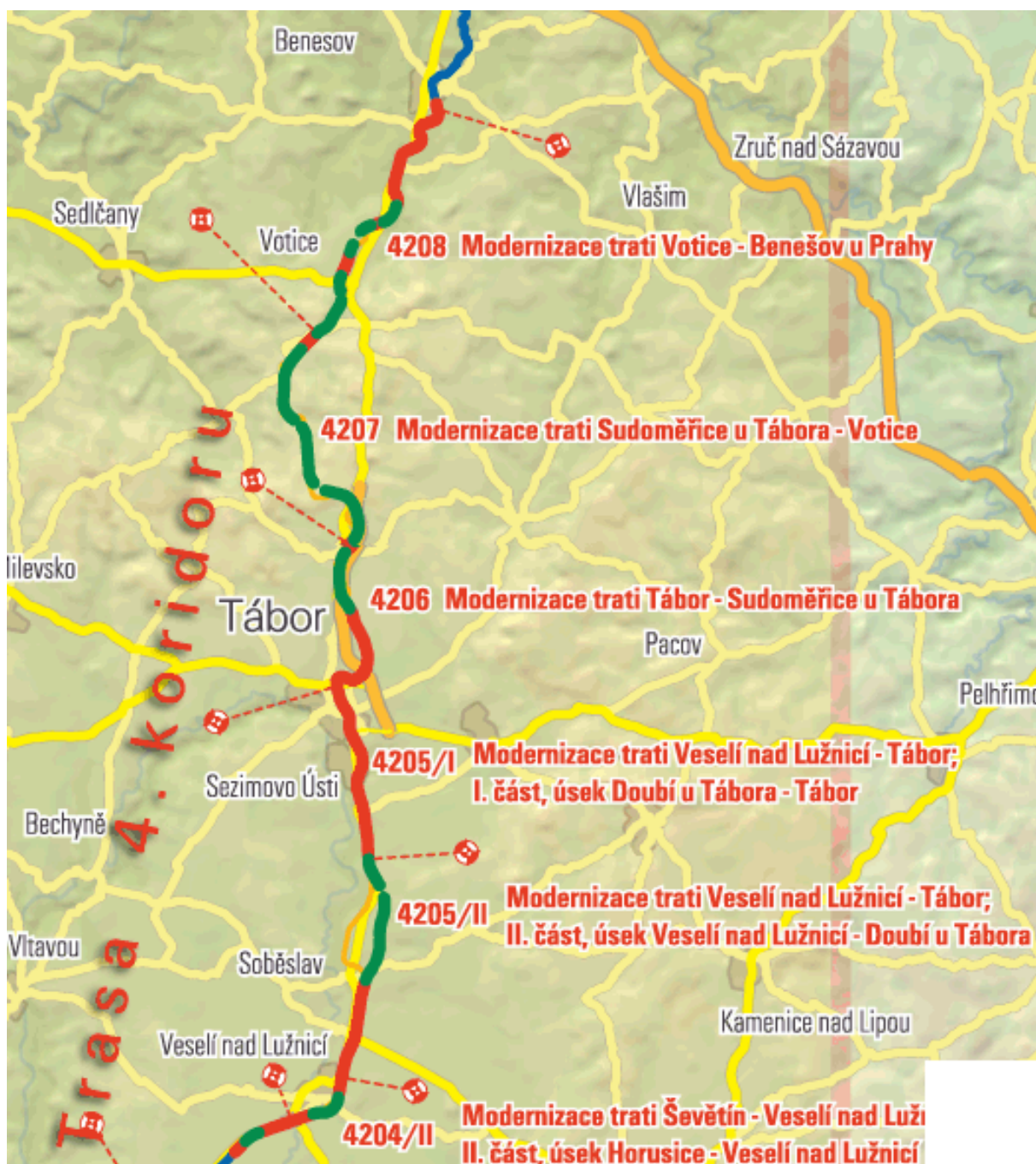
V současné době probíhá v okolních, resp. paralelních tratích poměrně intenzivní realizace, případně plánování velkého množství velmi významných investičních záměrů, které mají potenciál řešený úsek přímo či nepřímo ovlivnit. Jedná se o soustavu záměrů na ostatních dvou stranách pomyslného trojúhelníku Veselí nad Lužnicí – Jihlava – Benešov u Prahy. Na rameni Veselí nad Lužnicí je v současné době v provozu/realizaci/přípravě několik velkých investičních záměrů, které v budoucnu přinesou zásadní zrychlení dopravy a zkrácení cestovních dob. Města Benešov u Prahy a Jihlava se obě nacházejí na trase uvažované VRT, která po svém dokončení přinese dramatické zkrácení cestovních dob na dané relaci. Nabízí se tedy otázka, zda nepřímé spojení Veselí nad Lužnicí a Jihlavy nepřinese atraktivnější cestovní doby, než spojení přímé. Schéma pomyslného trojúhelníku je zobrazeno na obrázku 11.



Obrázek 11: Schéma širších souvislostí úseku Veselí nad Lužnicí – Jihlava

4.2 Záměry na rameni Veselí nad Lužnicí – Benešov u Prahy [4] [5]

Úsek Veselí nad Lužnicí – Benešov u Prahy je součástí tzv. IV. tranzitního železničního koridoru a zároveň je zařazen do tratí systému TEN-T. V důsledku zařazení úseku do kategorií, které podléhají mezinárodním úmluvám, probíhá v současné době jeho poměrně rozsáhlá rekonstrukce, která bude mít, vzhledem k její velikosti, poměrně zásadní vliv na cestovní doby na celém rameni.



Obrázek 12: Souhrnná situace jednotlivých staveb na rameni Veselí nad Lužnicí - Benešov u Prahy [4]

Stavba „Modernizace trati Veselí nad Lužnicí - Tábor“ v sobě zahrnuje kompletní rekonstrukci traťových úseků a dopraven, zdvoukolejnění úseku v celé jeho délce a výstavbu přeložek. V cílovém stavu dojde k navýšení rychlosti z 80 – 100 km/h na 160 km/h. V současné době jsou dokončeny úseky Veselí nad Lužnicí – Soběslav a Doubí u Tábora – Tábor. Chybějící úsek Soběslav – Doubí u Tábora je ve fázi přípravy. Začátek úseku Doubí u Tábora – Tábor je zobrazen na obrázku 13.



Obrázek 13: Odbočka Doubí u Tábora

Stavba „Modernizace trati Tábor – Sudoměřice“ v sobě zahrnovala kompletní rekonstrukci traťových úseků a dopraven, zdvoukolejnění úseku v celé jeho délce a výstavbu přeložek (jedna z přeložek je zobrazena na obrázku 14). V cílovém stavu došlo k navýšení rychlosti ze 70 – 100 km/h na 160 km/h. Stavba je již dokončena.



Obrázek 14: Součástí přeložky v úseku Chotoviny - Sudoměřice u Tábora je i dvoukolejný tunel [5]

Stavba „Modernizace trati Sudoměřice u Tábora - Votice“ v sobě zahrnuje kompletní rekonstrukci traťových úseků a dopraven, zdvoukolejnění úseku v celé jeho délce a výstavbu přeložek. V cílovém stavu dojde k navýšení rychlosti z 50 – 100 km/h na 160 km/h. Stavba je v současnosti ve fázi přípravy.

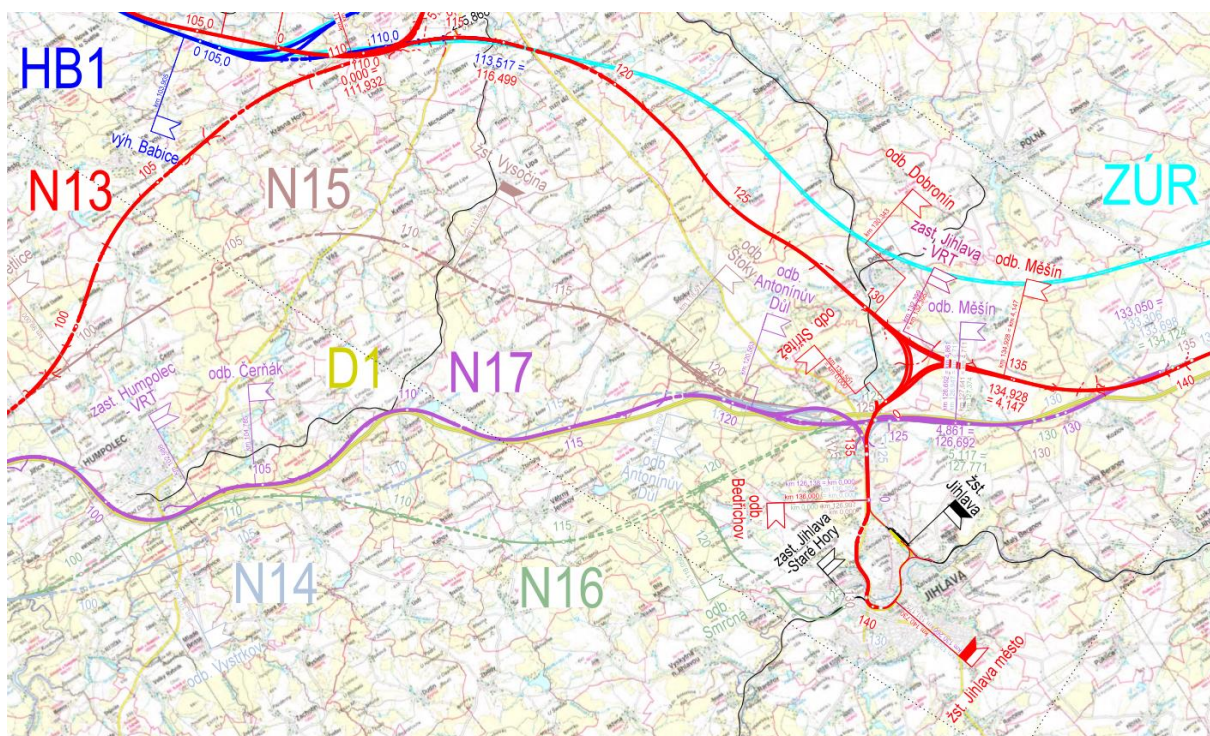
Stavba „Modernizace trati Votice – Benešov u Prahy“ v sobě zahrnovala kompletní rekonstrukci traťových úseků a dopraven, zdvoukolejnění úseku v celé jeho délce a výstavbu přeložek. V cílovém stavu došlo k navýšení rychlosti ze 70 – 100 km/h na 160 km/h. Stavba je již dokončena.

Po dokončení všech výše zmíněných záměrů by mělo dojít k dramatickému zrychlení dopravy na celém úseku. Na základě veřejně dostupných informací od SŽDC je možné stanovit rychlostní profil (160 km/h s propady v Táboře a Benešově u Prahy) a odhadnout směrové a sklonové poměry, díky tomu lze předpokládat cestovní dobu v úseku Veselí nad Lužnicí – Benešov u Prahy zhruba 38 minut, se zastavením v Soběslavi a Táboře a se soupravou s maximální rychlostí 160 km/h (odhad jízdní doby byl konzultován s dopravním technologem).

4.3 Záměry na rameni Benešov u Prahy – Jihlava [3]

Na tomto rameni se jedná o záměr budování Rychlého spojení 1, tedy vysokorychlostní tratě Praha – Brno. Tento záměr je nyní ve fázi přípravy. Jsou uvažovány dvě základní varianty – vedení VRT přes Benešov u Prahy a východní varianta, která vede trasu VRT okolím měst Pečky a Český Brod. Součástí obou variant je i velké množství podvariant. Pro účely prověření možnosti vedení vlaků mezi Veselím nad Lužnicí a Jihlavou přes Benešov u Prahy je počítáno s variantou VRT přes Benešov u Prahy, neboť „východní varianta“ nemá pro tuto úvahu smysl.

Směrem od Benešova u Prahy se trasa VRT větví do několika podvariant, které se vedením mezi Benešovem u Prahy a Jihlavou více či méně liší. Podvarianta N1+N13 vede trasu přes Havlíčkův Brod i Jihlavu, čímž dochází k značnému prodloužení trasy. Podvarianta N1+N16 je naopak vedena příměji a odbočka z VRT se ze všech variant nachází nejbliže k městu. Situace jednotlivých je zobrazena na obrázku 15.



Obrázek 15: Situace tras VRT v okolí Jihlavy [3]

Pro kalkulaci cestovních dob mezi Benešovem u Prahy a Jihlavou je uvažována jednotka/souprava s maximální rychlostí 200 km/h, která po opuštění stanice Benešov u Prahy najede na VRT odbočkou Dobříčkov a pokračuje dále směrem k Jihlavě. Jednotka opouští VRT jednou z odboček v blízkosti Jihlavy (v závislosti na podvariantě) a zastavuje v zst. Jihlava město. Jízdní doby u jednotlivých podvariant jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4: Jízdní doby po VRT [3]

varianta	jízdní doba	přirážka	celkem	poznámka
N1+N13	26,9	10	36,9	odb. Dobříčkov - odb. Dobronín
N1+N14	23,7	10	33,7	odb. Dobříčkov - odb. Antonínův Důl
N1+N15	23,2	10	33,2	odb. Dobříčkov - odb. Štoky
N1+N16	22,9	8	30,9	odb. Dobříčkov - odb. Smrčná
N1+N17	26,2	10	36,2	odb. Dobříčkov - odb. Antonínův Důl

Na základě jízdních dob pro jednotlivé podvarianty byla stanovena průměrná cestovní doba Benešov u Prahy – Jihlava 34,18 minut. U všech podvariant byl proveden odhad přirážky na nájezd a opuštění VRT, dojezd do místa zastavení a úvrať ve stanici Benešov u Prahy.

4.4 Vedení dálkových vlaků v úseku Veselí nad Lužnicí – Jihlava přes Benešov u Prahy

Na základě předchozích údajů lze provést kalkulaci cestovní doby Veselí nad Lužnicí – Jihlava přes Benešov u Prahy, která je zobrazena v tabulce 4.

Tabulka 5: Celkové cestovní doba [3]

úsek	cestovní doba	poznámka
Veselí nad Lužnicí - Benešov u Prahy	38	
Benešov u Prahy - Jihlava	35	průměr ze všech uvažovaných podvariant
celkem	73	

Vzhledem k tomu, že současná jízdní doba v úseku Veselí nad Lužnicí – Jihlava je zhruba 109 minut, je zcela jasné, že je potřeba přistoupit k úpravám trati 225, jinak totiž hrozí, že se kilometricky a tarifně méně výhodná trasa přes Benešov stane výhodnější z hlediska cestovní doby.

5. Návrh koncepce provozu

5.1 Stávající provozní koncepce [6] [7]

Ve stávajícím stavu jsou na řešeném traťovém úseku provozovány vlaky kategorií R (rychlík), Os (osobní vlak) a jeden pár vlaků kategorie Sp (spěšný vlak). Segmenty Os a R jsou provozovány v dvouhodinovém intervalu a jsou vzájemně proloženy. Stávající provozní koncepce je ilustrována na obrázcích 16 a 17.

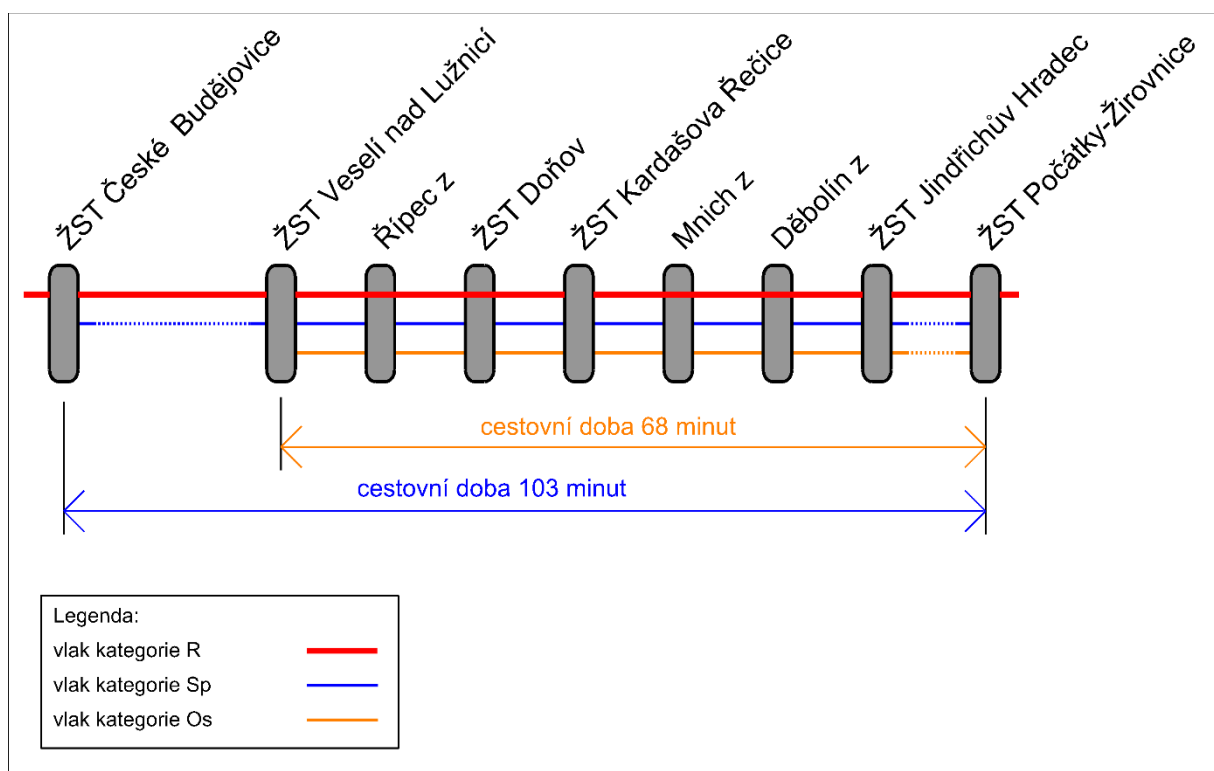
km	SZDC, státní organizace / ČD, a.s.	Vlak	8366 ☐1 🚆	8368 🚆	Sp 1930 🕒5 🚆1	R 669 🚆 R D 🕒7 🚆 🚆	8372 ☐1 🚆	8322 🕒3 🚆4
		Ze stanice			České Budějovice	Plzeň hl.n.		
0	Veselí nad Lužnicí 220,226				28 15 47	16 45		17 42
2	Řípec				×15 50	R		×17 44
8	Doňov				15 56	O		17 51
14	Kardašova Řečice				16 03	Ž		17 59
16	Mnich				×16 06	M		×18 02
22	Děbolín				×16 13	B		×18 09
26	Jindřichův Hradec 228,229	○			16 18	E		18 14
	Jindřichův Hradec 228,229				16 19	R		18 15
31	Rodvínov				×16 25	K		×18 21
33	Jarošov nad Nežárkou				16 32			18 32
36	Bednárec				×16 35			×18 35
41	Bednářeček				×16 41			×18 41
44	Popelín				16 45			18 45
47	Počátky-Žirovnice	✕	15 56		28 16 50	17 39		18 50

Obrázek 16: Výřez z traťového jízdního řádu [6]

Vlaky kategorie R jsou součástí linky R11 Brno – Jihlava – České Budějovice – Plzeň. Linka R11 má v úseku Jihlava – Brno převážně radiální charakter, do oblasti jižních a západních Čech pokračuje jako linka tangenciální. V úseku Plzeň – Jihlava jsou vlaky vedeny v závislé trakci (převážně hnací vozidla řady 242), v úseku Jihlava – Brno pokračují vlaky v trakci nezávislé (převážně hnací vozidla řady 754). Pro přepravu cestujících jsou v soupravě řazeny zpravidla 4 vozy, které v přepravních špičkách doplňují až 2 další posilové vozy. V úseku, který řeší tato práce, zastavují vlaky ve stanicích Veselí nad Lužnicí, Kardašova Řečice a Jindřichův Hradec. Ve stanici Kardašova Řečice dochází v současném GVD ke křížování vlaků linky R11.

Vlaky kategorie Os jsou provozovány v úseku Veselí nad Lužnicí – Počátky-Žirovnice, a to pod čísly 83xx. V řešeném úseku zastavují v následujících tarifních bodech: Veselí nad Lužnicí, Řípec, Doňov, Kardašova Řečice, Mnich, Děbolín a Jindřichův Hradec. Vlaky jsou vedeny hlavně motorovými jednotkami řady 814, malá část vlaků je vedena elektrickými jednotkami řady 640. Jízdní doba je v závislosti na směru 68 – 75 minut, proto je nutno provozovat pro vozbu vlaků dvě soupravy. Křížování osobních vlaků probíhá podobně jako u vlaků kategorie R v dopravně Kardašova Řečice.

Vlaky kategorie Sp jsou zastoupeny jedním párem spěšných vlaků. Vlak Sp 1930 je veden v úseku České Budějovice – Počátky-Žirovnice a dosahuje cestovní doby 103 minut. Vozbu vlaku Sp 1930 zajišťuje elektrická jednotka řady 640. Vlak Sp 1931 je veden v úseku Jindřichův Hradec – České Budějovice, jeho vozbu zajišťuje v pracovní dny jednotka 640. O víkendech přebírá vozbu jednotka řady 814. Tento pár spěšných vlaků doplňuje segment osobních vlaků na přibližně 120 minutový interval. Zároveň poskytuje v ranních a odpoledních hodinách výhodné přímé spojení bývalého okresního města Jindřichův Hradec s krajským centrem České Budějovice.



Obrázek 17 Zjednodušené schéma současné provozní koncepce

5.2 Návrh provozní koncepce – varianta úsporná

Hlavním cílem této varianty návrhu provozní koncepce je zkrácení cestovní doby regionálních vlaků pod 60 minut. Samotné zkrácení jízdních dob bude velkým přínosem zejména pro cestující, zároveň celkově vzroste atraktivita železniční dopravy vzhledem k individuální automobilové dopravě. Z hlediska dopravní technologie dojde k odstranění křižování v dopravně Kardašova Řečice, což výrazně zvýší stabilitu grafikonu vlakové dopravy. Obrovským přínosem bude i ušetření jedné soupravy, neboť na základě návrhu bude k vozbě všech vlaků stačit pouze jedna souprava. Hlavním nástrojem pro zkrácení jízdních dob by měla být úprava geometrických parametrů koleje a rekonstrukce železniční trati ve stávající stopě. Důraz by měl být kladen na zavedení rychlostního profilu V150, neboť pouze tak lze

dosáhnout maximálního možného zkrácení jízdních dob v současné trase železniční trati a tím i dodržení úsporné koncepce. Nutnost použít mezní a maximální/minimální hladiny hodnot veličin GPK je zmíněna už v kapitolách 2.2.1 a 3.2.

Zavedení rychlostního profilu V150 v kombinaci s požadavkem na co nejkratší jízdní doby s sebou přináší nutnost nasazení odpovídajících vozidel. Tato vozidla musí být dostatečně lehká, aby mohla využít rychlostní profil V150 a zároveň dostatečně výkonná pro maximální využití i relativně kratších úseků se zvýšenou traťovou rychlostí. Tuto definici by měla splňovat například dnes již provozovaná elektrická jednotka řady 640.

Posledním nástrojem pro zkrácení cestovních dob je posouzení zbytnosti některých míst zastavení, aby se zamezilo zbytečnému a energeticky neefektivnímu zastavování na velmi málo vytižených tarifních bodech. Přestože může být tento nástroj ze společenského hlediska vnímán negativně, bude pro dosažení vytyčeného cíle při zachování maximální úspornosti pravděpodobně nezbytný. Veškeré rušení míst zastavení by v rámci přípravy stavby bylo nutné projednat s dopravcem a objednatelem dopravy.

5.3 Návrh provozního koncepce – varianta velkorysá

Hlavním cílem této varianty návrhu provozní koncepce je výrazné zkrácení cestovních dob. Ve výsledku by mělo být možné vést spěšné vlaky v úseku České Budějovice – Počátky-Žirovnice s jízdní dobou pod 60 minut. Spěšné vlaky by nahradily v současnosti provozované osobní vlaky Veselí nad Lužnicí – Počátky-Žirovnice. Samotné zkrácení jízdních dob bude velkým přínosem zejména pro cestující, zároveň celkově vzroste atraktivita železniční dopravy vzhledem k individuální automobilové dopravě. Z hlediska dopravní technologie dojde k odstranění křižování v dopravně Kardašova Řečice, což výrazně zvýší stabilitu grafikonu vlakové dopravy. Obrovským přínosem bude i ušetření jedné soupravy, neboť na základě návrhu bude k vozbě nových spěšných vlaků potřeba pouze jedna souprava. Současná provozní koncepce vyžaduje pro provoz osobních vlaků dvě soupravy.

Hlavním nástrojem pro zkrácení jízdních dob by měla být stavební úprava železniční trati. Vzhledem k tomu, že je nezbytné opravdu dramatické zkrácení jízdních dob (současná jízdní doba vlaku Sp 1930 je 103 minut), nelze dosáhnout požadované cestovní doby pouze optimalizací tratě v současné stopě. Vzhledem k významnému spojení bývalého okresního města Jindřichův Hradec s krajským centrem České Budějovice by výrazná část zkrácení jízdních dob měla být provedena v úseku Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec, proto by zde měla být provedena modernizace tratě v zcela nové stopě na rychlost 160 km/h. Návrh

nové trasy na takto vysokou rychlost lze opodstatnit na základě kapitoly 2.2.2. Úsek Jindřichův Hradec – Počátky-Žirovnice by měl být optimalizován v současné stopě s důrazem na zavedení profilu V150 pro maximální možné využití možností současné stopy.

Výrazné zkrácení cestovních dob bude možné i díky aktuálně probíhající modernizaci 4. koridoru v úseku Veselí nad Lužnicí – České Budějovice. V cílovém stavu by mělo být v celém úseku dosaženo rychlosti 160 km/h, s výjimkou průjezdu okolím Veselí nad Lužnicí, kde je rychlost snížena na 145 km/h a úseku Nemanice – České Budějovice, kde je maximální rychlost 120 km/h.

Zavedení rychlostního profilu V150 v kombinaci s požadavkem na co nejkratší jízdní doby s sebou přináší nutnost nasazení odpovídajících vozidel. Tato vozidla by měla být dostatečně lehká, aby mohla využít rychlostní profil V150, dostatečně výkonná pro maximální využití i relativně kratších úseků se zvýšenou traťovou rychlostí a jejich maximální rychlost by měla být 160 km/h pro maximální možné využití všech výše zmíněných infrastrukturních úprav. Tuto definici by měla splňovat například dnes již provozovaná elektrická jednotka řady 640.

Posledním nástrojem pro zkrácení cestovních dob by mělo být posouzení zbytnosti některých míst zastavení, aby se zamezilo zbytečnému a energeticky neefektivnímu zastavování na velmi málo vytížených tarifních bodech. Přestože může být tento nástroj ze společenského hlediska vnímán negativně, bude pro dosažení vytyčeného cíle při zachování maximální úspornosti pravděpodobně nezbytný. Veškeré rušení míst zastavení by v rámci přípravy stavby bylo nutné projednat s dopravcem a objednatelem dopravy.

Takto výrazné infrastrukturní a provozní úpravy jsou dány zvýšenou důležitostí úseku Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec. Význam úseku Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec je posílen samotným městem Jindřichův Hradec, které je s 22 000 obyvateli největším sídlem ležícím v úseku Veselí nad Lužnicí – Jihlava. Důležitou roli hraje i železniční stanice Jindřichův Hradec, která je přípojnou pro systém úzkorozchodných tratí systému Jindřichohradecké místní dráhy. Tento systém zajišťuje vazbu měst jako Nová včelnice (2307 obyvatel) a Kamenice nad Lipou (3847 obyvatel) na trať 225.

6. Možnosti řešení s ohledem na navrženou provozní koncepci

6.1 Varianta optimalizace

6.1.1 Koncepce

Cílem této varianty je navrhnout infrastrukturní úpravy v takovém rozsahu, aby bylo možné zavést navržený dopravní koncepcie (ve variantě úsporné), za současné minimalizace nákladů. Na základě závěrů z kapitol 2.2.1 a 3.2 lze konstatovat, že jediným možným způsobem navýšení rychlosti v současné stopě je využití mezních a maximálních/minimálních hodnot veličin geometrického uspořádání koleje. Výsledný návrh směrového řešení optimalizace trati Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec proveden na základě této koncepce.

Pro návrh směrového a výškového řešení bude jako podklad použita digitální jednotná železniční mapa.

6.1.2 Směrové řešení [8]

Optimalizační varianta začíná ve stávajícím km 0,986, kde přebírá staničení a napojuje se do železniční stanice Veselí nad Lužnicí. Trasa opouští Veselí nad Lužnicí sérií směrových oblouků, z nichž první dva mají poloměr pod 300 m, z tohoto důvodu je zde dosaženo maximální traťové rychlosti pouze 70 km/h respektive 75 km/h.

V okolí rybníka Kukač začíná směrově nejpříznivější oblast trasy. Na trase je zde až před železniční stanicí Doňov několik oblouků s poloměry až 500 m, což umožnilo navýšení traťové rychlosti až na 95 km/h. Trasa v tomto úseku prochází okolím obce Újezdec a kříží silnici I/23.

Z důvodu příliš malých poloměrů směrových oblouků na průjezdu železniční stanicí Doňov klesá traťová rychlost v tomto úseku na 80 km/h. Trasa opouští železniční stanicí Doňov 1,5 km dlouhou přímou a pokračuje dále směrem ke Kardašově Řečici, ke které se přibližuje 5 směrovými oblouky. Tato část je z hlediska směrového řešení extrémně složitá, protože zde poloměr oblouků klesá až k hodnotě 250 m, z důvodu stísněných poměrů jsou zde zároveň navrženy dva inflexní body. Takto složitě směrové vedení zapříčiňuje propad rychlosti až na 70 km/h.

Limitujícím prvkem průchodu Kardašovou Řečicí je dvojice protisměrných oblouků s poloměrem 300 respektive 350 m. Tím je ustanovena maximální traťová rychlost v tomto úseku na hodnotě 80 km/h. Traťová rychlost zůstává na této hodnotě následující zhruba 2 km, během kterých trasa opouští Kardašovu Řečici, kříží silnici I/23 a dostává se do prostoru

stávající zastávky Mnich. V úseku od stávající zastávky Mnich až k Výhybně Ratmírov se bohužel opět nachází několik oblouků s poloměry pod 300 m, který sráží rychlost na 70 respektive 75 km/h. Ještě před výhybnou se nachází třetí křížení se silnicí I/23.

Nepříznivé směrové poměry pokračují i dále směrem k Jindřichovu Hradci, další oblouky s poloměry pod 300 m zastavují hodnotu traťové rychlosti na 70 km/h. Zlepšení přichází až v okolí stávající zastávky s nákladištěm Děbolín, kde se podařilo navýšit rychlost na 80 km/h, směrem ke konci řešeného úseku se situace dále zlepšuje a s rostoucími poloměry oblouků (až 500 m) roste i traťová rychlost až na 95 km/h. V km 25,888 se trasa napojuje na stávající stav.

6.1.3 Výškové řešení

Podobně jako směrové řešení je i výškové řešení navrženo tak, aby v maximální možné míře sledovalo stávající stav. Začátek úseku se nachází ve výšce 418,898 m n. m. Směrem z Veselí nad Lužnicí trasa stoupá se sklonem 12,654 ‰, následně začíná klesat se sklonem 4,798 ‰. Potom následuje dlouhé stoupání se sklonem až 12,421 ‰, kterým se trasa dostává na své lokální maximum v km 9,835 s výškou 477,614 m n. m.

Dále trasa klesá se sklonem 11,729 ‰ až před stanicí Kardašova Řečice, odkud zahajuje dlouhé stoupání až k nejvyššímu bodu celého úseku. Tím je vodorovný úsek mezi km 20,837 a 21,244, který se nachází ve výšce 525,471 m n. m. Následně trasa se sklonem až 13,501 ‰ klesá na konec úseku ke stanici Jindřichův Hradec. Konec úseku se nachází v km 25,888 a ve výšce 475,200, kde je zajištěno navázání na stávající stav.

6.1.4 Dopravní a přepravní stanoviště

6.1.4.1 Zastávka Řípec

Vzhledem k tomu, že nová provozní koncepce nepočítá se zastavováním vlaků v zastávce Řípec, nebudou zde prováděny žádné úpravy. Odůvodnění je součástí kapitoly 6.1.6. V rámci dalších stupňů přípravy potencionální stavby by však bylo nutné prověřit, zda stávající nástupiště nebude po úpravě GPK zasahovat do průjezdného profilu a v takovém případě navrhnout jeho snesení. Odůvodnění viz kapitola 6.1.6.

6.1.4.2 Výhybna stanice Doňov

V bývalé železniční stanici Doňov dojde ke snesení stávající manipulační koleje číslo 5 a přidružených zařízení pro nákladní dopravu (rampa, zařízení pro nakládku tekutin), protože se dlouhodobě nevyužívají. Hlavním přínosem bude odstranění stávajících výhybek 3 a 6, které zajišťují přechod vozidel mezi 3. a 5. kolejí, neboť v důsledku jejich nulového zabezpečení omezovaly rychlost ve 3. koleji na 40 km/h. Rampa u 5. koleje je zobrazena na obrázku 18.



Obrázek 18: Rampa u 5. koleje

3. kolej projde rekonstrukcí, díky odstranění nezabezpečených výhybek 3. a 6. dojde k navýšení rychlosti na 50 km/h. 2. kolej bude prodloužena, směrem ke Kardašově Řečici. V novém stavu by měla mít délku 800 m, což je jednou z podmínek pro zajištění interoperability celého úseku. Stávající část 2. koleje projde rekonstrukcí.

Vzhledem k tomu, že nová dopravní koncepce nepočítá se zastavováním vlaků v této dopravně, nedojde k rekonstrukci nástupišť. Odůvodnění je součástí kapitoly 6.1.6. Stávající nástupiště zde budou ponechána pro případnou potřebu během provozních mimořádností. Dopravní schéma dopravní je součástí samostatné výkresové přílohy.

6.1.4.3 Železniční stanice Kardašova Řečice

Ve stanici Kardašova Řečice dojde ke zrušení části stávající 3. dopravní koleje, která přejde ve zrušené části pomocí přesmyku do 5. koleje. Na místě zrušené části 3. koleje vznikne úsek s osovou vzdáleností přes 9,5 m, což umožní vybudování ostrovního nástupiště s délkou 150 m (jednotka řady 660). Na obou zhlavích dojde ke zvýšení rychlosti do odbočky tak, aby výsledná rychlost ve 3. koleji byla 80 km/h. Zmíněné úpravy jsou nezbytné pro zajištění plynulého a bezpečného křížování, které zde vzhledem k nové dopravní koncepci bude

pravděpodobně probíhat každou hodinu (bude potvrzeno v části 6.1.5). Tyto úpravy vyvolají i nutné změny v zapojení účelové koleje. Stávající 2. kolej (viz obrázek 19) a zařízení pro nákladní dopravu zůstávají v nezměněné podobě, neboť zde probíhá pravidelná vykládka a nakládka. Dopravní schéma stanice je součástí samostatné výkresové přílohy.



Obrázek 19: 2. kolej v žst. Kardašova Řečice

6.1.4.4 Zastávka Mnich

Vzhledem k tomu, že nová provozní koncepce nepočítá se zastavováním vlaků v zastávce Mnich, nebudou zde prováděny žádné úpravy. Odůvodnění je součástí kapitoly 6.1.6. V rámci dalších stupňů přípravy potencionální stavby by však bylo nutné prověřit, zda stávající nástupiště nebude po úpravě GPK zasahovat do průjezdného profilu a v takovém případě navrhnout jeho snesení.

6.1.4.5 Výhybna Velký Ratmírov

V dopravně dojde k prodloužení 2. koleje směrem k Jindřichovu Hradci. V novém stavu by měla mít délku 800 m, což je jednou z podmínek pro zajištění interoperability celého úseku. Dále dojde na obou zhlavích ke zvýšení rychlosti do odbočky tak, aby bylo možno 2. kolej pojíždět rychlostí 60 km/h a tím i ke snížení doby obsazení zhlaví nákladními vlaky, které

budou na 2. kolej vjíždět. Stávající část 2. koleje projde rekonstrukcí. Dopravní schéma výhybny je součástí samostatné výkresové přílohy.

6.1.4.6 Zastávka Děbolín

Z důvodu velké vzdálenosti stávající zastávky od obce Děbolín je navržen její posun. Díky tomu dojde ke zkrácení docházkové vzdálenosti z centra obce z 840 m na 260 m. V zastávce bude zřízeno vnější nástupiště s výškou 550 mm nad temenem kolejnice a délkou 100 m (jednotka řady 650). Stávající zastávka bude zdemolována, stejně tak i dlouhodobě nevyužívané nákladíště. Je nutné zdůraznit, že zastávka jako taková se nachází na hranici obsluhovatelosti vlakem. Obsluha vlakem je v této variantě navržena z důvodu možnosti snadno tarifní bod přiblížit obci.

6.1.5 Železniční přejezdy

Navrhované úpravy se dotknou všech 27 železničních přejezdů. U části přejezdů dojde ke zvýšení úrovně zabezpečení, či jejich rekonstrukci, zbytečné a málo využívané přejezdy budou zrušeny. Křížení se silnicí I. třídy I/23 jsou navržena jako mimoúrovňová (pozemní komunikace je vedena na mostě nad tratí). Veškeré úpravy přejezdů jsou shrnuty v tabulce 6.

Tabulka 6: Úpravy železničních přejezdů

přejezd	km (stávající staničení)	křížená komunikace	stávající stupeň zabezpečení	popis úprav
P6136	2.218	MK	II.	rekonstruován
P6137	3.253	ÚK	II.	rekonstruován
P6138	5.389	ÚK	I.	zrušen (náhradu tvoří P6139)
P6139	5.958	III/14719	I.	zvýšení úrovně zabezpečení na II. stupeň
P6140	6.680	ÚK	I.	zrušen (náhradu tvoří P6139 a P6141)
P6141	7.383	I/23	I.	zrušen, křížení je nově řešeno mimoúrovňově

P6142	8.315	ÚK	I.	zvýšení úrovně zabezpečení na II. stupeň
P6143	8.979	ÚK	I.	zrušen (náhradu tvoří P6142)
P6144	9.422	ÚK	I.	zrušen (náhradu tvoří P6145)
P6145	9.867	MK	II.	rekonstruován
P6146	12.659	III/13525	II.	ponechán stávající stav, výměna rekonstruován
P6147	12.846	MK	II.	rekonstruován
P6148	13.191	III/12843	II.	ponechán stávající stav, výměna rekonstruován
P6149	13.858	MK	II.	rekonstruován
P6150	14.078	MK	II.	rekonstruován
P6151	15.014	I/23	II.	rekonstruován
P6152	15.318	III/1488	II.	rekonstruován
P6153	16.047	III/1488	II.	rekonstruován
P6154	16.678	ÚK	I.	zrušen (náhradu tvoří P6153 a P6155)
P6155	17.456	ÚK	II.	rekonstruován
P6156	19.363	I/23	II.	zrušen, křížení je nově řešeno mimoúrovňově

P6157	20.963	ÚK	II.	rekonstruován
P6158	22.294	III/02311	I.	zrušen, křížení je nově řešeno mimoúrovňově
P6159	22.845	ÚK	I.	zrušen (náhradu tvoří P6160)
P6160	23.356	ÚK	I.	rekonstruován
P6161	24.796	ÚK	II.	rekonstruován

6.1.6 Kalkulace jízdních dob [4] [5] [9]

Ještě před vlastní kalkulací je potřeba definovat základní předpoklady pro možné zavedení navržené koncepce. V této variantě bude dále počítáno s optimalizací celé tratě z Veselí nad Lužnicí do Jihlavy ve stejném rozsahu jako v řešeném úseku. Dalším předpokladem je dokončení IV. tranzitního železničního koridoru v úseku Veselí nad Lužnicí – České Budějovice ve variantě na 160 km/h v celé délce. Dále pak je přestavba uzlu Jihlava a přesun hlavního nádraží do dnešní stanice Jihlava město s dobudováním „trianglu“ pro bezúvratovou jízdu ve směru Veselí nad Lužnicí – Brno a naopak. Posledním předpokladem je elektrizace trati v úseku Jihlava – Brno. Shrnutí všech předpokladů a vstupů je součástí tabulky 7.

Pro úsek Jindřichův Hradec – Jihlava město budou použity jízdní doby ze studie *Zvýšení výkonnosti tratě Veselí n. L. – Jihlava, včetně odstranění úvratových jízd v železniční stanici Jihlava*, a to ve variantě optimalizace. Shrnutí všech předpokladů a vstupů je součástí tabulky 7.

Pro úsek Veselí nad Lužnicí – České Budějovice je na základě veřejně dostupných informací od SŽDC (viz např. obrázek 20) možné stanovit rychlostní profil (160 km/h v celé délce) a odhadnout směrové a sklonové poměry. Díky tomu lze předpokládat cestovní dobu v úseku Veselí nad Lužnicí – České Budějovice zhruba 17 minut, se soupravou s maximální rychlostí 160 km/h (odhad jízdní doby byl konzultován s dopravním technologem). Shrnutí všech předpokladů a vstupů je součástí tabulky 7.



Obrázek 20: Situace plánovaných záměrů v úseku Veselí nad Lužnicí - České Budějovice [4]

Pro úsek Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec budou na základě navržených směrových a výškových poměrů vypočteny jízdní doby v programu Dynamika. Jako referenční souprava slouží pro dálkové vlaky dvojice jednotek 640, pro regionální spoje je použita sólo jednotka 640. Shrnutí všech předpokladů a vstupů je součástí tabulky 7.

Tabulka 7: Předpoklady a vstupy pro výpočet jízdních dob

úsek	úpravy	jízdní doby
České Budějovice - Veselí nad Lužnicí	modernizace na 160 km/h v rámci staveb na IV. tranzitním železničním koridoru	odhadnuty
Veselí nad Lužnicí - Jindřichův Hradec	optimalizace trati ve stávající stopě navržená touto prací	vypočteny v programu dynamika
Jindřichův Hradec - Kostelec u Jihlavy	optimalizace trati ve stávající stopě	převzaty ze studie Zvýšení výkonnosti tratě Veselí n. L. – Jihlava, včetně odstranění úvratových jízd v železniční stanici Jihlava, ve variantě optimalizace

Veškeré jízdní doby (JD), které vycházejí z výše uvedených předpokladů, jsou uvedeny v tabulce 8.

Tabulka 8: Jízdní doby

JD směr Jihlava [s]		JD směr Veselí n. L. [s]
	České Budějovice	17,000
17,000	Veselí nad Lužnicí	10,609
10,675	Kardašova Řečice	7,887
7,638	Děbolín	2,709
2,896	Jindřichův Hradec	6,500
6,500	Jarošov nad Nežárkou	3,500
4,000	Kamenný Malíkov výh	4,500
4,500	Popelín	3,000
3,000	Počátky-Žirovnice	6,000
6,500	Jihlávka výh	7,000
6,500	Horní Cerekev	6,000
6,500	Batelov	3,000
3,000	Spělov výh	4,000
3,500	Kostelec u Jihlavy	6,500
7,000	Rantířov	6,000
5,500	Jihlava město	

6.1.7 Zavedení navržené provozního koncepce

Grafikon vlakové dopravy je konstruován na základě výše stanovených jízdních dob. V Českých Budějovicích je zachován stávající uzel v X:00, který je nově navržen i v Jihlavě. Tabulky s celkovou cestovní dobou a nákrešný jízdní řád jsou zobrazeny níže. U dopraven, kde bude prováděno křižování, je počítáno se staničním zabezpečovacím zařízením III. kategorie a zvýšenou rychlostí v první předjízdě koleji. Dopravná Kardašova Řečice, která se nachází v mnou řešeném úseku, je navržena v souladu s touto podmínkou.

Pro malý obrat cestujících byly celkem 3 současné tarifní body v novém stavu navrženy bez obsluhy. Jedná se o Řípec, Doňov a Mnich. Na základě sčítání cestujících zde byl zjištěn pouze minimální obrat cestujících (viz tabulka 9). Navíc ani jeden z bodů není vhodný k obsluze železnicí. Všechny body se totiž nachází poměrně daleko od železniční tratě

(zhruba 1 km) a zároveň se jedná o velmi malá sídla (100 – 150 obyvatel). Tyto body lze výhodněji obsluhovat autobusem, který lze potom nasměrovat do přestupního terminálu v některém z míst zastavení vlaků. V důsledku těchto změn má regionální vlak v úseku Jindřichův Hradec – Veselí nad Lužnicí charakter spěšného vlaku, oproti úseku Jindřichův Hradec – Počátky-Žirovnice, kde se více podobá vlaku kategorie Os.

Tabulka 9: Sčítání cestujících GVD 2015 [10]

225 - směr tam	průměr Po- Ne	průměr Po- Pá	průměr So- Ne
J. Hradec - Děbolín	517	478	616
Děbolín - Mnich	516	475	618
Mnich - Kardašova Řečice	517	478	617
Kardašova Řečice - Doňov	501	444	645
Doňov - Řípec	500	441	647
Řípec - Veselí n. Lužnicí	500	442	647
225 - směr zpět			
Veselí n.Lužnicí - Řípec	498	527	426
Řípec - Doňov	497	526	426
Doňov - Kardašova Řečice	496	524	424
Kardašova Řečice - Mnich	501	531	426
Mnich - Děbolín	498	526	427
Děbolín - J. Hradec	496	526	424

Tabulka 10: JD vlaku kategorie R ve směru Jihlava

R směr Jihlava				
	JD	příjezd	pobyt	odjezd
České Budějovice				0
Veselí nad Lužnicí	17,000	17	1	18
Kardašova Řečice	10,675	28,675	1	29,675
Děbolín	7,638	37,313	0	37,313
Jindřichův Hradec	2,896	40,209	1	41,209
Jarošov nad Nežárkou	6,500	47,709	0	47,709
Kamenný Malíkov výh	4,000	51,709	0	51,709
Popelín	4,500	56,209	0	56,209
Počátky-Žirovnice	3,000	59,209	1	60,209
Jihlávka výh	6,500	66,709	0	66,709
Horní Cerekev	6,500	73,209	1	74,209
Batelov	6,500	80,709	0	80,709
Spělov výh	3,000	83,709	0	83,709
Kostelec u Jihlavy	3,500	87,209	1	88,209
Rantířov	7,000	95,209	0	95,209
Jihlava město	5,500	109,209		

Tabulka 11: JD vlaku kategorie R ve směru Veselí nad Lužnicí

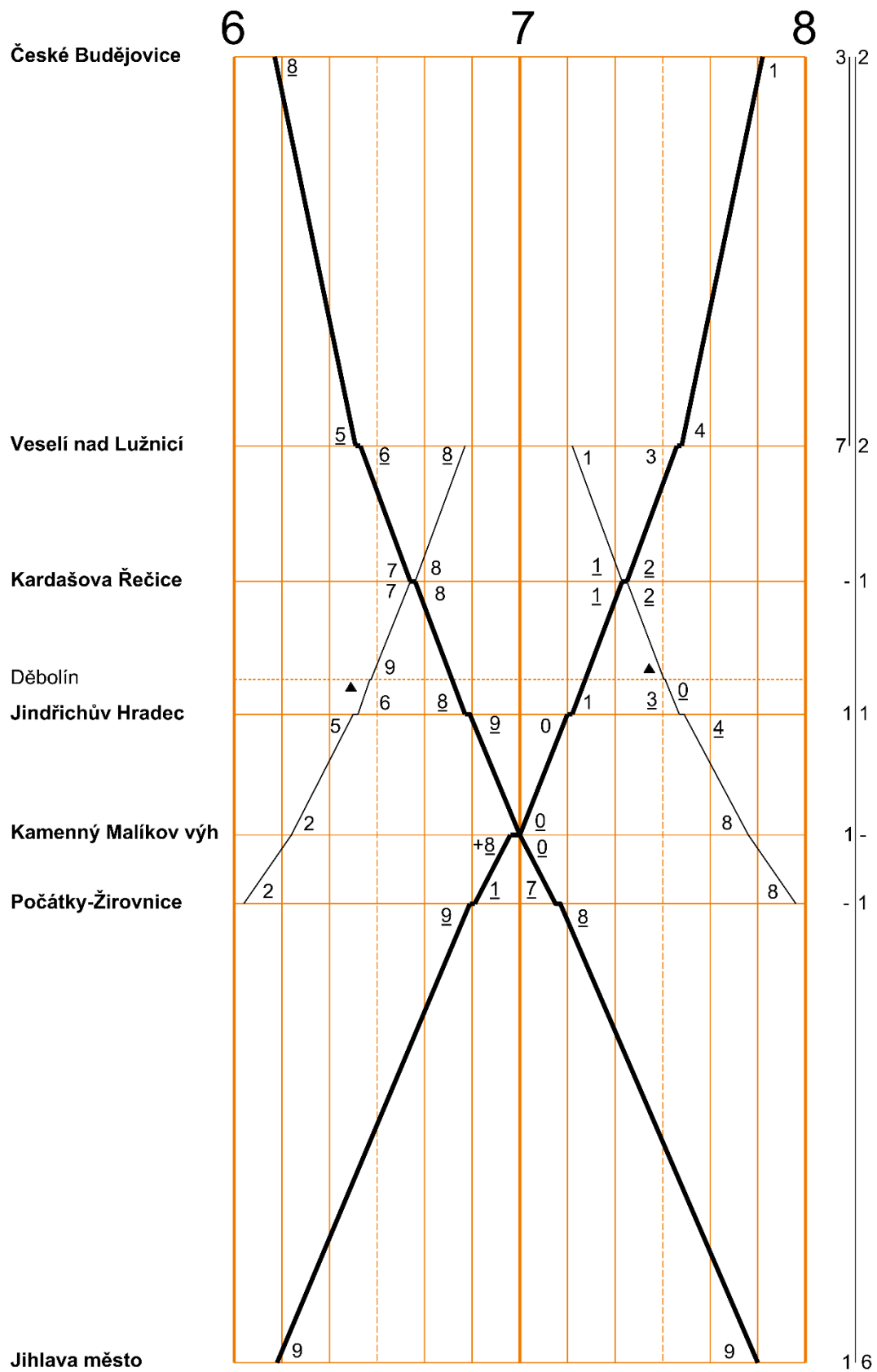
R směr Veselí nad Lužnicí				
	JD	příjezd	pobyt	odjezd
Jihlava město				0,000
Rantířov	6,000	6,000	0	6,000
Kostelec u Jihlavy	6,500	12,500	1	13,500
Spělov výh	4,000	17,500	0	17,500
Batelov	3,000	20,500	0	20,500
Horní Cerekev	6,000	26,500	1	27,500
Jihlávka výh	7,000	34,500	0	34,500
Počátky-Žirovnice	6,000	40,500	1	41,500
Popelín	3,000	44,500	0	44,500
Kamenný Malíkov výh	4,500	49,000	2	51,000
Jarošov nad Nežárkou	3,500	54,500	0	54,500
Jindřichův Hradec	6,500	61,000	1	62,000
Děbolín	2,709	64,709	0	64,709
Kardašova Řečice	7,887	72,596	1	73,596
Veselí nad Lužnicí	10,609	84,205	1	85,205
České Budějovice	17,000	102,205		

Tabulka 12: JD vlaku kategorie Os ve směru Jihlava

Os směr Jihlava				
	JD	příjezd	pobyt	odjezd
Veselí nad Lužnicí				0,00
Kardašova Řečice	10,68	10,68	1,00	11,68
Děbolín	7,64	19,31	0,25	19,56
Jindřichův Hradec	2,90	22,46	1,00	23,46
Rodvínov z	5,00	28,46	0,25	28,71
Jarošov nad Nežárkou	2,50	31,21	0,50	31,71
Bednárec z	2,50	34,21	0,50	34,71
Kamenný Malíkov výh	2,50	37,21	0,00	37,21
Bednářeček z	2,50	39,71	0,25	39,96
Popelín	3,00	42,96	0,25	43,21
Počátky-Žirovnice	3,50	46,71		

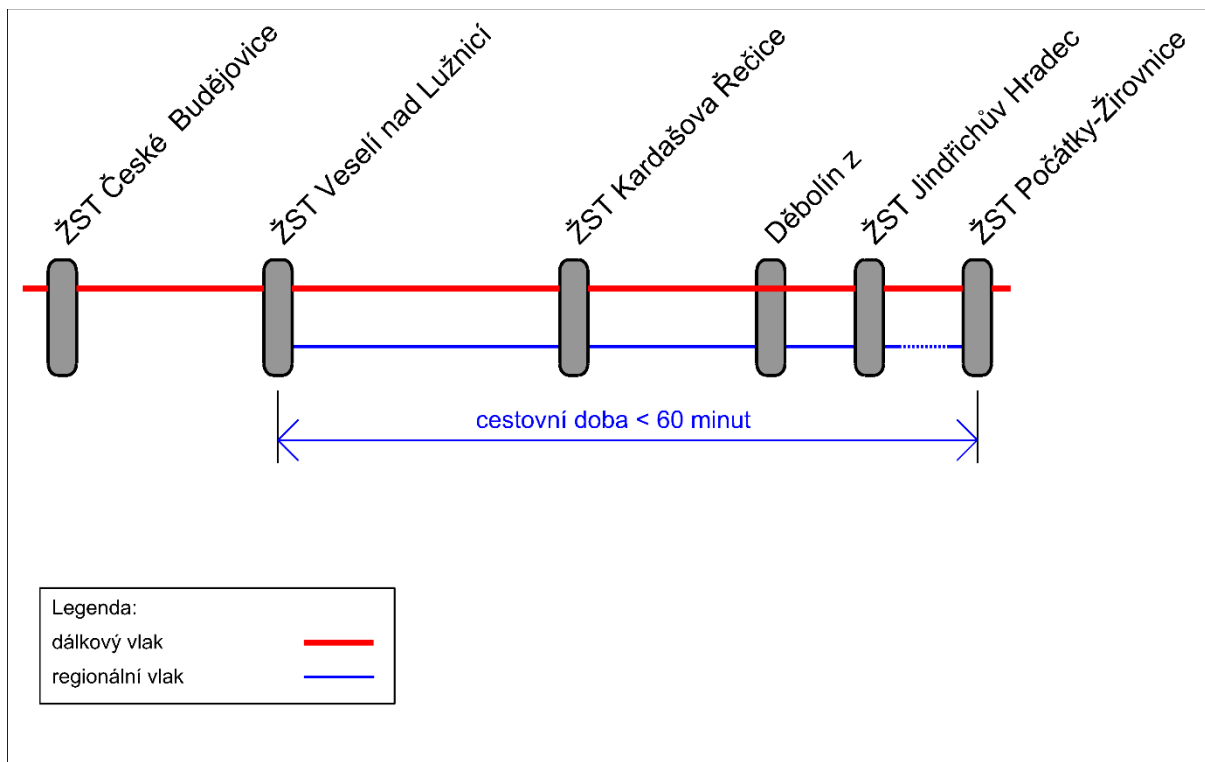
Tabulka 13: JD vlaku kategorie Os ve směru Veselí nad Lužnicí

Os směr Veselí nad Lužnicí				
	JD	příjezd	pobyt	odjezd
Počátky-Žirovnice				0,00
Popelín	3,50	3,50	0,25	3,75
Bednářeček z	3,00	6,75	0,25	7,00
Kamenný Malíkov výh	3,00	10,00	0,00	10,00
Bednárec z	2,00	12,00	0,25	12,25
Jarošov nad Nežárkou	2,50	14,75	0,50	15,25
Rodvínov z	2,50	17,75	0,25	18,00
Jindřichův Hradec	5,00	23,00	1,00	24,00
Děbolín	2,71	26,71	0,25	26,96
Kardašova Řečice	7,89	34,85	1,00	35,85
Veselí nad Lužnicí	10,61	46,46		



Obrázek 21: Zjednodušený nákresný jízdní řád

Z výše uvedených výstupů je zřejmé, že ve variantě optimalizace se navrženou dopravní koncepcí podařilo úspěšně zavést. Schéma navržené koncepce je zobrazeno na obrázku 22.



Obrázek 22: Schéma dopravní koncepce v úsporné variantě s optimalizací tratě

6.2 Varianta Modernizace

6.2.1 Koncepce

Cílem této varianty je navrhnout infrastrukturní úpravy v takovém rozsahu, aby bylo možné zavést navrženou dopravní koncepcí (ve variantě velkorysé), za současné minimalizace nákladů. Na základě závěrů z kapitoly 2.2.2 lze konstatovat, že jakékoliv navýšení rychlosti o více než 20 km/h vede téměř vždy k opuštění stávajícího tělesa. Tento fakt společně s nutností provést výraznější zkrácení jízdních dob směřuje k návrhu trasy převážně v nové stopě a na rychlost 160 km/h.

Oblast mezi Veselím nad Lužnicí a Kardašovou Řečicí lze z hlediska výškové členitosti terénu rozdělit na dva úseky. V úseku Veselí nad Lužnicí – Kardašova Řečice je členitost terénu menší, neboť se zde nachází okraj tzv. Třeboňské pánve. V úseku Kardašova Řečice – Jindřichův Hradec výšková členitost terénu výrazně roste, neboť zde pomyslná trasa vstupuje do oblasti Křemešnické vrchoviny. V důsledku takto odlišné podoby terénu bude v každém úseku navržena odlišná koncepce infrastrukturních úprav.

V úseku Veselí nad Lužnicí – Kardašova Řečice bude navržena nová jednokolejná trať na rychlost 160 km/h s maximálním podélným sklonem 18 ‰. Vzhledem k příznivějším terénním poměrům by se návrh nové trasy měl obejít bez náročnějších umělých staveb (dlouhé mosty, tunely). Nová trať bude navržena formou přeložek stávající tratě. Vzhledem k vyššímu zatížení daného úseku nákladní dopravou zde nebude navrženo převýšení nad 120 mm.

V úseku Kardašova Řečice – Jindřichův Hradec bude uplatněn koncept modernizace 1 + 1. To znamená, že dojde k ponechání stávající jednokolejné tratě a návrhu další nové jednokolejné tratě na rychlost 160 km/h. Díky koncepci 1 + 1 lze provést separaci osobní a nákladní dopravy, což umožní navrhnout novou trať se sklony až 35 ‰. Výsledkem by měla být nová trasa na 160 km/h, která i přes složitější terénní poměry nebude vyžadovat budování náročnějších umělých staveb (velké mosty, tunely).

Pro návrh směrového a výškového řešení bude jako podklad použita digitální jednotná železniční mapa a Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G).

„Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G) představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskrétních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X,Y,H, kde H reprezentuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bpv) s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu. Model vznikl z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování výškopisu území České republiky v letech 2009 až 2013. DMR 5G je určen k analýzám terénních poměrů lokálního charakteru a rozsahu, např. při projektování pozemkových úprav, plánování a projektování dopravních, vodohospodářských a pozemních staveb, modelování přírodních jevů lokálního charakteru, apod. DMR 5G je základní zdrojovou databází pro tvorbu vrstevnic určených pro mapy velkých měřítek a počítačové vizualizace výškopisu v územně orientovaných informačních systémech vysoké úrovně podrobnosti.“ [11]

6.2.2 Směrové řešení

Modernizační varianta začíná ve stávajícím km 0,986, kde přebírá staničení a napojuje se do železniční stanice Veselí nad Lužnicí. Ihned na začátku úseku se trasa odděluje od stávající stopy obloukem o poloměru 1890 m, vzhledem ke stísněným poměrům na výjezdu z Veselí nad Lužnicí zde nebylo možné zřídit převýšení, proto je zde v krátkém úseku snížena rychlost

na 145 respektive 155 km/h. Dalším obloukem trasa míjí obec Řípec a u rybníka Kukač se na zhruba 0,5 km vrací do původní stopy.

Po opětovném opuštění stávajícího tělesa trasa míjí Podveský rybník a obec Újezdec, vzhledem k použití oblouků o poloměrech 1400 a 1600 m je maximální rychlost stále na hodnotě 160 km/h. Za obcí Újezdec trasa prochází mezi rybníky Rohlík, Silniční, Záhořský a Šimovský, aby se následně dvěma protisměrnými oblouky vrátila před Kardašovou Řečicí do své původní stopy.

Na průjezdu Kardašovou Řečicí došlo k navýšení poloměru dvou protisměrných oblouků na 400 m, což umožňuje dosáhnout na průjezdu rychlosti až 100 km/h. Vzhledem k významu sídla (v měřítku ostatních sídel ležících na trati 225) by zde v budoucnu měly všechny kategorie vlaků zastavovat, což by mělo dopady tohoto propadu rychlosti minimalizovat. V důsledku zvětšování poloměrů došlo k drobným záborům pozemků, ani v jednom případě by se však nemělo jednat o objekty/plochy určené k trvalému bydlení. Případné zábory by v rámci projektové přípravy musely být podloženy majetkoprávním projednáním.

Ze stanice Kardašova Řečice vychází obě koleje po společném tělese a to až do km 13,469, kde se „pomalá kolej“ odděluje a napojuje se na stávající. Nová trať pokračuje souběžně se silnicí I/23 až k výhybně Velký Ratmírov, kde kříží stávající trať a pozvolna se odděluje od silnice I/23, aby se za obcí Děbolín znovu setkala se stávající tratí v km 20,485. V této oblasti je navrženo kolejové rozvětvení, od kterého již do Jindřichova Hradce pokračuje pouze jedna kolej. V km 21,1 se trať vrací do původní stopy, ve které pokračuje až do Jindřichova Hradce. Poslední směrový oblouk před Jindřichovým Hradcem je již pouze na rychlost 100 km/h. Zde nedošlo k realizaci žádné přeložky, neboť se tento oblouk nachází tak blízko stanice Jindřichův Hradec, že je potřeba řešit jej až v rámci přípravy modernizace železniční stanice Jindřichův Hradec. Výhledově by bylo vhodné provést zvoukolejnění úseku odbočka Děbolín – železniční stanice Jindřichův Hradec, ale to je opět možné řešit až v rámci přípravy modernizace železniční stanice Jindřichův Hradec. Konec řešeného úseku se nachází v novém km 22,890.

6.2.3 Výškové řešení [8]

Podobně jako u směrového řešení lze z hlediska výškového řešení rozdělit úsek na dva podúseky. V úseku Veselí nad Lužnicí – Kardašova Řečice nepřekračuje maximální hodnota podélného sklonu 18 ‰. Toto omezení je dáno smíšeným charakterem provozu v tomto podúseku – nákladní i osobní vlaky. V úseku Kardašova Řečice – Jindřichův Hradec je

možno díky separaci osobní a nákladní dopravy navrhnout i sklony přes 18‰ a lépe se tak přizpůsobit terénu, což vede ke zmenšení objemu zemních prací.

Začátek úseku se nachází ve výšce 418,898 m n. m. Směrem z Veselí nad Lužnicí trasa stoupá se sklonem 12,384 ‰, následně krátce klesá se sklonem 2,921 ‰. Potom následuje dlouhé stoupání se sklony až 17,582 ‰, kterým se trasa dostává na své lokální maximum v km 9,394 s výškou 477,181 m n. m. Dále trasa klesá se sklonem 17,952 ‰ až před stanicí Kardašova Řečice, odkud zahajuje dlouhé stoupání až k nejvyššímu bodu celého úseku. Podélný sklon je do místa rozdělení stávající trasy a nové trasy maximálně 16,981 ‰. Po rozdělení obou tratí začíná nová trasa stoupat strměji a to se sklonem až 24,495 ‰, aby v km 18,771 dosáhla nejvyššího bodu 537,364 m n. m. Odtud trasa klesá, nejprve se sklonem až 22,786 ‰, následně dochází ke spojení se stávající tratí a maximální sklon klesá na hodnotu 9,937 ‰. Trasa poté dále klesá až ke konci úseku. Konec řešeného úseku se nachází v novém km 22,890 a ve výšce 475,200 m n. m., kde je zajištěno navázání na stávající stav.

6.2.4 Dopravní a přepravní stanoviště

6.2.4.1 Zastávka Řípec

Vzhledem k odlišnému trasování trati v oblasti zastávky Řípec je stávající zastávka zrušena, bez náhrady. Odůvodnění viz kapitola 6.2.6.

6.2.4.2 Výhybna Újezdec

Výhybna Újezdec slouží jako náhrada za stávající stanici Doňov, která je vzhledem k odlišnému vedení trati opuštěna. V dopravně jsou dvě dopravní koleje s délkou 800 m. Pro omezení doby, po kterou bude zhlaví dopravní blokováno vlakem vjíždějícím na 2. kolej, je 2. kolej navržena na rychlost 80 km/h. Vzhledem k tomu, že v hlavní dopravní koleji je rychlost vyšší než 120 km/h (160 km/h), je zde navržena fyzická boční ochrana pomocí odvratných kolejí. Dopravní schéma výhybny je součástí samostatné výkresové přílohy. Z hlediska osobní dopravy není za stanicí navržena náhrada. Odůvodnění viz kapitola 6.2.6.

6.2.4.3 Železniční stanice Kardašova Řečice

V důsledku změny druhu stanice z mezilehlé na odbočnou dojde ke kompletní přestavbě této železniční stanice. V novém stavu zde z nově navržené tratě na 160 km/h odbočuje stávající trať, která je v úseku žst. Kardašova Řečice – odb. Děbolín ponechána pro nákladní vlaky. Stanice má 4 dopravní koleje.

Lichá kolejová skupina (koleje 1 a 3) je primárně určena pro osobní vlaky jedoucí po nové trati. Pro výstup a nástup cestujících je zde zřízeno mimoúrovňové ostrovní nástupiště

s délkou 150 m (jednotka řady 660). Vzhledem k tomu, že zde velmi pravděpodobně bude probíhat křižování vlaků osobní dopravy (bude potvrzeno v části 6.2.5) je 3. kolej navržena na stejnou rychlost jako hlavní dopravní kolej – 100 km/h. Což by mělo umožnit co nejplynulejší křižování vlaků.

Sudá kolejová skupina (koleje 2 a 4) je primárně určena pro nákladní vlaky, které ve stanici odbočují na stávající trať. Rychlost v 2. koleji odpovídá rychlosti v navazujícím úseku stávající trati. Dopravní schéma stanice je součástí samostatné výkresové přílohy.

Nová konfigurace dopravní vyvolává nutnou demolici stávající koleje 2 a přidružených zařízení pro nákladní dopravu. Vzhledem k pravidelné nakládce a vykládce je navržena nová kusá kolej s rampou a volnou skládkou.

6.2.4.4 Zastávka Mnich

Vzhledem k odlišnému trasování trati v oblasti zastávky Mnich je stávající zastávka zrušena, bez náhrady. Odůvodnění viz kapitola 6.2.6.

6.2.4.5 Výhybna Velký Ratmírov

Tato dopravní je ponechána ve stávajícím stavu.

6.2.4.6 Odbočka Děbolín

Odbočka Děbolín je navržena v místě kde se z nově navržené tratě odděluje stávající trať. Odbočka je navržena na rychlost 80 km/h v odbočném směru. Vzhledem k tomu, že v přímém směru je rychlost vyšší než 120 km/h (160 km/h), je zde navržena fyzická boční ochrana pomocí odvrátne koleje. Dopravní schéma odbočky je součástí samostatné výkresové přílohy.

Vzhledem k odlišnému trasování trati v oblasti zastávky (trať se od obce vzdaluje) a nákladniště Děbolín je stávající zastávka a nákladniště zrušena bez náhrady. Odůvodnění viz kapitola 6.2.6.

6.2.5 Kalkulace jízdniých dob

Ještě před vlastní kalkulací je potřeba definovat základní předpoklady pro možné zavedení navržené koncepce. Tato varianta rozděluje trať Veselí nad Lužnicí – Jihlava na 3 pomyslné úseky: Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec, Jindřichův Hradec – Kostelec u Jihlavy, Kostelec u Jihlavy – Jihlava. Úseky Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec a Kostelec u Jihlavy jsou výrazně významnější než zbytek tratě.

Význam úseku Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec je posílen samotným městem Jindřichův Hradec, které je s 22 000 obyvateli největším sídlem ležícím v úseku Veselí nad

Lužnicí – Jihlava. Důležitou roli hraje i železniční stanice Jindřichův Hradec, která je přípojnou pro systém úzkorozchodných tratí systému Jindřichohradecké místní dráhy. Tento systém zajišťuje vazbu měst jako Nová Včelnice (2307 obyvatel) a Kamenice nad Lipou (3847 obyvatel) na trať 225. Shrnutí všech předpokladů a vstupů je součástí tabulky 14.

Význam úseku Kostelec u Jihlavy - Jihlava posiluje železniční stanice Kostelec u Jihlavy, která je přípojnou pro železniční trať 227 Kostelec u Jihlavy – Slavonice, jenž zajišťuje vazbu měst jako Třešť (5791 obyvatel) a Telč (5482 obyvatel) na trať 225 a do budoucna i na VRT Praha – Brno. Pro aplikaci navržené provozní koncepce je v úseku Kostelec u Jihlavy – Jihlava uvažována modernizace trati na 160 km/h, podobně jako byla provedena v úseku Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec. Shrnutí všech předpokladů a vstupů je součástí tabulky 14.

V této variantě bude dále počítáno s optimalizací tratě z Veselí nad Lužnicí do Kostece u Jihlavy ve stejném rozsahu jako v řešeném úseku. Dalším předpokladem je dokončení IV. tranzitního železničního koridoru v úseku Veselí nad Lužnicí – České Budějovice ve variantě na 160 km/h v celé délce. Dále pak přestavba uzlu Jihlava a přesun hlavního nádraží do dnešní stanice Jihlava město s dobudováním „trianglu“ pro bezúvratovou jízdu ve směru Veselí nad Lužnicí – Brno a naopak. Posledním předpokladem je elektrizace trati v úseku Jihlava – Brno. Shrnutí všech předpokladů a vstupů je součástí tabulky 14.

Pro úsek Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec budou na základě navržených směrových a výškových poměrů vypočteny jízdní doby v programu Dynamika. Jako referenční souprava slouží pro dálkové vlaky dvojice jednotek 640, pro regionální spoje je použita sólo jednotka 640. Shrnutí všech předpokladů a vstupů je součástí tabulky 14.

Pro úsek Jindřichův Hradec – Kostelec u Jihlavy budou použity jízdní doby ze studie *Zvýšení výkonnosti tratě Veselí n. L. – Jihlava, včetně odstranění úvratových jízd v železniční stanici Jihlava*, a to ve variantě optimalizace. Shrnutí všech předpokladů a vstupů je součástí tabulky 14.

Pro úsek Kostelec u Jihlavy - Jihlava – Jihlava budou použity jízdní doby ze studie *Zvýšení výkonnosti tratě Veselí n. L. – Jihlava, včetně odstranění úvratových jízd v železniční stanici Jihlava*, a to ve variantě nová trať na 160 km/h. Shrnutí všech předpokladů a vstupů je součástí tabulky 14.

Pro úsek Veselí nad Lužnicí – České Budějovice je na základě veřejně dostupných informací od SŽDC možné stanovit rychlostní profil (160 km/h v celé délce) a odhadnout směrové a sklonové poměry. Díky tomu lze předpokládat cestovní dobu v úseku Veselí nad Lužnicí – České Budějovice zhruba 17 minut, se soupravou s maximální rychlostí 160 km/h (odhad jízdní doby byl konzultován s dopravním technologem). Shrnutí všech předpokladů a vstupů je součástí tabulky 14.

Tabulka 14: Předpoklady a vstupy pro výpočet jízdních dob

úsek	úpravy	jízdní doby
České Budějovice - Veselí nad Lužnicí	modernizace na 160 km/h v rámci staveb na IV. tranzitním železničním koridoru	odhadnuty
Veselí nad Lužnicí - Jindřichův Hradec	modernizace na 160 km/h navržená touto prací	vypočteny v programu dynamika
Jindřichův Hradec - Kostelec u Jihlavy	optimalizace trati ve stávající stopě	převzaty ze studie Zvýšení výkonnosti tratě Veselí n. L. – Jihlava, včetně odstranění úvratových jízd v železniční stanici Jihlava, ve variantě optimalizace
Kostelec u Jihlavy - Jihlava	modernizace na 160 km/h	převzaty ze studie Zvýšení výkonnosti tratě Veselí n. L. – Jihlava, včetně odstranění úvratových jízd v železniční stanici Jihlava, ve variantě nová trať na 160 km/h

Veškeré jízdní doby (JD), které vycházejí z výše uvedených předpokladů, jsou uvedeny v tabulce 15.

Tabulka 15: Jízdní doby

JD směr Jihlava [s]		JD směr Veselí n. L. [s]
	České Budějovice	17,000
17,000	Veselí nad Lužnicí	6,012
6,162	Kardašova Řečice	5,755
5,636	Jindřichův Hradec	6,500
6,500	Jarošov nad Nežárkou	3,500
4,000	Kamenný Malíkov výh	4,500
4,500	Popelín	3,000
3,000	Počátky-Žirovnice	6,000
6,500	Jihlávka výh	7,000
6,500	Horní Cerekev	6,000
6,500	Batelov	3,000
3,000	Spělov výh	4,000
3,500	Kostelec u Jihlavy	6,000
8,000	Jihlava město	

6.2.6 Zavedení navržené provozní koncepce

Grafikon vlakové dopravy je konstruován na základě výše stanovených jízdních dob. V Českých Budějovicích je zachován stávající uzel v X:00, který je nově navržen i v Jihlavě. Tabulky s celkovou cestovní dobou a nákrešný jízdní řád jsou zobrazeny níže. U dopraven, kde bude prováděno křížování, je počítáno se staničním zabezpečovacím zařízením III. kategorie a zvýšenou rychlostí v první předjízdě koleji. Dopravna Kardašova Řečice, která se nachází v mnou řešeném úseku, je navržena v souladu s touto podmínkou.

Pro malý obrat cestujících byly celkem 4 současné tarifní body v novém stavu navrženy bez obsluhy. Jedná se o Řípec, Doňov, Mnich a Děbolín. Na základě sčítání cestujících zde byl zjištěn pouze minimální obrat cestujících (viz tabulka 9), který není dostatečný pro zastavování vlaku jedoucího rychlostí 160 km/h. Navíc ani jeden z bodů není vhodný k obsluze železnicí. Všechny body se totiž nachází poměrně daleko od železniční tratě (zhruba 1 km) a zároveň se jedná o velmi malá sídla (100 - 300 obyvatel). Tyto body lze výhodněji obsluhovat autobusem, který lze nasměrovat do přestupního terminálu v některém z míst zastavení vlaků. V důsledku těchto změn má regionální vlak v úseku Jindřichův Hradec

– České Budějovice charakter spěšného vlaku, oproti úseku Jindřichův Hradec – Počátky-Žirovnice, kde se více podobá vlaku kategorie Os.

Tabulka 16: JD vlaku kategorie R ve směru Jihlava

	JD	příjezd	pobyt	odjezd
České Budějovice				0
Veselí nad Lužnicí	17,000	17	1	18
Kardašova Řečice	6,162	24,162	1	25,162
Jindřichův Hradec	5,636	30,798	1	31,798
Jarošov nad Nežárkou	6,500	38,298	0	38,298
Kamenný Malíkov výh	4,000	42,298	0	42,298
Popelín	4,500	46,798	0	46,798
Počátky-Žirovnice	3,000	49,798	1	50,798
Jihlávka výh	6,500	57,298	0	57,298
Horní Cerekev	6,500	63,798	1	64,798
Batelov	6,500	71,298	0	71,298
Spělov výh	3,000	74,298	0	74,298
Kostelec u Jihlavy	3,500	77,798	1	78,798
Jihlava město	8,000	86,798		

Tabulka 17: JD vlaku kategorie R ve směru Veselí n. L.

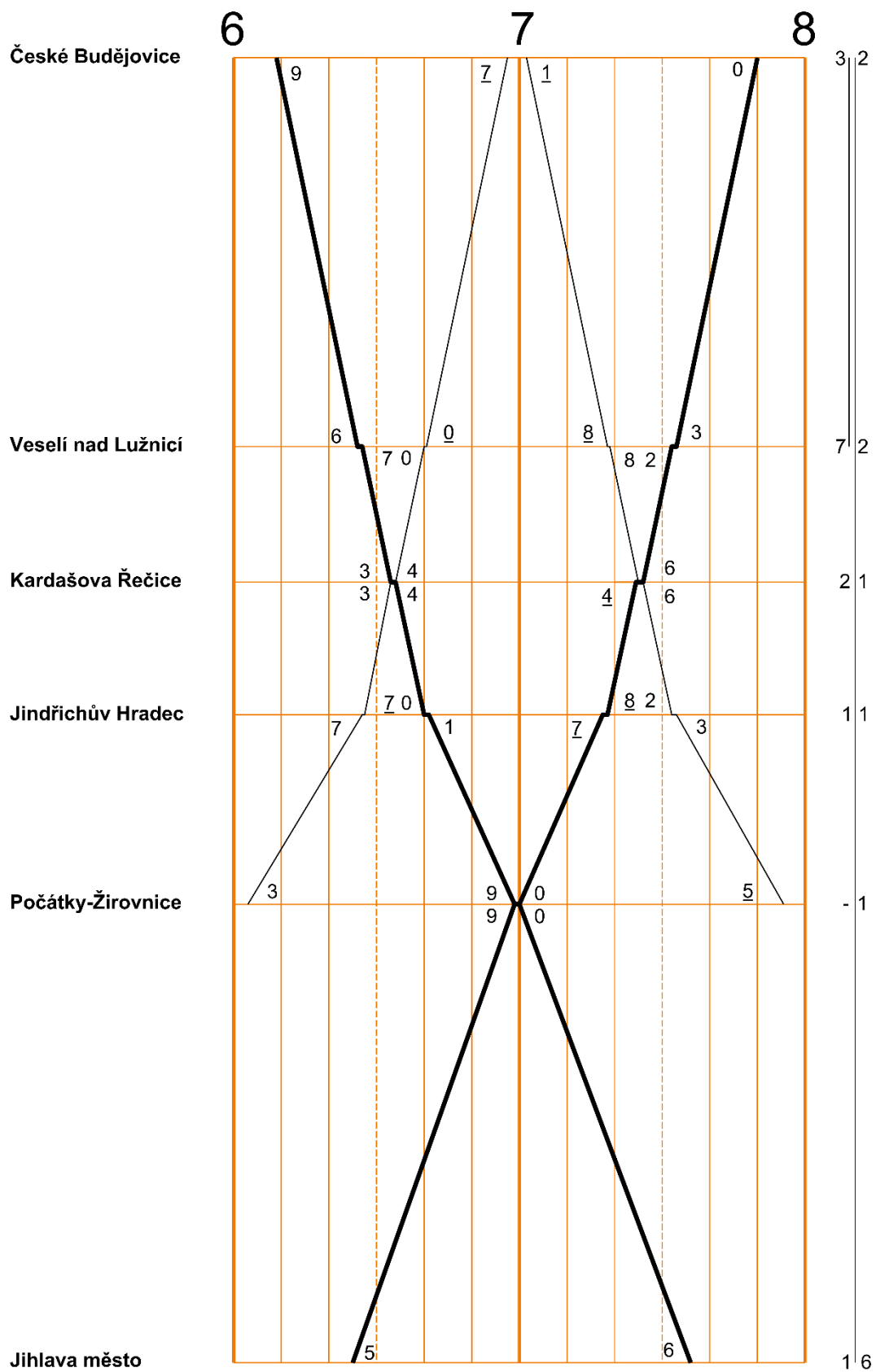
	JD	příjezd	pobyt	odjezd
Jihlava město				0,000
Kostelec u Jihlavy	6,000	6,000	1	32,000
Spělov výh	4,000	36,000	0	36,000
Batelov	3,000	39,000	0	39,000
Horní Cerekev	6,000	45,000	1	46,000
Jihlávka výh	7,000	53,000	0	53,000
Počátky-Žirovnice	6,000	59,000	1	60,000
Popelín	3,000	63,000	0	63,000
Kamenný Malíkov výh	4,500	67,500	0	67,500
Jarošov nad Nežárkou	3,500	71,000	0	71,000
Jindřichův Hradec	6,500	77,500	1	78,500
Kardašova Řečice	5,755	84,255	1,5	85,755
Veselí nad Lužnicí	6,012	91,767	1	92,767
České Budějovice	17,000	109,767		

Tabulka 18: JD vlaku kategorie Sp ve směru Jihlava

	JD	příjezd	pobyt	odjezd
České Budějovice				0
Veselí nad Lužnicí	17,000	18,500	0,5	19
Kardašova Řečice	6,162	25,162	1	26,162
Jindřichův Hradec	5,636	31,798	1	32,798
Rodvínov z	5,000	37,798	0,5	38,298
Jarošov nad Nežárkou	2,500	40,798	0	40,798
Bednárec z	2,500	43,298	0,5	43,798
Kamenný Malíkov výh	2,500	46,298	0	46,298
Bednáreček z	2,500	48,798	0,5	49,298
Popelín	3,000	52,298	0	52,298
Počátky-Žirovnice	3,500	55,798		

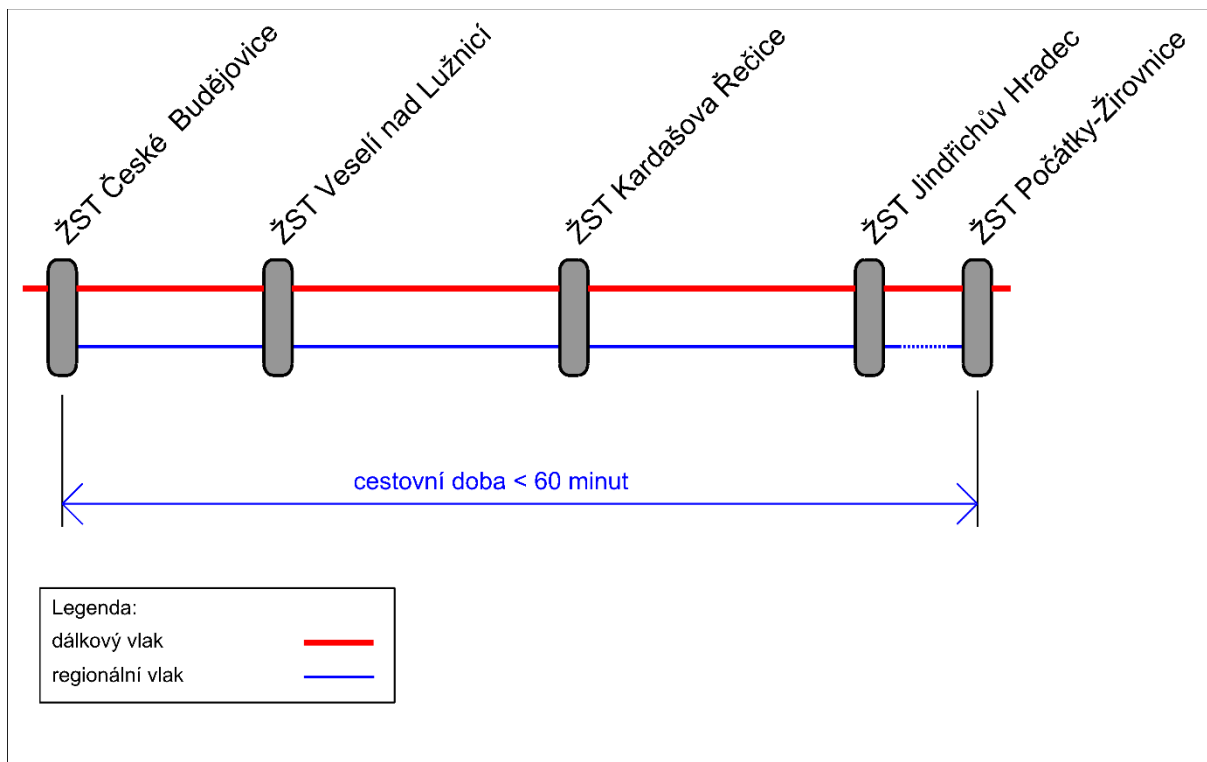
Tabulka 19: JD vlaku kategorie Sp ve směru Veselí n. Lužnicí

	JD	příjezd	pobyt	odjezd
Počátky-Žirovnice				0
Popelín	3,500	7,500	0	7,5
Bednáreček z	3,000	10,500	0,5	11
Kamenný Malíkov výh	3,000	14,000	0	14
Bednárec z	2,000	16,000	0,5	16,5
Jarošov nad Nežárkou	2,500	19,000	0	19
Rodvínov z	2,500	21,500	0,25	21,75
Jindřichův Hradec	5,000	26,750	0,5	27,25
Kardašova Řečice	5,755	33,005	1	34,005
Veselí nad Lužnicí	6,012	40,017	0,5	40,517
České Budějovice	17,000	57,517		



Obrázek 23: Zjednodušený GVD:

Z výše uvedených výstupů je zřejmé, že ve variantě optimalizace se navrženou dopravní koncepcí podařilo úspěšně zavést. Schéma navržené koncepce je zobrazeno na obrázku 24.



Obrázek 24: Schéma výsledné dopravní koncepce

Vzhledem k malé době pro obrat spěšných vlaků v Českých Budějovicích by pravděpodobně bylo vhodné propojit linku s linkou osobních vlaků do Českých Velenic, která je také provozována ve dvouhodinovém taktu a vzhledem k jízdě době 47 minut by neměl být problém realizovat uzel v poloze X:00 nejen v Českých Budějovicích, ale i Českých Velenicích. Toto Řešení by zároveň přineslo větší provozní spolehlivost a menší náchylnost vůči mimořádnostem.

7. Závěr

V této práci byl proveden návrh celkem dvou variant řešení současného stavu tratě Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec. Na základě závěrů bakalářské práce a analýzy dalších chystaných záměrů vykrystalizovala podoba obou variant následovně – vzhledem k velkým limitům současné stopy a faktu, že i varianty s navýšením rychlosti na 120 km/h vedou k opuštění současné stopy v celé délce, bylo třeba navrhnout dvě velmi odlišné varianty – minimální, která bude co nejvíce úsporná a maximální, která bude ve většině trasy navržena na 160 km/h.

Pro každou variantu byl nejprve vytvořen přibližný návrh provozní koncepce, na základě kterého byly stanoveny požadavky na úpravu infrastruktury a vozového parku. S ohledem na stanovené požadavky byly vypracovány varianty optimalizace a modernizace traťového úseku. U obou variant byl proveden návrh směrového a výškového řešení. U modernizační varianty bylo provedeno i přibližné vykreslení tělesa železniční tratě.

Navržené směrové a výškové řešení bylo zadáno do programu Dynamika, ve kterém byla následně provedena kalkulace jízdních dob. Vypočtené jízdní doby byly základním vstupem pro tvorbu grafikonu vlakové dopravy. Vzhledem k tomu, že navrhovat grafikon pouze pro úsek Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec by bylo poměrně krátkozraké, byl zjednodušený GVD zkonstruován pro úsek České Budějovice – Jihlava, neboť v těchto dvou bodech byly v poloze X:00 navrženy uzly. Při návrhu byl brán ohled na další plánované investiční záměry. Jízdní doby mimo úsek Veselí nad Lužnicí – Jihlava byly buď odhadnuty, nebo převzaty z dokumentace dalších plánovaných záměrů.

Varianta optimalizace tratě provádí zejména úpravy GPK ve stávající stopě, dále je navržena přestavba dopravní a úprava zastavovací politiky. Vzhledem k úpravám pouze ve stávající stopě se podařilo ve většině případů navýšit rychlost pouze na 70 – 80 km/h, výjimku tvoří dva úseky, kde se podařilo dosáhnout rychlosti 95 km/h. Díky zkrácení jízdních dob lze snížit cestovní dobu regionálních vlaků mezi Veselím nad Lužnicí a Počátky-Žirovnicí pod 60 minut, což přinese značné zefektivnění oběhu náležitostí.

Varianta modernizace tratě navrhuje zcela novou trať na 160 km/h, která vede kompletně v nové stopě. Vzhledem ke složitějším terénním poměrům ve druhé polovině úseku byla pro tuto část zvolena modernizace systémem 1 + 1, tedy ponechání stávající tratě a návrh nové se sklony přes 18 ‰. V druhé části úseku jsou tedy celkem dvě koleje – ponechaná stávající, která je díky příznivým sklonovým poměrům určena pro nákladní dopravu a nová kolej pro

osobní dopravu. Díky použití sklonů přes 18% byla nová trasa na 160 km/h navržena zcela bez tunelů a velkých mostů. Výrazné zkrácení jízdních dob umožnilo novou provozní koncepci – spěšné vlaky České Budějovice – Počátky Žirovnice s jízdni dobou pod 60 minut. Obrovským přínosem je i zkrácení jízdních dob o více než polovinu.

Ačkoliv obě varianty přinášejí značené zlepšení současné situace, považuje autor modernizační variantu za výhodnější. Důvodem je jednak poměrně velký význam dané tratě, který v budoucnu s dalším rozvojem okolní železniční sítě ještě vzroste. Zároveň bude mít varianta modernizace větší přínosy oproti optimalizační variantě, spočívající zejména ve vyšší úspoře cestovních dob, možnosti vést spěšné vlaky Počátky-Žirovnice – České Budějovice a celkově vyššímu přírůstku atraktivity železniční dopravy.

8. Použití software

Pro zpracování výkresové dokumentace byly použity programy Autodesk AutoCAD s nadstavbou RailCAD, Bentley Microstation a Power Railtrack. Jako podklad byly použity mapy získané od Českého úřadu zeměměřického a katastrálního. Editace obrázků a mapy byla provedena v programu GIMP 2. Textovou část jsem zpracovával v programu Microsoft Word.

9. Zdroje

- [1] Portál provozování dráhy: Přístup na ŽDC. *Portál provozování dráhy: Přístup na ŽDC* [online]. [cit. 2016-05-22]. Dostupné z: <http://provoz.szdc.cz/Portal>
- [2] VODÁK, David. *Modernizace trati Veselí nad Lužnicí - Jindřichův Hradec*. Praha, 2014. Bakalářská práce.
- [3] SUDOP Praha. *Územně technická studie VRT Benešov - Brno*. [cit. 2016-05-22]
- [4] *4. tranzitní železniční koridor H. DVOŘIŠTĚ - Č. BUĎEJOVICE - PRAHA* [online]. [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: <http://4-koridor.cz>
- [5] Koridory: Web nejen o koridorech a vysokorychlostních tratích. *Koridory: Web nejen o koridorech a vysokorychlostních tratích* [online]. [cit. 2016-05-22]. Dostupné z: <http://koridory.cz>
- [6] České dráhy: *Tratové jízdní řády* [online]. [cit. 2016-05-22]. Dostupné z: <http://www.cd.cz/cs/vnitrostatni-cestovani/jizdni-rad/tratove-jizdni-rady/>
- [7] Plán dopravní obsluhy území vlaky celostátní dopravy: zásady objednávky dálkové dopravy pro období 2012-2016. In: *Ministerstvo dopravy* [online]. [cit. 2016-05-22]. Dostupné z: <http://www.mdcr.cz/NR/rdonlyres/90D75F36-3966-4555-8115-F19BE04DED54/0/MaterialProPMDPlanDopravniObsluhyUzemi.pdf>
- [8] ČSN 73 6360-1. *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování*. 2008.
- [9] SUDOP Praha. *Zvýšení výkonnosti tratě Veselí n. L. – Jihlava, včetně odstranění úvratových jízd v železniční stanici Jihlava*. 2008.
- [10] České dráhy. *Sčítání cestujících GVD 2015*. [cit. 2016-05-22]
- [11] *Státní správa zeměměřictví a katastru* [online]. [cit. 2016-06-01]. Dostupné z: <http://cuzk.cz>