

Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola dopravní, Praha 1, Masná 18
Masná 18, 110 00 Praha 1

CENA DĚKANA FD ČVUT v PRAZE

Koncepce provozu na trati Rakovník – Mladotice

TŘÍDA: **DŽC4**

ŠKOLNÍ ROK: **2023/2024**

Jan Velička

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval/a samostatně a použil/a jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

Dne: 15.1.2024

Jan Velička

podpis žáka

Anotace

Cílem práce bylo vytvoření zcela nového návrhu na rekonstrukci tratě Mladotice – Kralovice – Rakovník, vycházejícího částečně z předchozích studií. Na základě výpočtu geometrických parametrů koleje práce navrhuje rekonstrukci trati s navýšením traťové rychlosti. Zabývá se provozním konceptem trati s možností vedení přímých vlaků Plzeň – Rakovník – Praha. Zlepšení železničního spojení má za cíl podporu turismu v oblasti a zlepšení podmínek pro pravidelné dojíždění z řešené oblasti. Tím má zamezit dlouhodobému vystěhovávání obyvatel z venkova.

Obsah

Úvod	1
1 Popis trati	2
1.1 Historie	2
1.2 Technické parametry trati	3
1.3 Chyby současného stavu	4
2 Jednotlivé varianty	5
2.1 Varianta Minimální 1 a Minimální 2	5
2.1.1 Železniční přejezdy v úseku Rakovník-Kralovice	6
2.2 Rekonstrukce trati Kralovice – Mladotice	8
2.2.1 Zastávky	9
2.3 Železniční přejezdy v úseku Kralovice – Mladotice	10
2.4 Varianta Maximální	11
2.4.1 Úprava směrových oblouků a traťových rychlostí	12
2.4.2 Zastávky	13
2.4.3 Železniční stanice	15
3 Provozní koncept	17
3.1 Zjištění jízdních dob	17
3.1.1 Přímé rychlíky Praha – Rakovník – Plzeň	17
3.1.2 Osobní vlaky	19
3.2 Tvorba jízdního řádu	19
4 Porovnání variant	22
4.1 Vyčíslení nákladů	22
4.1.1 Varianta Maximální	22
4.1.2 Varianta Minimální	24
4.2 Vzájemné srovnání	25
Závěr	26

Seznam obrázků

Obrázek 1: Trať Rakovník – Mladotice na mapě	2
Obrázek 2: Jízdní řád trati Rakovník-Mladotice z let 1944/45	2
Obrázek 3: Schéma vlakového zabezpečovače ETCS Stop v dopravných D3	6
Obrázek 4: Motorové vozy řady 809, 841 a MJ řady 845 (zleva) v simulátoru Train Simulator	17
Obrázek 5: 2D schéma trati v aplikaci Grafikon	20
Obrázek 6: Ukázka nákrešného JŘ ve variantě Maximální	20

Seznam fotografií

Fotografie 1: MJ Regiosprinter v Čisté u Rakovníka	3
Fotografie 2: Výhybka v zastávce s nákladištěm Trojany	4
Fotografie 3: Most přes údolí Javornice	5
Fotografie 4: Umístění budoucí zastávky Kralovice město	9
Fotografie 5: Budoucí umístění zastávky Trojany a její současná podoba (zleva)	10
Fotografie 6: Nové umístění zastávky Příčina	13
Fotografie 7: Zastávka Všesulov	14
Fotografie 8: Zastávka Kožlany	14
Fotografie 9: Zastávka s nákladištěm Lubná	15
Fotografie 10: výpravní budova v zastávce Zavidov	15
Fotografie 11: Staniční budova v Čisté a MJ Regiosprinter	16
Fotografie 12: Staniční budova v Kralovicích	16
Fotografie 13: Nesjízdná traťová kolej v Kralovicích u Rakovníka	26

Seznam tabulek

Tabulka 1: Jízdní doby přímého rychlíku Praha-Rakovník-Plzeň v úseku Rakovník-Mladotice	18
Tabulka 2: Srovnání nákladů jednotlivých variant	25

Seznam zkratek

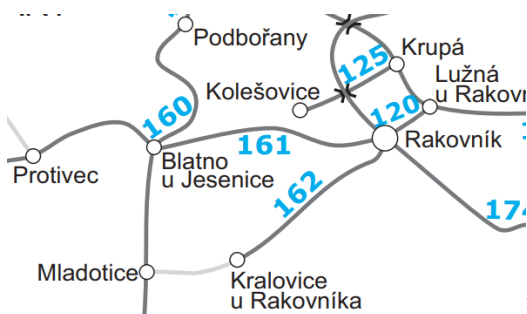
ČD	České dráhy a. s.
ČSD	Československé státní dráhy
ETCS	European train control system
GPK	geometrické parametry koleje
GWTR	GW train regio
JŘ	jízdní řád
kkStB	kaiserlich-königliche Staatsbahnen (Císařsko-královské státní dráhy)
MJ	motorová jednotka
PZZ	přejezdové zabezpečovací zařízení
SZZ	staniční zabezpečovací zařízení
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty s. o.
SŽ	Správa železnic s. o.
TK	temeno kolejnice
TR	traťová rychlost
VHD	veřejná hromadná doprava
vlkm	vlakokilometr
ŽST	železniční stanice

Úvod

Železniční trať Rakovník – Mladotice je jednokolejná regionální železniční trať, na které je celoročně provozována víkendová pravidelná osobní doprava. Trať je provozována dle předpisu D1 v režimu jeden vlak na trati. V úseku Kralovice – Mladotice není sjízdná. Měří 38,9 km a nachází se na ní 4 zastávky a 5 zastávek s nákladištěm. Jízdní doba činí v úseku Rakovník – Kralovice 42 minut (45 minut ve směru opačném). Tuto hodnotu považuje autor za tristní, a proto navrhuje její rekonstrukci.

1 Popis trati

První kapitola se věnuje stručné historii tratě a provozu na ní. Dále popisuje jednotlivé technické parametry trati.



Obrázek 1: Trať Rakovník – Mladotice na mapě

1.1 Historie

Koncesní listina pro výstavbu trati Rakovník – Mladotice byla vydána 23. ledna 1897. Stavba začala 21. září stejného roku.

Provoz na dráze byl zahájen 9. července roku 1899. Byla vystavěna akciovou společností Místní dráha Rakovník-Mladotice. Do roku 1925 byla provozována státními drahami (kkStB, ČSD) a poté byla zestátněna. Ze protektorátu Čechy a Morava byla doprava provozována v rozsahu čtyř párů vlaků denně a jízdní doba činila u nejrychlejšího vlaku 1 h a 24 minut ve směru Rakovník – Mladotice a 1h 25 minut ve směru opačném.

508 h Rakonitz–Mlatz				Rakovník–Mladotice									
22.48	6.08	15.07	15.53	ab	Prag Hlb. Bf.	Praga Hyb. nádr.	506 h. an. přij.	8.43	13.27	18.10	21.00	7.02	
3902	3906	3904	3910	2.3	Zug Nr. Klasse Třída	ED Pilsen	Zug Nr. Klasse Třída	3921	3901	3903	3907	3909	
2.3	2.3	2.3	2.3	0.0	ab odj.	Rakonitz	Rakovník 508 h. an. přij.	36.91	5.26	7.28	13.29	18.01	21.57
3.45	10.12	14.07	18.57	4.7	Lubna	Lubna	(1508 a, b)	34.2	5.25	7.19	13.20	17.52	21.48
10.17	14.12	19.01	23.51	6.8	Fleißgrund	P. čina		32.1	5.19	7.13	13.14	17.46	21.42
3.59	10.76	14.22	19.10	11.2	Petrowitz-Seiwedl	Petrovice-Zavřívov		27.7	5.10	7.04	13.05	17.37	21.33
4.06	10.33	14.30	19.18	14.8	Schösselhof	Věselov		24.1	5.02	6.56	12.57	17.29	21.24
4.13	10.42	14.39	19.26	17.5	Tschletay	Čistá		21.4	4.57	6.50	12.51	17.21	21.18
4.26	10.55	14.52	19.39	24.7	Koschlan	Kožlany		14.2	4.43	6.34	12.35	17.05	21.07
4.38	11.02	15.00	19.47	27.0	Kralowitz (bRakonitz)	Kralovice u Rakovníka		11.9	4.37	6.28	12.30	16.59	20.56
4.43	11.12	15.10	19.57	31.5	Troján	Trojany		7.3	4.18	6.08	12.20	16.49	20.46
5.00	11.24	15.22	20.09	38.9	an. přij.	Mlatz	Mladotice 167. 506 g.	0.0	6.02	7.04	16.13	20.30	

Obrázek 2: Jízdní řád trati Rakovník-Mladotice z let 1944/45²

¹ Železniční mapy. Online. Správa železnic. 2024. Dostupné z: <<https://www.spravazeleznic.cz/o-nas/vse-o-sprave-zeleznic/zeleznice-cr/zeleznicni-mapy-cr>>. [cit. 2024-01-12].

² Deutsches Kursbuch – Jahresfahrplan 1944/45. Online. Pkjs.de. 2007. Dostupné z: <<https://pkjs.de/bahn/Kursbuch1944/Teil6/508e.jpg>> [cit. 2024-01-12].

1. ledna 1997 byla zavedena dlouhodobá výluka v úseku Čistá – Mladotice a v roce 2001 byl otevřen pouze úsek Čistá – Kralovice u Rakovníka. Úsek z Kralovic do Mladotic nebyl opraven dodnes a stále chátrá. V roce 2010 bylo zahájeno na žádost tehdejší SŽDC správní řízení o zrušení daného úseku. V prosinci roku 2010 bylo řízení přerušeno a v roce 2012 díky iniciativě obcí ležících u trati zastaveno. [1]

V prosinci 2021 byl ukončen pravidelný provoz na zbytku trati na popud středočeského kraje. Víkendový provoz se vrátil s příchodem jízdního řádu 2023/2024. V tomto mezidobí byly na trati provozovány turistické rychlíky dopravce KŽC doprava z Prahy do Kralovic. Jednalo se jeden pár vlaků denně o víkendech v letní sezóně. Ty jsou provozovány i nadále.

Od prosince 2023 zajišťuje dopravu společnost Die Länderbahn CZ. Jedná se o čtyři páry vlaků každý den. Využívá se motorová jednotka RegioSprinter, která zajišťuje dopravu na lince U12 (Rakovník-Most). Poprvé se tak na trati objevuje nízkopodlažní vozidlo moderní koncepce. V jízdním řádu je úsek Rakovník – Kralovice veden jako trať č. 162.



Fotografie 1: MJ Regiosprinter v Čisté u Rakovníka

1.2 Technické parametry trati

Na trati je v současné době maximální traťová rychlost 60 km/h, která však zdaleka nepokrývá celou délku trati. Je na ní několik lokálních omezení rychlosti v rozsahu 10-50 km/h. Vlaky na trati jsou řízeny dle předpisu D1 v režimu jeden vlak na trati, což poskytuje pouze velmi omezenou propustnost trati. Její délka je necelých 39 km a splňuje třídu zatížení C3, až na úsek Kralovice – Mladotice. Normativ délky nákladního vlaku je 200 m. [2]

1.3 Chyby současného stavu

Na trati leží velké množství směrových oblouků a nechráněných přejezdů. Varianta Maximální se zaměřuje na zvýšení traťové rychlosti za stávajících směrových parametrů. Navrhuje zrušit přejezdy, které mají objízdnou trasu a ty zbývající zabezpečit odpovídajícím způsobem tak, aby nedocházelo k rychlostním propadům, jako je tomu dnes. Varianta minimální zachovává současné parametry a pouze odstraňuje rychlostní propady na železničních přejezdech.

Úsek Kralovice – Mladotice není od roku 1997 sjízdný. Trať je zarostlá náletovými dřevinami a z velké části je rozkradená. Železniční přejezdy jsou zality asfaltem.



Fotografie 2: Výhybka v zastávce s nákladištěm Trojany

2 Jednotlivé varianty

Cílem bylo vytvořit dvě varianty.

- Varianta Minimální s minimálními investičními i provozními náklady
- Varianta Maximální s největším možným využitím současné železniční trati

Varianty lze při realizaci kombinovat tak, aby se využil potenciál varianty maximální při úspoře za prvky, které nejsou nutné. Takovéto porovnání by bylo předmětem dalšího pokračování práce.

2.1 Varianta Minimální 1 a Minimální 2

Minimální varianta spočívá pouze v odstranění „rychlostního cimbuří“ v úseku Rakovník – Kralovice u Rakovníka a obnovení železniční trati Kralovice u Rakovníka – Mladotice. V této variantě dochází k zabezpečení železničních přejezdů, nebo jejich zrušení v případě dispozice vhodného blízkého přejezdu [3]. Zastávky a dopravní neprojdou obnovou. Varianta Minimální 1 počítá s provozováním dopravy dle předpisu D1, v režimu 1 vlak na trati.

Varianta Minimální 2 počítá s dvojnásobnou četností dopravy. Je v ní proto navrhováno provozování dopravy dle předpisu D3. Umožňuje křižování v dopravně D3 Čistá. Dopravní D3 Čistá je jediným rozdílem obou variant, jsou proto v práci uváděny společně. Kdykoliv se vyskytuje jakákoliv odlišnost obou variant, je tato odlišnost popsána.

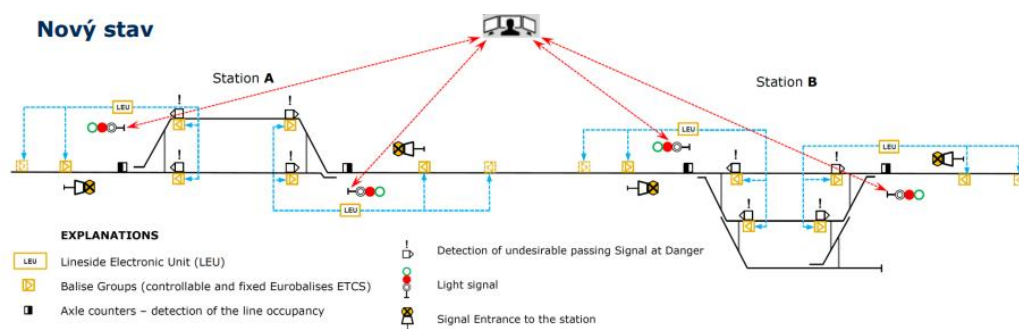
Největší stavbou v úseku Rakovník – Kralovice u Rakovníka je železniční most přes údolí Javornice. Na mostě se momentálně nachází snížení traťové rychlosti na 20 km/h. Je navrženo její odstranění opravou mostu a obnovení stavu ihned po rekonstrukci úseku v roce 2001.



Fotografie 3: Most přes údolí Javornice

Dopravna D3 Čistá

Ve variantě Minimální 2 je nutno zabezpečit křižování protijedoucích vlaků. Je navrženo instalování samovratných přestavníků do současných výhybek, odjezdových návěstidel dle vzoru stanice Pernink, jejich zabezpečení zabezpečovačem ETCS Stop a výstavba nového nástupiště o délce 80 m s výšce nad TK 550 mm u koleje číslo 2, které bude přístupné ze silnice, která vede přes přilehlý železniční přejezd.



Obrázek 3: Schéma vlakového zabezpečovače ETCS Stop v dopravních D3³

2.1.1 Železniční přejezdy v úseku Rakovník-Kralovice

Hned prvním přejezdem navrženým na zrušení je železniční přejezd P1726. V současnosti je na něm díky zabezpečení přejezdu pouze výstražnými kříži snížena traťová rychlost na 20 km/h. Je navrženo jeho zrušení vzhledem k dispozici objízdné trasy o délce 2,9 km. [3] Po jeho zrušení je možno místem projíždět rychlostí 60 km/h. Přejezd P1727 zůstane zachován. Traťová rychlost se kvůli němu nesnižuje, ale kvůli zvýšení bezpečnosti je navrženo dovybavení uzamykatelnou závorou. Tento železniční přejezd slouží pouze k vjezdu zemědělské techniky na přilehlý pozemek. Přejezd P1728 bude zrušen bez náhrady. Jedná se o málo využívanou pěší stezku, která má ale k dispozici velmi blízkou náhradu přes přejezd P1729. Přejezd P1729 je navrženo vybavit světelnými výstražníky se závorami. Jedná se totiž o přejezd s pravidelným silničním provozem i VHD. Navíc se jedná o přejezd dvoukolejný, kdy přes něj vede vlečka do přilehlého závodu.

Přejezd P1730 se nachází na zhlaví dopravní Lubná. Jedná se o vícekolejný přejezd zabezpečený výstražnými kříži. V současnosti je používána pouze jedna kolej, ostatní jsou navrženy na zrušení.

³KONOPÁČ, Tomáš. *Zavádění ETCS v ČR – aktuální stav*. Online, prezentace. Seminář ZČU Plzeň K aktuálním problémům zabezpečovací techniky v dopravě XV, 2022.

Dostupné z: <<https://www.fel.zcu.cz/rest/cmisis/document/workspace://SpacesStore/27106a3e-a50d-404d-9b5b-fc960229df8b;1.0/content>>. [cit. 2024-01-14].

Práce navrhuje zabezpečení přejezdu světelnými výstražníky. Dojde tak ke zlepšení jeho bezpečnosti. Na přejezdu P1731 se dnes nachází z důvodu nepřehlednosti snížení traťové rychlosti na 10 km/h. Je navrženo zabezpečení přejezdu světelnými výstražníky a odstranění rychlostního propadu.

Přejezd P1732 se nachází hned za zastávkou Příčina na okresní komunikaci. Nachází se na něm rychlostní propad na 15 km/h v jednom a 10 km/h v druhém směru. Je navrženo jeho vybavení výstražníky se závorami a tím odstranění rychlostního propadu.

Další rychlostní propad leží u železničního přejezdu P1734, jej je navrženo vybavit PZZ bez závor. P1735 je již PZZ vybaven, je navržena jeho rekonstrukce a doplnění závor. Přejezd P1736 je v práci zrušen bez náhrady. Je k dispozici plně odpovídající objízdna trasa. Stejně na tom je i přejezd P1737.

U přejezdu P1738 je navrženo PZZ bez závor. Dnes je zabezpečen pouze výstražnými kříži. Přejezd P1739 je opět plánováno zrušit, přejezd P1738 je jako blízká náhrada adekvátní.

Přejezd P1740 se nachází hned za zastávkou Zavidov. Již dnes je vybaven zánovním PZZ se závorami. Přejezd P1741 v minimální variantě není považováno za nutné dovybavovat PZZ, je totiž přehledný. S jakýmkoliv navýšením rychlosti však bude zabezpečovací zařízení nevyhnutelné. Hned před zastávkou Vsesulov se nachází přejezd P1743, který je vybaven jen výstražnými kříži a nachází se na něm rychlostní propad na 15 km/h. Je navrženo jej vybavit PZZ bez závor a odstranit tím rychlostní propad.

Přejezd P1744 bude zrušen bez náhrady. V dostatečné vzdálenosti se nachází přejezd P1745, který je navrženo vybavit PZZ se závorami odstranit tak rychlostní propad na 15 km/h. Přejezd P1746 je navrženo vybavit PZZ bez závor. Přejezd P1747 bude zrušen bez náhrady, k dispozici je 3 km dlouhá objízdna trasa. Přejezd P1748 je nedostatečně zabezpečen a autor proto navrhuje PZZ bez závor. Přejezd P1749 je na tom obdobně.

Přes železniční přejezd P1751 vede lesní cesta. Je navrženo jeho zabezpečení PZZ bez závor. Stejný případ je P1753, zde navíc dochází k rychlostnímu propadu na rychlost 30 km/h. Zabezpečením se propad odstraní. Přejezd P1754 slouží k vjezdu zemědělské techniky na přilehlý pozemek. Je navrženo jeho vybavení uzamykatelnou závorou.

Přejezd P1755 způsobuje rychlostní propad na 10 km/h v jednom směru a 30 km/h ve směru opačném. Navíc se nachází v blízkosti křižovatky. Je navrženo jeho zabezpečení PZZ se závorami.

Přejezd P1756 slouží k vjezdu zemědělské techniky na několik pozemků. Je navrženo jeho vybavení uzamykatelnou závorou.

Přejezd P1757 leží před dopravnou Kralovice u Rakovníka. Je navrženo jeho zabezpečení PZZ se závorami. Přejezd P1758 leží na záhlaví této dopravní. Již je zabezpečen PZZ, doplní se tedy pouze závory, jelikož se jedná o přejezd přes frekventovanou silnici 1. třídy. Pro varianty s větší TR bude potřeba upravit kolejové obvody přejezdu. [2]

Všechny přejezdy a jejich úpravy jsou uvedeny v tabulce v **příloze č. 1**.

2.2 Rekonstrukce trati Kralovice – Mladotice

Vzhledem ke stavu tohoto úseku, bude muset proběhnout komplexní obnova železničního svršku i spodku. Musí dojít k obnovení a zabezpečení železničních přejezdů. Nejvýznamnější položkou je rekonstrukce mostu přes Mladotický potok. Pro nedostatek dat autor vycházel z parametrů navržených společností SUDOP, jejíž studie je neověřená.

Počátek stavby se nachází v km 27,065 v dopravně Kralovice odkud je navrženo zavést maximální rychlost 100 km/h až po směrový oblouk v km 28,022. Zavedení takovéto rychlosti v blízkosti obytné zastávky si vyžádá výstavbu PHS. Odtud je plánováno zavést rychlost 65 km/h až po km 29,150 odkud počítám opět s rychlostí 100 km/h až po km 32,988. Zastávka s nákladištěm Trojany bude zrušena a přesunuta. Jedná se o nejdelší úsek s takovou rychlostí. Od km 32,988 až do km 33,392 navrhuji rychlost 60 km/h. Odtud do km 33,921 studie navrhuje nejnižší rychlost v celém úseku, 55 km/h. Od km 33,921 do km 35,797 je navrhována rychlost 65 km/h. Od km 35,797 až po stanici Mladotice je navrhována maximální rychlost 55 km/h.

Výměnou musí projít most přes Mladotický potok v km 37,973. Současný se nachází v havarijním stavu. Vzhledem k významu trati se nabízí použít uskladněnou mostní konstrukci zbylou z rekonstrukce jedné z významnějších tratí. Náklady by tak nemusely být tak vysoké, jako při výstavbě mostu nového. [4]

V obloucích s malým poloměrem je navrženo užití ocelových pražců ve tvaru písmene Y. Tyto pražce lépe přenáší síly při průjezdu vozidla do podloží trati.

2.2.1 Zastávky

V úseku Kralovice – Mladotice jsou navrženy 3 nové zastávky.

Zastávka Kralovice město

- Jedná se o nově vzniklou zastávku v km 27,761. Je navrhováno boční nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK o délce 80 m.



Fotografie 4: Umístění budoucí zastávky Kralovice město

Zastávka Kralovice –Týnice

- Jedná se o nově vzniklou zastávku v km 29,325. Je navrhováno boční nástupiště o délce 80 m s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK o délce 880 m.

Nákladiště se zastávkou Trojany.

- V návrhu je počítáno s možným zachováním nákladiště a přesunutím zastávky ztelně blíže obci, a to k přejezdu P1768 do km 33,921. Je navrhováno boční nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK o délce 80 m.



Fotografie 5: Budoucí umístění zastávky Trojany a její současná podoba (zleva)

2.3 Železniční přejezdy v úseku Kralovice – Mladotice

Prvním železničním přejezdem na obnoveném úseku je přejezd P1759. Bude vybaven PZZ bez závor. Přejezd P1760 je potřeba zabezpečit PZZ se závorami, jelikož se jedná o frekventovaný přejezd přes silnici II. třídy.

V km 27,47 autor navrhuje zřízení nového železničního přejezdu s PZZ bez závor. Vznikne zde taktéž zastávka Kralovice – Týnice.

Přejezd P1761 navrhuje autor vybavit PZZ bez závor, vede tudy cyklotrasa. Přejezd P1762 slouží pouze k přejezdu zemědělské techniky mezi pozemky. Je navrženo vybavit přejezd uzamykatelnou závorou. Přejezd P1763 je navržen na zrušení bez náhrady vzhledem k existenci vhodné objízdné trasy.

Přejezd P1764 by měl být vybaven PZZ se závorami. Vlaky zde budou dosahovat poměrně vysoké rychlosti, až 100 km/h. V souvislosti s tím je navrženo zrušit přejezd P1765, který rovněž disponuje vhodnou objízdnou trasou.

Železniční přejezd P1766 je navrženo zabezpečit PZZ bez závor, stejně jako přejezd P1767. Přejezd P1768 bude zrušen, jelikož disponuje vhodnou objízdnou trasou. Cesta k němu vedoucí bude využita jako přístupová cesta k nové zastávce Trojany.

Přejezd P1769 je navrženo zabezpečit PZZ se závorami. Přejezd P1770 bude vybaven PZZ bez závor a přejezd P1771 PZZ se závorami. Přes přejezd P1772 prochází cyklotrasa, je pro něj navrženo PZZ bez závor. Přejezd P1773 je navrženo vybavit PZZ se závorami.

Přejezd P1774 slouží k obsluze přilehlých pozemků. Bude na něj instalována uzamykatelnou závoru. Přejezd P1775 je plánováno zrušit bez náhrady, má k dispozici hned několik objízdných tras. Přejezd P1776 je především pěším propojením obce Mladotice s částí obce Kralovice – Třemešín. Je navrženo jeho zabezpečení PZZ bez závor. P1776 je zároveň posledním přejezdem na trati.

2.4 Varianta Maximální

Maximální varianta počítá s převedením provozu na trati na režim standardní, dle předpisu D1. z vybraných dopraven se stanou železniční stanice tak, aby bylo možno vyhovět provoznímu konceptu s maximálním provozem. Jejich provoz bude řešen dálkově dispečerem ve stanici Rakovník, nebo Žihle. Počítá s kompletní opravou kolejového spodku i svršku ve většině délky trati a zavedení co nejvyšší traťové rychlosti. V úseku Čistá – Kralovice u Rakovníka je železniční svršek z roku 2001. Práce proto navrhuje pouze úpravu GPK a bezstykové koleje. Ve zbytku tratu je kolejový svršek z roku 1989, žádá si proto radikálnější zásah. V plánu je použití betonových pražců s pružným uchycením kolejnic.

Dále počítá se zavedením vlakového zabezpečovače ETCS Stop. Vzhledem k povaze provozu by bylo možno prověřit i možnost instalace vlakového zabezpečovače ETCS L1 Limited supervision. V takovém případě by bylo možno zavést v rovném úseku vedoucím přes současnou zastávku Trojany maximální TR až 120 km/h. V úpravě železničních přejezdů se shoduje s variantou Minimální. Inspirací pro rekonstrukci v tomto rozsahu byla regionální železniční trať Čížkovice – Obrnice ve vlastnictví společnosti AŽD Praha. Při její rekonstrukci došlo k výraznému zlepšení parametrů. Počítáno je s rekonstrukcí většiny staničních budov a umístění potřebných technologií právě v nich. Výjimkou je budova v Trojanech, která by byla zachována pouze v případě ponechání nákladiště.

Počátek stavby se nachází v km 1,354 a končí v železniční stanici Mladotice, která musí projít úpravou. V úseku Kralovice – Mladotice se maximální varianta rozsahem stavebních prací shoduje s variantou Minimální.

2.4.1 Úprava směrových oblouků a traťových rychlostí

Vzhledem k významu trati nebyly navrhovány žádné přeložky. Práce počítá s úpravou převýšení v jednotlivých obloucích, které by umožnily vyšší traťovou rychlost. Autor vycházel z normy ČSN 73 6360-1, kdy maximální převýšení pro tuto trať může být 150 mm. Maximální rychlost byla zjištěna dosazením do vzorce dle této normy na základě poloměru oblouku. Na základě nové maximální rychlosti bylo vypočítáno převýšení opět dosazením do vzorce. Tentokrát to byl vzorec pro doporučené převýšení:

$$\text{—} \quad 7,1 \times \text{maximální rychlost}^2 / \text{poloměr oblouku.}$$

Na základě výpočtu maximální rychlosti jednotlivých oblouků byl sestaven rychlostní profil celé trati tak, aby umístění rychlostníků odpovídalo předpisu D1 část první a bylo možno této rychlosti reálně dosáhnout. Vzhledem k povaze provozu je navrženo využít pro trať rychlostní profil V_{150} . Pro nedostatek převýšení právě 150 mm. K jeho výpočtu je potřeba použít následujícího vzorce:

$$\text{—} \quad 11,8 \times \text{maximální rychlost}^2 / \text{poloměr oblouku} - \text{navrhované převýšení koleje}$$

Při tvorbě rychlostního profilu došlo k rozporu se Stavebním a technickým řádem drah. Ten uvádí minimální poloměr oblouku pro rychlost vyšší než 50 km/h 300 m.

(4) Na dráze regionální nesmí být poloměr oblouku na trati menší než 190 m při traťové rychlosti do 50 km.h-1 včetně. V traťových kolejích při traťové rychlosti nad 50 km.h-1 nesmí být poloměr oblouku menší než 300 m. V železničních stanicích a železničních zastávkách smí být nejmenší poloměr oblouku 600 m s výjimkou oblouků v kolejových rozvětveních, kde je povolen nejmenší poloměr oblouku 150 m. Je-li délka nástupní hrany 100 m a menší, je možno zřídit železniční zastávku v oblouku o poloměru nejméně 300 m. [5]

Byly tedy zachovány hodnoty odpovídající tomuto usnesení i hodnoty vypočítané nezávisle na něm. Rychlosti v obou variantách jsou porovnány v grafu. Pokud se na trati nachází oblouk o poloměru menším než 300 m a nachází se na něm maximální rychlost 60 km/h, je uvažováno její zachování a nezasahování do parametrů oblouku. Nově vypočítané hodnoty rychlostí pro tyto oblouky jsou také zachovány v samostatné variantě, neboť to umožňuje následující bod Stavebního a technického řádu drah.

(14) Ustanovení odstavců 2, 3, 4 a 8 se uplatňuje vždy, nebrání-li tomu složitost místních podmínek v zastavěném území nebo státem chráněném území, popř. nepříznivé geologické podmínky. Nelze-li parametry uvedené v těchto odstavcích dodržet, musí být bezpečnost provozování dráhy a drážní dopravy zajištěna odpovídajícím stavebnětechnickým řešením a organizačním opatřením. [5]

Pro rychlost nižší než 80 km/h včetně je hodnota pro nedostatek převýšení maximálně 130 mm. Tomu musela být přizpůsobena navrhovaná rychlost.

Hodnoty parametrů všech oblouků byly zaznamenány do tabulky a následně podle ní vypracovány zmíněné výpočty budoucí TR. Tabulka se nachází v **příloze č. 2** této práce.

Poslední sloupec tabulky odpovídá rychlosti při zachování stávajícího stavu při striktním dodržování Stavebního a technického řádu drah. Při této hodnotě profil V_{150} neuvažují. Zahrnuje pouze snížení rychlosti v dotčených obloucích. z grafu v **příloze č. 3** je patrné, jak moc by striktní dodržování ovlivnilo propady rychlosti

Jelikož Stavební a technický řád drah umožňuje svá ustanovení ve stanovených případech porušit, tak se práce těmito limitujícími ustanoveními neřídí.

2.4.2 Zastávky

Ve většině zastávek je navrženo zcela nové bezbariérově přístupné nástupiště s výškou 550 mm nad TK. V úseku Kralovice – Mladotice se varianta Maximální neliší od varianty Minimální.

Příčina

- Zastávku Příčina je navrženo přesunout do rovného úseku k přejezdu P1734 v km 7,4. Přiblíží se tím centru obce, jíž název nese. Je navrhováno boční nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK o délce 80 m.



Fotografie 6: Nové umístění zastávky Příčina

Všesulov

- Zastávka Všesulov se nachází na problematickém místě v oblouku. Kvůli limitu převýšení koleje v zastávce se kolem zastávky nachází rychlostní propad. Je navržena obnova stávajícího nástupiště ve výšce 550 mm nad TK po vzoru zastávek Kačice nebo Kladno – Rozdělov.



Fotografie 7: Zastávka Všesulov

Strachovice

- Zastávka Strachovice má význam zejména v letní turistické sezóně díky napojení na trasu KČT. Je navrhováno nové boční nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK o délce 80 m.

Kožlany

- Ačkoli bylo zvažováno přemístění zastávky Kožlany, ve výsledku je současná poloha zastávky více vyhovující. Je navrhováno nové boční nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK o délce 80 m.



Fotografie 8: Zastávka Kožlany

2.4.3 Železniční stanice

Lubná

- V současnosti je Lubná zastávkou s nákladištěm. Je navržena rekonstrukci celého kolejiště. z Lubné se stane stanice, ve které má probíhat křižování vlaků. Propojení kolejí č. 3 a 1 ve směru od Mladotic se posune hned k výpravní budově a z koleje č. 3 se zčásti stane dopravní kolej. V blízkosti budovy u ní bude vybudováno nové nástupiště o délce 80 m a výšce 550 mm nad TK.



Fotografie 9: Zastávka s nákladištěm Lubná

Zavidov

- V současnosti je Zavidov pouze zastávkou. Práce navrhuje obnovení 2. koleje a vytvoření stanice. V prostoru bývalé nakládací rampy vznikne u koleje č. 2 nové, 80 m dlouhé nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK



Fotografie 10: výpravní budova v zastávce Zavidov

Čistá

- Nákladíště se zastávkou Čistá bude přebudováno na stanici. Uspořádání se bude podobat stanici Lubná. Bude prodloužena 3. kusá kolej a mezi 1. a 3. kolejí vznikne kolejová spojka ve směru od Mladotic. z 3. koleje se částečně stane dopravní kolej a u staniční budovy vznikne nové nástupiště o délce 80 m a výšce nad TK 550 mm.



Fotografie 11: Staniční budova v Čisté a MJ Regiosprinter

Kralovice u Rakovníka

- Stanice Kralovice u Rakovníka musí projít pro plné využití největší obměnou. Vjezdové návěstidlo ve směru od Mladotic je navrženo umístit jíž před zastávku Kralovice město tak, aby odjezdové bylo až za touto zastávkou ve směru do Mladotic. Umožní se tím snadný návrat vlaků zde končících do stanice Kralovice k odstavení kvůli uvolnění trati pro další vlaky. Zastávka Kralovice město se tedy bude nacházet v obvodu stanice Kralovice. Ve stanici bude obdobně jako v Lubné, či Čisté postavena spojka mezi kolejemi č. 1 a 3. a částečně se z koleje č.3 stane kolej dopravní. U výpravní budovy bude u koleje č. 3 postaveno nové nástupiště shodných parametrů, jako v ostatních stanicích.



Fotografie 12: Staniční budova v Kralovicích

3 Provozní koncept

Provozní koncept trati se liší dle jednotlivých stavebních variant optimalizace. Největší rozsah provozu je navrhován ve variantě Maximální, která umožňuje častější křižování a vedení rychlejší vrstvy pro přímé spojení Rakovníka s Plzní a obcí přilehlých ke trati s Prahou.

3.1 Zjištění jízdních dob

Pro změření jízdních dob po úpravě traťových rychlostí bylo využito počítačové hry Train Simulator/Railworks od vývojového studia Dovetail games. Do simulátoru byla vymodelována trať v plné délce, dle současných sklonových poměrů, aby bylo zaručeno i simulování reálných jízdních odporů. Pro test jsem zvolil v zásadě dvě vozidla, a to motorovou jednotku řady 845 pro přímý rychlík a motorový vůz řady 841 pro osobní a spěšné vlaky.



Obrázek 4: Motorové vozy řady 809, 841 a MJ řady 845 (zleva) v simulátoru Train Simulator⁴

3.1.1 Přímé rychlíky Praha – Rakovník – Plzeň

Provoz vlaků R je koncipován výhradně jako pokračování jedné motorové jednotky řady 845 od rychlíku linky R24 dopravce Arriva končící v Rakovníku do stanice Mladotice, kde je k ní připojena jednotka řady 628 dopravce GWTR přijíždějící ze stanice Most na lince R25. Toto spojení je možné díky faktu, že se jedná prakticky o totožná vozidla.

Přímé rychlíky Praha – Rakovník – Plzeň je možno zavést pouze po rekonstrukci trati podle maximální varianty. Pro možnost zavedení přímých rychlíků Praha – Rakovník – Plzeň bylo klíčové

⁴ Autorův snímek obrazovky pořízený při testování

dosažení jízdní doby 35 minut ve směru Mladotice – Rakovník pro zajištění odjezdu z Rakovníka ve stávající čas.

Podařilo se docílit jízdní doby 36 minut 30 vteřin, což je stále přijatelné. Může se posunout časová poloha odjezdu z Plzně. Jízdní doby mezi jednotlivými body na trati prezentuje následující tabulka. Pobyt v zastávce Kralovice město činil přibližně půl minuty v obou směrech. Jízdní doba se zastavením v zastávce Kralovice město je podbarvena červeně.

stanice/zastávka	Jízdní doba směr Rakovník – Mladotice		Jízdní doba směr Mladotice – Rakovník	
Rakovník	4:51	4:51	5:06	5:06
Lubná				
Zavidov	5:46	5:46	5:39	5:39
Čistá	5:12	5:12	5:12	5:12
Kralovice	08:23	09:22	8:20	09:00
Kralovice město	1:08	11:26	1:07	11:08
Mladotice	10:35		10:36	

Tabulka 1: Jízdní doby přímého rychlíku Praha-Rakovník-Plzeň v úseku Rakovník-Mladotice

Po zanesení těchto hodnot do nákrešného jízdního řádu trati ve spojení s návaznými spoji bylo zjištěno, že by bylo vhodnější zastavovat v ŽST Kralovice místo zastávky Kralovice město. Bylo by tak možné zajistit křižování bez zbytečného prostoje protijedoucího spoje. Pokud tento prostož zmizí, je možno včas dorazit do stanice Mladotice, kde je navrženo spojení s rychlíkem Most-Plzeň. Pokud do stanice Mladotice dorazí rakovnická část dříve, bude mít dodatečné zastavování v Mladoticích menší vliv na jízdní dobu tohoto vlaku. Je počítáno s prodloužením jízdní doby o 3 minuty kvůli svěšování souprav. V opačném směru musí vyrazit souprava o 5 minut dříve díky odjezdu ze stanice Mladotice každé dvě hodiny v čas formátu xx:45:30.

V tabulce jsou zasazeny také výsledné jízdní doby při jediném zastavení a vzájemném křižování ve stanici Kralovice. Tyto jízdní doby autor považuje za výsledné a směrodatné. Jsou podbarveny zeleně.

3.1.2 Osobní vlaky

Varianta Maximální

Osobní vlaky byly simulovány motorovým vozem řady 841. Dnes na trati jezdí motorová jednotka řady 654, která disponuje podobnou charakteristikou. Vůz ř. 841 byl tedy zvolen jako nejvíce podobný. Jízdní doba i se zastavením na každé se zastávce činí 43,5 minuty ve směru Rakovník – Mladotice a 42,5 minuty ve směru opačném. Všechny zastávky na trati jsou v režimu na znamení, což umožňuje větší efektivitu a spolehlivost provozu těchto vlaků.

Varianta Minimální

I v minimální variantě bylo použito motorového vozu řady 841. V úseku Rakovník – Kralovice je maximální traťová rychlost 60 km/h, a proto se jízdní doby prodloužily oproti maximální variantě hlavně v tomto úseku. Jízdní doby mezi jednotlivými zastávkami v obou směrech ukazuje tabulka. Pobyt ve všech zastávkách činil 10 vteřin. Pouze v zastávce Kralovice město byl pobyt dlouhý půl minuty. V minimální variantě není počítáno s přesunem zastávky Příčina, jízdní doba je tedy měřena ze zastávky stávající. V tabulce jsou uvedeny i odlišné hodnoty pro úsek Kralovice – Mladotice v případě, kdyby i nově obnovená část trati byla provozována podle předpisu D3.

Celková jízdní doba se započtením zastavení na zastávkách ve směru Rakovník – Mladotice by činila 53 minut a 25 sekund a ve směru opačném 50 minut a 51 sekund. Pokud by úsek Kralovice – Mladotice byl provozován dle předpisu D1, byla by jízdní doba přibližně o 2 minuty kratší.

Jízdní doba v úseku Rakovník – Kralovice by ve variantě Minimální byla přibližně o 6 minut kratší oproti stávajícímu stavu, takže se dá říct, že minimální investicí se dá dosáhnout citelného zlepšení parametrů spojení.

3.2 Tvorba jízdního řádu

Pro vytvoření jízdního řádu bylo použito aplikace Grafikon. V aplikaci byl vytvořen virtuální model samotné trati s jednotlivými zastávkami a stanicemi. Na základě vypočtených jízdních dob a návazných spojů byly vytvořeny jízdní řády jednotlivých spojů.

i pro provoz na trati 162. Potřeba pro plný rozsah denní vozby osobních vlaků dle maximálního návrhu činí 3 motorové vozy/jednotky denně. Lze použít i MJ řady 654 dopravce Die Länderbahn obsluhující linku Rakovník – Louny – Most. V budoucnu se předpokládá nasazení jednotek řady 847 i na tratích Kladno – Rakovník a Beroun – Rakovník (již probíhá), šlo by tedy použít i těchto jednotek v časech jejich prostojů.

Pro vozbu rychlíků se použije stávajících vozidel obsluhujících linku R24 Praha – Kladno – Rakovník dopravce Arriva vlaky. Jeden pár vlaků by neměl v Rakovníku na co navázat (rychlíky jsou v úseku Praha – Rakovník nahrazeny spěšnými vlaky), proto bude veden jako návazný spoj bez připojování ve stanicích Mladotice a Rakovník. Jedná se o vlaky s číslem 1565 a 1590 u linky R24 (Praha – Rakovník).

Návrh nákrešného JŘ pro variantu Maximální se nachází v **příloze č. 6**.

Varianta Minimální 1

Díky nemožnosti křižování je možno zavést pouze omezený počet spojů tak, aby navazovaly ve stanici Mladotice na návazné vlaky směr Plzeň hl n. Konkrétně se jedná o 8 párů osobních vlaků denně.

Varianta Minimální 2

Po zavedení křižování v dopravně D3 Čistá je možno téměř zdvojnásobit počet spojů na hodnotu 15 párů vlaků denně. Ve spojitosti s návazností spojů směr Plzeň tato varianta nabídne větší nabídku spojení pro cestující. Umožní tak větší převedení jednotlivých přeprav individuální automobilovou dopravou na železnici.

Nákrešné JŘ obou minimálních variant se nacházejí v **příloze č. 7**.

4 Porovnání variant

Poslední kapitola práce se věnuje porovnání jednotlivých variant včetně hrubého odhadu ceny za provoz vlaků a rekonstrukci infrastruktury. z hlediska nákladů jednoznačně vítězí varianta Minimální 1 s hodnotou kolem 700 mil. Kč na rekonstrukci infrastruktury.

4.1 Vyčíslení nákladů

Náklady na tento projekt lze jen hrubě odhadnout vzhledem ke stále měnícím se cenám a veřejným soutěžím při takto velkém rozsahu prací.

4.1.1 Varianta Maximální

Náklady na rekonstrukci infrastruktury

Tyto náklady nelze jednoznačně určit. Při rekonstrukci železničních tratí je zhotovitel vybírán na základě výběrového řízení a odchylky od odhadované ceny mohou dosahovat až nižších stovek milionů Kč. Proto autor provádí pouze hrubý odhad na základě obdobných projektů. Obdobným projektem je modernizace trati Žalhostice – Česká Lípa. Jedná se o regionální trať obdobných parametrů. Byť je modernizovaný úsek delší přibližně o 7 km, cena by mohla být odpovídající. Cena této stavby byla necelá miliarda Kč. Tuto cenu uvažuji jako odhad i v návrhu Maximální varianty v úseku Rakovník – Kralovice u Rakovníka. V úseku Mladotice – Kralovice u Rakovníka se jedná prakticky o novostavbu trati. Náklady by se mohly vyšplhat až na 500 000 000 Kč. Tuto sumu je třeba přičíst.

Náklady na zřízení vlakového zabezpečovače autor ani u jedné varianty vzhledem ke stále měnícím se cenám produktů nezapočítával.

Celkové náklady na rekonstrukci infrastruktury jsou tedy ve variantě Maximální přibližně 1,5 miliardy.

Náklady na provozování dopravy

Rychlíky linky R24 jsou objednávány ministerstvem dopravy. Kompenzace za jeden vlakokilometr činí 152,10 Kč. [6] Celoroční každodenní provoz pokračování této linky podle autorova návrhu by stál 55 738 566 Kč. Hodnota kompenzací za rok je vypočtena podle vzorce:

— (délka trati Rakovník – Mladotice + délka trati Mladotice – Plzeň hl. n.) x počet spojů x kompenzace za vlakokilometr x 365 dní)

K této hodnotě byla přičtena hodnota za 1 pár spojů mířící pouze do zastávky Kralovice město. Zde se násobí pouze 2x kilometrická vzdálenost Rakovník – Kralovice město kompenzací za vlakokilometr a počtem dní v roce.

Roční nájezd činí 366 460 vlkm. Jelikož smlouvy s ročním nájezdem pod 500 000 vlkm lze i nadále zadávat přímo, nic nebrání přidělit zakázku společnosti Arriva. [7]

V případě osobních vlaků autor vycházel z dvou cen. Objednávka Plzeňským krajem by byla dražší, protože musí dopravci kompenzovat i výnosy z jízdného (tzv. brutto smlouva). Současná počáteční cena provozního souboru Plzeňsko zahrnující trať do Mladotic činí 187,49 Kč. [8].

V případě obsluhy linky vlakem v objednavce kraje Ústeckého by cena za 1 vlakokilometr byla nižší, je vedena v režimu netto. Její hodnota je 126,38 Kč/vlkm. [9]

Dle stejného vzorce, jako u linky R24 bylo byla vypočtena cena za 22 spojů jedoucích celou trasu (Rakovník – Mladotice) a 15 spojů vedoucích pouze v trase Rakovník – Kralovice město. Celkový nájezd vlakokilometrů činí 458 440 km. Opět se jedná o nájezd menší než 500 000 km ročně a šlo by tak smlouvu uzavřít metodou přímého zadání.

Cena kompenzací při objednavce za cenu kraje Plzeňského by byla 85 952 915,60 Kč ročně. Za cenu kraje Ústeckého při využití jednotek Regiosprinter společností Die Länderbahn by byla rovna 57 937 947,20 Kč za rok.

Celková cena za kompenzace ve variantě Maximální by byla při započtení nejlevnější varianty 113 676 513,20 Kč ročně.

4.1.2 Varianta Minimální

Náklady na rekonstrukci infrastruktury

U varianty Minimální 1 dojde pouze k obnově přejezdů a úseku Kralovice – Mladotice. Zde by cena měla být citelně nižší. Náklady na obnovu podobného počtu přejezdů v úseku Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice byly 140 890 000 Kč v roce 2013. Při započítání zvednutí cen od příslušného roku, můžou se náklady na rekonstrukci přejezdu rovnat 200 mil. Kč [10]. Hrubý odhad rekonstrukce úseku Mladotice – Kralovice u Rakovníka činí půl miliardy Kč, tuto sumu je nutno také započítat.

Ve variantě Minimální 2 je nutno započítat výstavbu nového nástupiště v dopravně D3 Čistá a instalaci zabezpečovacího zařízení. To by mělo zvýšit cenu maximálně o 15 milionů Kč. [11]

Celkové náklady na rekonstrukci infrastruktury jsou tedy 715 mil. Kč v případě varianty Minimální 1 a 715 milionů Kč v případě varianty Minimální 2.

Náklady na provozování dopravy

Stejně jako u varianty Maximální, i zde se využije stejný vzorec pro výpočet roční kompenzace. Tentokrát jsou k dispozici čtyři různé ceny.

- Ve variantě Minimální 1 s cenou shodnou s objednávkou Plzeňského kraje je rozsah provozu 8 párů spojů. Cena za vlakokilometr činí 187,49 Kč/vlkm. Roční nájezd vlkm ve variantě minimální činí 227 760 km. Cena za kompenzace tak činí 42 702 722,40 Kč za rok.
- V případě použití ceny za objednávku spojů společnosti Die Länderbahn činí kompenzace 28 784 308,80 Kč za rok
- Ve variantě Minimální 2 je rozsah provozu vyšší. Je zde plánováno 24 spojů v celé trase a 6 spojů v trase Rakovník – Kralovice-Týnice a zpět. Roční nájezd vlkm v tomto případě činí 394 200 km. Cena v objednávce Plzeňského kraje by činila 73 908 558 Kč ročně.
- V případě objednávky za cen kraje Ústeckého (126,38 Kč/vlkm) by kompenzace činila 49 818 996 Kč ročně.

4.2 Vzájemné srovnání

V případě variant Minimální 1 a Minimální 2 je minimální cenový rozdíl v případě investic do infrastruktury, ale varianta Minimální nabízí obyvatelům okolních obcí mnohem častější spojení, které by sice bylo každý dok dražší, než ve variantě Minimální 1, ale zároveň by díky tomu byl vlak jako volba dopravního prostředku mnohem použitelnější. Autor proto považuje variantu Minimální 2 za lepší.

Ve srovnání varianty Maximální a Minimální 2 naráží varianta Maximální na vysokou finanční náročnost 1. investice i každoročních kompenzací za provoz. Přináší sice maximální využití stávající infrastruktury zejména přímými vlaky Praha – Rakovník – Plzeň, ale nabízí se otázka, zda by bylo možno tyto vlaky dostatečně zaplnit.

Autor se domnívá, že v delším časovém horizontu by se to skutečně i díky podpoře turismu stalo. Navrhuje proto prvotní kompletaci varianty Minimální 2, která podpoří region samotný a při dostatku financí, nebo v případě dotační podpory dostavbu do varianty Maximální, která v budoucnu podpoří nadregionální vazby a ulehčí stávající silniční síti. Celkové porovnání odhadovaných nákladů jednotlivých variant je shrnuto v tabulce níže. Uvedeny jsou ceny v případě netto smluv při kompenzacích za objednávání dopravy.

	varianta Minimální 1	varianta Minimální 2	varianta Maximální
investice do rekonstrukce infrastruktury (Kč)	700 mil.	715 mil.	1,5 mld.
roční kompenzace prokazatelných ztrát v provozu (Kč)	28 784 308,80	49 818 996	113 676 513,20

Tabulka 2: Srovnání nákladů jednotlivých variant

Závěr

V práci byl splněn cíl návrhu na rekonstrukci a porovnání jejích variant. Jako nejvhodnější se ukázala varianta Minimální 2 s budoucí možností rozšíření do varianty Maximální.

Za uvážení určitě stojí prověření vzniku výhybny v prostoru nové zastávky Kralovice město. Dalším pokračováním práce by mohl být podrobný technický návrh na provedení jednotlivých částí stavby. Bylo by možno prověřit možnost vedení vlaků bateriových, nebo budoucí elektrifikaci trati. Možná by také byla přesnější kalkulace záměru. Práce se zabývala pouze využitím trati osobní dopravou. Návaznou prací by tak mohlo být prověření možností nákladní dopravy v dotčeném úseku.

Práce by dále mohla pokračovat prověřením možnosti využití odpojení druhé jednotky vlaku linky R24 ve stanici Lužná u Rakovníka a její pokračování ve směru Chomutov, Jirkov.

Poděkování patří Ing. Janu Froňkovi, Ing. Bc. Davidovi Koubkovi a Mgr. Jarmile Kulíškové za poskytnutí podrobných materiálů a pomoc při zpracování díla.



Fotografie 13: Nesjízdná traťová kolej v Kralovicích u Rakovníka

Zdroje

Literatura

- [1] PAVLÍČEK, Stanislav. *Naše lokálky: místní dráhy v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha: Dokořán, 2002. ISBN 8086569136.
- [2] *Nákresný přehled Rakovník – Kralovice* [neveřejné, interní dokument]. Praha [cit. 2024-01-12]. Správa železnic s. o.
- [4] *Zprovoznění trati v úseku Kralovice u Rakovníka – Mladotice*. Neveřejné. SUDOP Plzeň, 2006. [cit. 2024-01-12].

Webové stránky

- Viz poznámky pod čarou
- [3] Nový zákon ulehčí rušení zbytečných přejezdů. Online. SŮRA, Jan. Zdopravy. 2020. Dostupné z: <<https://zdopravy.cz/novy-zakon-ulehci-ruseni-zbytecnych-prejezdu51158-51158/>>. [cit. 2024-01-12].
- [5] Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah. Online. Zákony pro lidi. 2023. Dostupné z: <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-177#cast3>>. [cit. 2024-01-12].
- [6] Zveřejnění smluv na dálkové vlaky v období 2007-2026. Online. Ministerstvo dopravy. 2019. Dostupné z: <<https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Verejna-doprava/Zverejneni-smluv-na-vlaky-dalkove-dopravy-v-obdobi/Soubor-linek-R21,-R22,-R24-a-R26?returl=/Dokumenty/Verejna-doprava/Zverejneni-smluv-na-vlaky-dalkove-dopravy-v-obdobi>>. [cit. 2024-01-12].
- [7] PLZEŇSKÝ KRAJ. Smlouvy dráha. Online. Plzeňský kraj. 2023. Dostupné z: <<https://www.plzensky-kraj.cz/smlouva-o-verejnych-sluzbach-v-preprave-cestujici-2>>. [cit. 2024-01-14]
- [8] Die Länderbahn Lounsko. Online. Die Länderbahn. 2019. Dostupné z: <<https://www.laenderbahn.cz/files/files/31/78/3178ac79fb62e122.pdf>>. [cit. 2024-01-14].
- [9] Konec přímého zadávání na železnici. Online. SŮRA, Jan. Zdopravy. 2023. Dostupné z: <<https://zdopravy.cz/prehledne-konec-primeho-zadavani-na-zeleznici-kde-budou-dopravci-bojovat-o-nove-smlouvy-188946/>>. [cit. 2024-01-12].

- [10] SPRÁVA ŽELEZNIC. Veřejná zakázka: Železniční přejezdy na trati Frýdlant n. O. - Ostravice. Online. Zakázky. 2013. Dostupné z: <https://zakazky.spravazeleznic.cz/contract_display_282.html>. [cit. 2024-01-14].
- [11] SPRÁVA ŽELEZNIC. Zakázka: Rekonstrukce dopravní Janovice u Trutnova. Online. Zakázky. 2023. Dostupné z: <https://zakazky.spravazeleznic.cz/contract_display_13614.html>. [cit. 2024-01-14].

Zdroje obrázků

- Viz poznámky pod čarou

Zdroje fotografií

- Vlastní fotodokumentace

Zdroje tabulek a grafů

- Vlastní tvorba autora

Seznam příloh

Příloha 1: Železniční přejezdy v úseku Rakovník - Kralovice

Příloha 2: Tabulka GPK a navrhovaných rychlostí

Příloha 3: Graf současné a navrhované TR

Příloha 4: Jízdní doby osobního vlaku ve variantě Maximální

Příloha 5: Jízdní doby osobního vlaku ve variantě Minimální

Příloha 6: Návrh JŘ ve variantě Maximální

Příloha 7: Návrh JŘ ve variantě Minimální 1 a Minimální 2

Přílohy

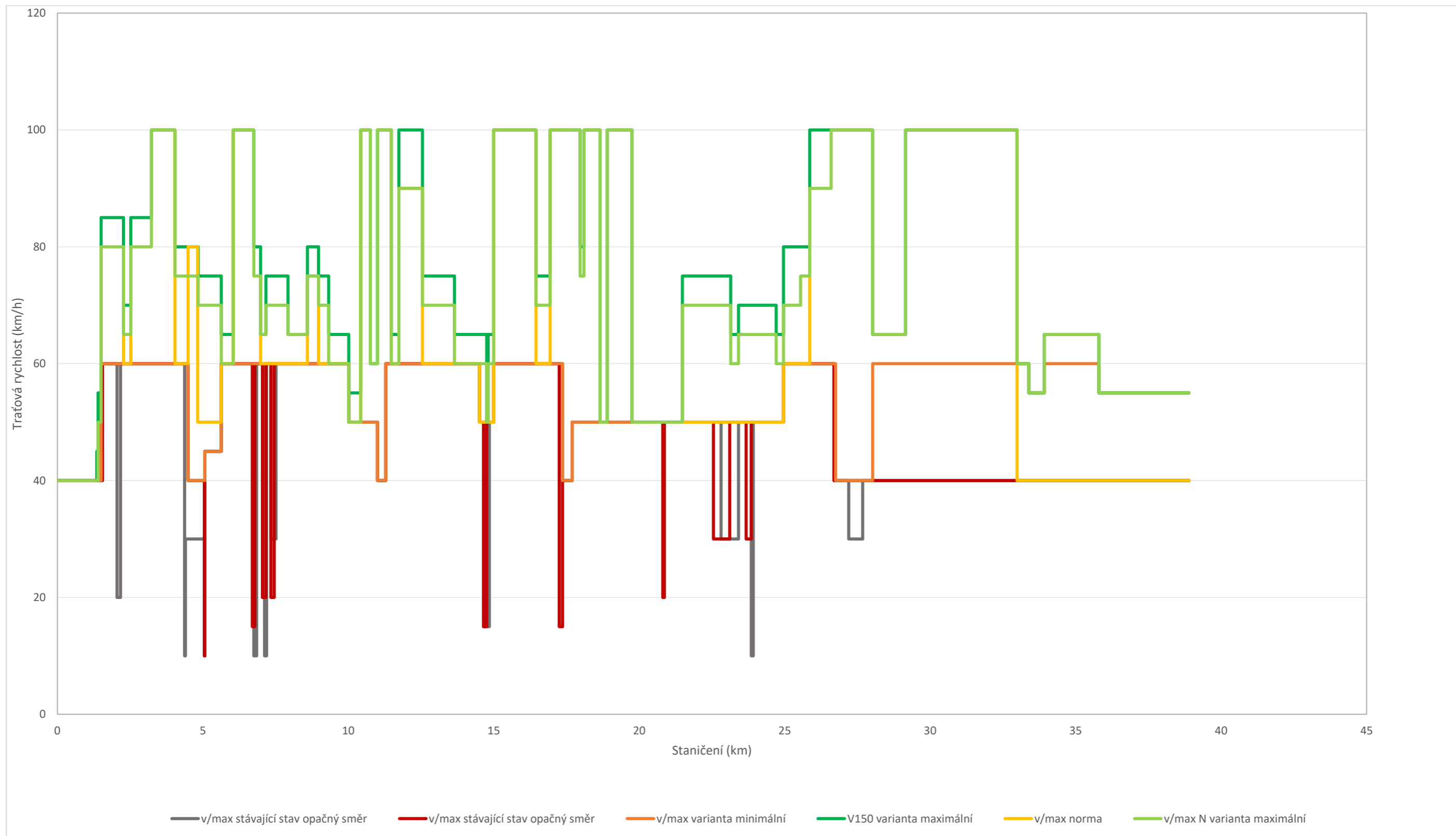
číslo přejezdu	kilometrická poloha (km)	maximální rychlost přes přejezd (km/h)	současné zabezpečení	navrhované zabezpečení
P1726	2,050	20	výstražný kříž	zrušení přejezdu
P1727	3,180	60	výstražný kříž	uzamykatelná závora
P1728	4,150	60	výstražný kříž	zrušení přejezdu
P1729	4,374	10	výstražný kříž	PZZ se závorami
P1730	4,835	40	výstražný kříž	PZZ bez závor
P1731	5,067	10	výstražný kříž	PZZ bez závor
P1732	6,776	10	výstražný kříž	PZZ se závorami
P1734	7,396	20	výstražný kříž	PZZ bez závor
P1735	8,544	60	PZZ bez závor	PZZ se závorami
P1736	9,266	60	výstražný kříž	zrušení přejezdu
P1737	9,826	60	výstražný kříž	zrušení přejezdu
P1738	10,192	50	výstražný kříž	PZZ bez závor
P1739	10,466	50	výstražný kříž	zrušení přejezdu
P1740	11,285	40	PZZ se závorami	bez změny
P1741	11,802	60	výstražný kříž	bez změny/PZZ bez závor
P1743	14,750	15	výstražný kříž	PZZ bez závor
P1744	16,616	60	výstražný kříž	zrušení přejezdu
P1745	17,363	15	výstražný kříž	PZZ se závorami
P1746	17,814	50	výstražný kříž	PZZ bez závor
P1747	18,738	50	výstražný kříž	zrušení přejezdu
P1748	19,136	50	výstražný kříž	PZZ bez závor
P1749	20,535	50	výstražný kříž	PZZ bez závor
P1751	21,859	50	výstražný kříž	PZZ bez závor
P1753	23,109	30	výstražný kříž	PZZ bez závor
P1754	23,584	50	výstražný kříž	uzamykatelná závora
P1755	23,849	10	výstražný kříž	PZZ se závorami
P1756	24,320	50	výstražný kříž	uzamykatelná závora
P1757	26,749	40	výstražný kříž	PZZ se závorami
P1758	27,065	40	PZZ bez závor	PZZ se závorami

Příloha 1: Železniční přejezdy v úseku Rakovník – Kralovice

Číslo oblouku	Délka (m)	Poloměr (m)	Převýšení (mm)	Návrhové převýšení (mm)	Maximální rychlost (km/h)	Navrhovaná maximální rychlost (km/h)	Nedostatek převýšení (mm)	Navrhovaná v/max V ₁₅₀ (km/h)	Navrhovaná v/max odpovídající bodu (4) (STRD) (km/h)
1	44.08	225	0	0	40	40	107	45	40
2	105.31	325	0	0	40	50	110	55	40
3	194	335	57	136	60	80	150	90	
4	214	330	59	138	60	80	121	85	
5	139	230	115	131	60	65	121	70	60
6	407.32	333	58	137	60	80	120	85	
7	380	283	80	141	60	75	126	80	60
8	18	282	21	142	40	75	126	80	50
9	430.65	262	21	133	40/45	70	121	75	50
10	296.33	260	21	134	45	70	122	75	50
11	286	198	145	130	60	60	118	65	60
12	138	300	72	134	60	75	118	80	
13	67	210	132	146	60	65	130	70	60
14	34	250	100	140	60	70	126	75	60
15	183	250	100	140	60	70	126	75	60
16	141	200	142	150	60	65	100	65	60
17	262	200	142	150	60	65	100	65	60
18	216	300	72	134	60	75	118	80	
19	153	245	103	142	60	70	129	75	60
20	164	196	147	131?	60	60	124	65	60
21	56	250	100	103	60	70/60 TR	97	65	60
22	34	193	150	133?	60	60	126	65	60
23	68	180	94	99	50	50	100	55	
24	129	180	94	99	50	50	100	55	
25	194,63	199	78	123	50	60	128	65	
26	19	350	0	81	50	60	62	65	60
27	127	193	150	133	60	60	126	65	60
28	47	430	29	134	60	90	141	100	
29	102	1000	0	58	60	90	118	100	
30	312	250	100	140	60	70	126	75	60
31	207	250	100	140	60	70	126	75	60
32	229	198	145	130	60	60	122	65	60
33	84	197	146	130	60	60	124	65	60
34	404	199	78	108/142	50	50/60	43/109	55/65	50
35	142	250	100	140	60	70	126	75	60
36	94	250	100	140	60	70	126	75	60
37	70	300	67	134	50	75	118	80	
37.5	71	475	40	110	50	85	92	90	
38	170	180	70	99	50	50	100	55	
39	475	600	32	119	50	100	78	100	
40	222	180	80	99	50	50	100	55	
41	147	180	80	99	50	50	100	55	
42	164	180	80	99	50	50	100	55	
43	203	180	70	99	50	50	100	55	
44	163	180	70	99	50	50	100	55	
45	202	180	70	99	50	50	100	55	
46	235	249	60	140	50	70	127	75	50

Číslo oblouku	Délka (m)	Poloměr (m)	Převýšení (mm)	Návrhové převýšení (mm)	Maximální rychlost (km/h)	Navrhovaná maximální rychlost (km/h)	Nedostatek převýšení (mm)	Navrhovaná v/max V ₁₅₀ (km/h)	Navrhovaná v/max odpovídající bodu (4) (STRD) (km/h)
47	142	250	60	140	50	70	126	75	50
48	385	249	60	140	30	70	127	75	50
49	29	190	80	135	50	60	128	65	50
50	120	199	70	129	50	60	122	65	50
51	228	200	70	150	50	65	100	65	50
52	130	205	0	147	50	65	97	65	50
53	190	199	78	129	50	60	122	65	50
54	277	248	101	141	60	70	127	80	60
55	145	300	72	134	60	75	118	80	
56	294	1000	0	150	60	90	118	100	

Příloha 2: Tabulka GPK a navrhovaných rychlostí



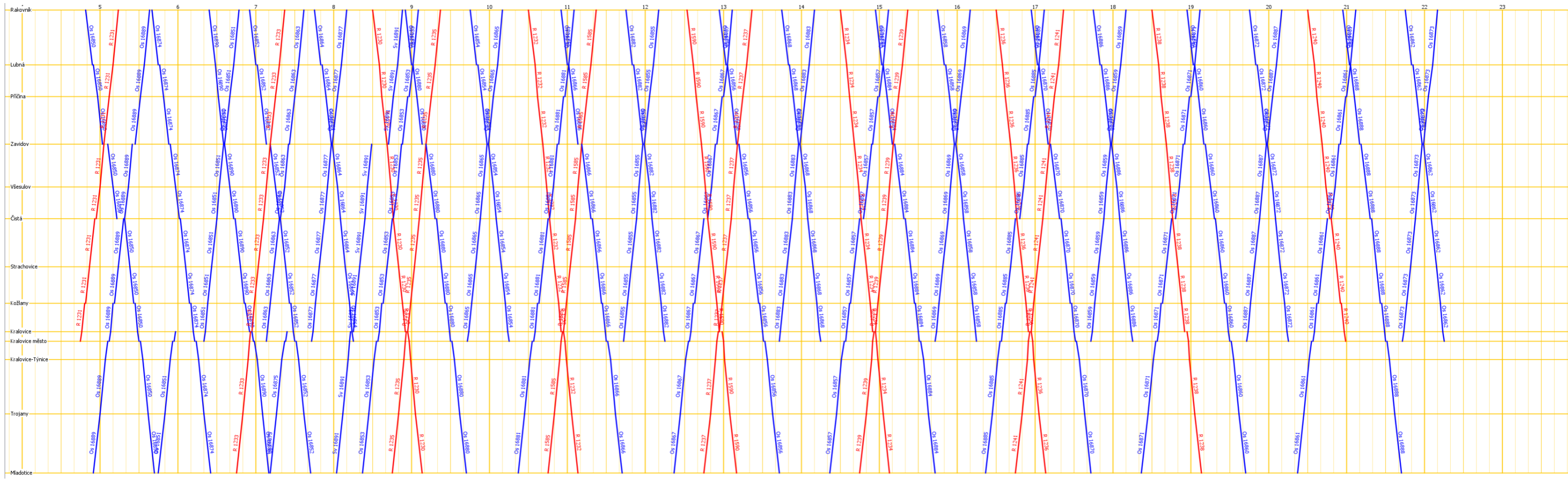
Příloha 3: Graf současné a navrhované TR

stanice/zastávka	Jízdní doba směr Rakovník – Mladotice (m:s)	Jízdní doba směr Mladotice – Rakovník (m:s)
Rakovník	5:03	5:01
Lubná	2:50	2:45
Příčina přesunutá zast.	4:04	4:00
Zavidov	3:36	3:30
Všesulov	2:36	2:35
Čistá	4:26	4:21
Strachovice	3:22	3:14
Kožlany	2:14	2:21
Kralovice	1:17	1:22
Kralovice město	1:49	1:54
Kralovice-Týnec	3:57	3:51
Trojany	5:45	5:31
Mladotice		

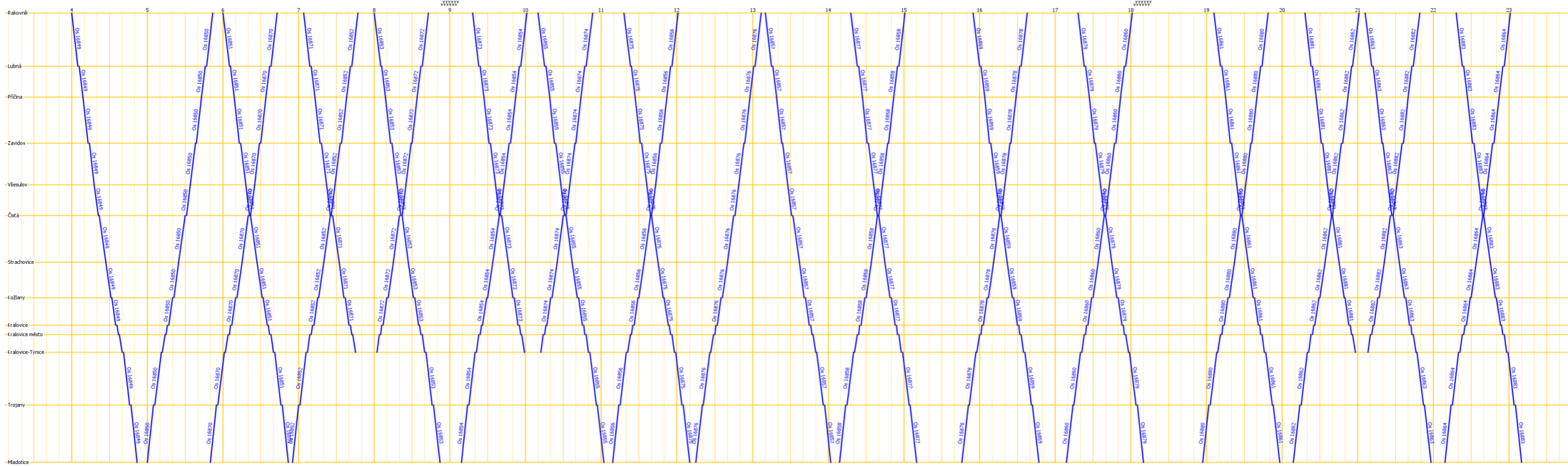
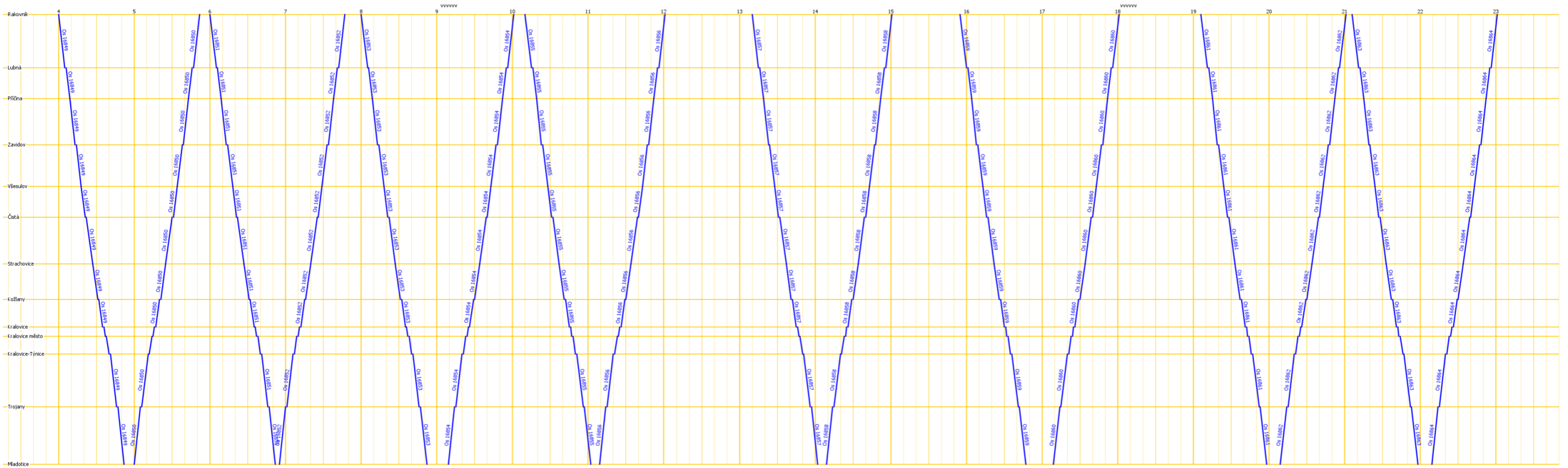
Příloha 4: Jízdní doby osobního vlaku ve variantě Maximální

stanice/zastávka	Jízdní doba směr Rakovník – Mladotice (m:s)	Jízdní doba směr Mladotice – Rakovník (m:s)
Rakovník	6:08	5:56
Lubná	3:00	2:56
Příčina stávající zast.	5:24	5:19
Zavidov	4:16	4:19
Všesulov	3:28	3:10
Čistá	5:22	5:20
Strachovice	4:20	4:13
Kožlany	2:58	3:13
Kralovice	1:38	1:31
Kralovice město	2:27	2:00
Kralovice-Týnice	5:11	5:13
Trojany	5:45	5:31
Mladotice		

Příloha 5: Jízdní doby osobního vlaku ve variantě Minimální



Příloha 6: Návrh JŘ ve variantě Maximální



Příloha 7: Návrh JŘ ve variantě Minimální 1 a Minimální 2