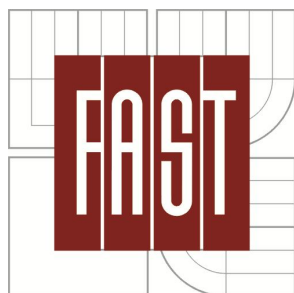


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

NÁVRH ZVÝŠENÍ TRAŤOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU
BOJKOVICE – BOHUSLAVICE NAD VLÁŘÍ
SPEED INCREASING OF BOJKOVICE – BOHUSLAVICE NAD VLÁŘÍ SECTION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ PTÁČEK

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

ING. RICHARD SVOBODA, PH.D.

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště Ústav železničních konstrukcí a staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Jiří Ptáček

Název Návrh zvýšení traťové rychlosti v úseku
Bojkovice–Bohuslavice nad Vlárí

Vedoucí bakalářské práce Ing. Richard Svoboda, Ph.D.

**Datum zadání
bakalářské práce** 30. 11. 2012

**Datum odevzdání
bakalářské práce** 24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012

.....
doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D.
Vedoucí ústavu



.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Nákresný přehled železničního svršku zadaného úseku tratě

ČSN 736360-1

Platné právní předpisy

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Pro traťový úsek Bojkovice–Bohuslavice nad Vlárí proveďte možnost zvýšení rychlosti.

Zvýšení rychlosti posuzujte

- se současnými geometrickými parametry koleje,
- s navrhovanými změnami geometrických parametrů koleje. Navrhované změny nesmí způsobit výrazné zásahy do tělesa tratě.

V obou případech je potřeba brát ohled na omezení rychlosti v místech železničních přejezdů, kolejových rozvětvení, poloh návěstidel apod., resp. navrhnout případné změny i těchto objektů.


Obsah práce

- Průvodní zpráva s výpočty navrhovaného stavu
- Grafy průběhu stávající a navrhované rychlosti

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



.....
Ing. Richard Svoboda, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Tato práce prověří možnosti zvýšení traťové rychlosti pro traťový úsek Bojkovice - Bohuslavice nad Vlárí. Zvýšení rychlosti bude posuzováno se stávajícími geometrickými parametry koleje a s navrhovanými změnami geometrických parametrů koleje. Navrhované změny nesmí výrazněji zasahovat do tělesa tratě. V obou případech bude přihlíženo na omezení rychlosti v místech železničních přejezdů, kolejových rozvětví apod., popř. budou navrženy změny i těchto objektů.

Klíčová slova

zvýšení, rychlost, trať, úsek, Bojkovice, Bohuslavice, parametry, geometrické

Abstract

This thesis will examine possibilities of increase speed on a railway track section between Bojkovice - Bohuslavice nad Vlárí. The increase of speed will be examined according to contemporary geometric parameters of the railway track and with proposed changes of geometric parameters of the railway track. The proposed changes cannot profoundly transform the body of the railway track. In both cases a restriction of speed by level crossing, a track branching ect. will be taken into consideration or will propose changes of these objects.

Keywords

increase, speed, railway track, section, Bojkovice, Bohuslavice, parameters, geometric

Bibliografická citace VŠKP

Ptáček, Jiří. *Návrh zvýšení traťové rychlosti v úseku Bojkovice – Bohuslavice nad Vlárí*. Brno, 2013. 45 stran, 3 s. příloh. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. Vedoucí práce Ing. Richard Svoboda, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně, a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 21. 5. 2013

.....
podpis autora

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 21. 5. 2013

.....

podpis autora

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu Ing. Richardu Svobodovi, Ph.D. za čas, který mi věnoval, za trpělivost, kterou se mnou měl a v neposlední řadě za cenné informace o dané problematice, které mi vždy ochotně poskytoval, a jež byly nepostradatelné při řešení této práce.

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Seznámení s úsekem.....	12
2.1 Historie.....	12
2.2 Výhledová koncepce GD Zlínského kraje.....	12
3 Zhodnocení stávajícího stavu	14
3.1 Železniční svršek – stavba a zhodnocení stavu.....	17
3.2 Traťová zařízení	18
3.3 Geometrické poměry trati.....	18
4 Návrh zvýšení rychlosti bez změn GPK.....	13
4.1 Prvky omezující zvýšení rychlosti.....	23
4.2 Mostní konstrukce.....	23
4.3 Přejezdová zařízení.....	23
4.4 Návěstidla	24
4.5 Shrnutí.....	30
5 Návrh zvýšení rychlosti se změnami GPK.....	13
5.1 Prvky omezující zvýšení rychlosti.....	31
5.2 Mostní konstrukce.....	31
5.3 Přejezdová zařízení.....	31
5.4 Návěstidla	31
5.5 Shrnutí.....	38
6 Závěr.....	39
7 Doporučení pro úpravy přejezdů.....	40
8 Seznam citací.....	43
9 Použité zkratky.....	44
10 Seznam příloh.....	44
11 Seznam tabulek.....	45

1 Úvod

Tato práce se zabývá možnostmi zvýšení traťové rychlosti v mezistaničním úseku Bojkovice – Bohuslavice nad Vlárí. S ohledem na minimální nákladovost byly stanoveny tyto varianty řešení, u kterých bude posuzována možnost zvýšení rychlosti:

- v první variantě je počítáno se zachováním stávajících geometrických parametrů koleje s využitím mezních a maximálních hodnot pro nedostatek převýšení a náhlou změnu nedostatku převýšení dle ČSN 73 6360-1,
- druhá varianta řešení se bude zabývat návrhem změn GPK, které však nesmí způsobit výrazné zásahy do tělesa železniční trati, také s využitím mezních a maximálních hodnot pro nedostatek převýšení a náhlou změnu nedostatku převýšení dle ČSN 73 6360-1.

Pro uvedené varianty řešení, včetně stávajícího stavu, budou vytvořeny grafy znázorňující průběhy rychlosti. Výstupem bude návrh optimálního řešení z kombinace všech variant.

2 Seznámení s úsekem

Zkoumaný úsek železniční trati začíná v železniční stanici Bojkovice a končí v 19km vzdálené stanici Bohuslavice nad Vlárí. Celý traťový úsek mez stanicemi je jednokolejný a neelektrifikovaný. Jedná se o dráhu regionální s označením 317A, tedy trať Vlárský průmysk st. hr. – Staré Město u Uherského Hradiště. Trať vede kopcovitým terénem, což má za následek časté střídání zářezů a náspů, především od zastávky Pitín dále. Největší podélný sklon se na trase nachází mezi km 136,157 a km 136,319 a je 17,40‰. Železnice se na několika místech kříží s pozemními komunikacemi, úrovně i mimoúrovňově. Na své trase také překonává vodní toky, které tak přispívají k poměrně vysokému počtu železničních mostů (přibližně jeden železniční most na 1,6 km délky trati).

2.1 Historie

Zkoumaný úsek železniční trati se nachází na tzv. Vlárské dráze nebo také Vlárské trati, jak je tradičně označována trať z Brna přes Veselí nad Moravou, až na slovenskou stranu hranic do Trenčianské Teplé. Na české straně hranice je rozdělena na dva traťové úseky. Úsek mezi Starým Městem u Uherského Hradiště a Vlárským Průmyskem st.hr. byl do provozu uveden dne 28. října 1888, jako součást posledního otevíraného úseku Vlárské dráhy. V minulosti byla tato trať hojně využívána pro provoz všech kategorií vlaků, včetně nákladních. V současnosti je průjezd Vlárským průmyskem na Slovensko pro nákladní dopravu uzavřen. V nedávné době bylo také přerušeno zajiždění českých vlaků až na slovenskou stranu hranic, což způsobilo, že je dnes trať obsluhována pouze vlaky osobními a spěšnými.

2.2 Výhledová koncepce GD Zlínského kraje

Železniční trať Staré Město – Vlárský průmysk je jednou z nejvytíženějších tratí Zlínského kraje, co do počtu přepravených cestujících za rok na denní dojíždě. Z generelu dopravy, který byl aktualizován v r. 2011 sdružením firem - Dopravní

projektování, spol. s r.o. a SUDOP Brno, spol. s r.o., vyplývá, že i nadále kraj počítá s investicemi do rozvoje a modernizace této železniční trati. V úseku, který je předmětem této bakalářské práce, je výhledově počítáno s optimalizací a elektrifikací po r. 2020. Jedním z budoucích cílů je navýšení traťové rychlosti na 100 km/h, dále pak obnovení přímého spojení se Slovenskou republikou pro osobní dopravu, a také obnovení železniční nákladní dopravy přes přechod Vlárský průsmyk st.hr. /Horné Srnie.

3 Zhodnocení stávajícího stavu trati

Celý traťový úsek je poměrně členitý, celkem se na něm nachází 37 směrových oblouků, 85 lomů sklonu a 33 propustků. Dále je na tomto úseku 12 železničních mostů. Šest mostů má ocelovou konstrukci s prvkovou mostovkou, 4 mají ŽB konstrukci s průběžným kolejovým ložem, jeden most má ocelovou konstrukci s přímo pojížděnou mostovkou a poslední má ocelovou konstrukci s průběžným kolejovým ložem. Deset mostů se nachází ve směrovém oblouku.

Nejmenší směrový oblouk má poloměr 247 m. Směrové řešení obsahuje několik inflexních motivů a složených oblouků s vloženou mezilehlou přechodnicí i bez ní.

Seznam inflex. motivů mezi oblouky (seřazeno ve směru růstu staničení):

- č. 11; č. 12; č. 13
- č. 17; č. 18; č. 19; č. 20; č. 21
- č. 22; č. 23; č. 24; č. 25; č. 26; č. 27
- č. 33; č. 34
- č. 35; č. 36

Seznam složených směrových oblouků (seřazeno ve směru růstu staničení):

- č. 1 – složen ze 2 kružnicových oblouků; různé hodnoty převýšení; s krajními přechodnicemi i mezilehlou přechodnicí
- č. 2 – složen ze 2 kružnicových oblouků; různé hodnoty převýšení; s krajními přechodnicemi i mezilehlou přechodnicí
- č. 5 – složen ze 2 kružnicových oblouků; různé hodnoty převýšení; s krajními přechodnicemi i mezilehlou přechodnicí
- č. 6 – složen ze 2 kružnicových oblouků; bez převýšení; s krajními přechodnicemi

- č. 8 – složen ze 3 kružnicových oblouků; různé hodnoty převýšení; s krajními i mezilehlými přechodnicemi
- č. 21 – složen ze 3 kružnicových oblouků; různé hodnoty převýšení; s krajními i mezilehlými přechodnicemi
- č. 22 – složen ze 3 kružnicových oblouků; různé hodnoty převýšení; s krajními i mezilehlými přechodnicemi
- č. 36 – složen ze 2 kružnicových oblouků; různé hodnoty převýšení; s krajními přechodnicemi i mezilehlou přechodnicí
- č. 37 – složen z 5 kružnicových oblouků; různé hodnoty převýšení; s krajními přechodnicemi, bez mezilehlé přechodnice

Podrobné geometrické parametry směrových oblouků pro stávající stav trati jsou uvedeny v Tabulce 1. Všechny hodnoty uvedené v Tabulce 1, byly přejaty z nákresného přehledu železničního svršku nebo byly vypočteny z hodnot takto získaných.

Seznam žel. zastávek (zast.) a stanic (žst) (seřazeno ve směru růstu stan.):

- km 129,396 – žst. Bojkovice
- km 130,757 – zast. Bojkovice-město
- km 133,530 – zast. Pitín zast.
- km 139,490 – zast. Hostětín
- km 143,988 – žst. Slavičín
- km 147,100 – zast. Divnice
- km 148,409 – žst. Bohuslavice nad Vlárí

Seznam železničních mostů (seřazeno ve směru růstu staničení):

- km 130,174 – ocelový, průběžné kol. lože; ve směrovém oblouku
- km 130,240 – ocelový, přímo poj. mostovka; ve směrové přímé
- km 131,150 – ŽB konstrukce, průběžné kol. lože; ve směrovém oblouku
- km 134,554 – ocelový, prvková mostovka; ve směrovém oblouku
- km 135,302 – ŽB konstrukce, průběžné kol. lože; ve směrovém oblouku

- km 137,795 – ŽB konstrukce, průběžné kol. lože; ve směrovém oblouku
- km 144,529 – ŽB konstrukce, průběžné kol. lože; ve směrovém oblouku
- km 145,491 – ocelový, prvková mostovka; ve směrovém oblouku
- km 145,626 – ocelový, prvková mostovka; ve směrovém oblouku
- km 146,264 – ocelový, prvková mostovka; ve směrové přímé
- km 147,856 – ocelový, prvková mostovka; ve směrovém oblouku
- km 148,155 – ocelový, prvková mostovka; ve směrovém oblouku

Dále je na daném úseku trati situováno 18 železničních přejezdů, z nichž je 7 zabezpečeno jen výstražnými kříži, 4 jsou osazeny světelnou signalizací a 7 přejezdů má světelnou signalizaci se závorami. Přejezdy v km 133,726; km 145,179; km 146,478; km 147,022, které jsou osazeny výstražnými kříži, již dnes nevyhovují pro stávající traťovou rychlost 70 km/h (pro přejezdy zabezpečené pouze výstražnými kříži, legislativa stanovuje nejvyšší povolenou traťovou rychlost 60 km/h).

Seznam železničních přejezdů (seřazeno ve směru růstu staničení):

- km 129,616 – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami
- km 130,014 – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami
- km 130,741 – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami
- km 131,389 – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami
- km 133,449 – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami
- km 133,726 – zabezpečeno výstražnými kříži
- km 134,033 – zabezpečeno světelnou signalizací
- km 134,534 – zabezpečeno výstražnými kříži
- km 134,663 – zabezpečeno světelnou signalizací
- km 139,493 – zabezpečeno výstražnými kříži
- km 141,534 – zabezpečeno výstražnými kříži
- km 142,850 – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami
- km 144,188 – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami
- km 145,179 – zabezpečeno výstražnými kříži
- km 146,202 – zabezpečeno světelnou signalizací
- km 146,478 – zabezpečeno výstražnými kříži

- km 147,022 – zabezpečeno výstražnými kříži
- km 148,100 – zabezpečeno světelnou signalizací

3.1 Železniční svršek – stavba a zhodnocení stavu

Informace byly získány z nákresného přehledu a z pochůzky po trati, realizované autorem a vedoucím bakalářské práce.

Železniční svršek tvoří pražce typu SB8, SB6, SB5, B91S/2 a pražce z tvrdého dřeva. Kolejový rošt je až na výjimky uložen do šterkového lože. Těmito výjimkami je 6 mostů s prvkovou mostovkou a jeden most s přímo pojížděnou mostovkou. V celém úseku je trať osazena kolejnicemi tvaru S49 upevněných především na žebrových podkladnicích svěrkami ŽS4. V místech osazených pražci B91S/2 je užit systém upevňovadel Skl 14 (na pražce typu B91 se kolejnice osazují přímo, bez užití podkladnic). Na 7 místech trati, především v přímých úsecích a v obloucích o poloměru větším než 500 m, je zřízena bezстыková kolej v celkové délce 5,444 km. V jednom případě je bezстыková kolej zřízena v místě oblouků s poloměry 250 a 290 m (přibližně mezi km 136,870 a km 137,750), což vedlo k nutnosti osadit na tomto místě pražcové kotvy (od km 137,207 do km 137,420 a od km 137,484 do km 137,640).

Během pochůzky bylo zjištěno, že se trať nachází v relativně dobrém stavu, tato skutečnost je doložena grafy úsekového hodnocení viz Obr. 1 a Obr. 2. Kolejové lože je částečně znečištěno především organickým materiálem, místy z něj vyrůstá tráva či drobné keře, ale tyto nedostatky jsou spíše lokální, protože na tělese i na kolejovém roštu byly patrné stopy po údržbě, jako např. nově dosypaný šterk nebo vyměněné vrtule. Dále bylo také zjištěno, že se na trati nenachází žádná blátivá místa, z tohoto a také z podélného profilu trasy lze tedy usuzovat, že je železniční těleso v celé délce úseku dobře odvodněno.

3.2 Traťová zařízení

Vzhledem k charakteru této práce jsou zajímavá především návěstidla, kterými je v současné době trať osazena a která vyhovují svou konstrukcí i zábrzdými vzdálenostmi stávající nejvyšší rychlosti na trati, která je 70 km/h.

3.3 Geometrické poměry trati

Posouzení GPK směrových oblouků stávajícího řešení bylo provedeno dle platné normy ČSN 73 6360-1 (viz Tabulka 1 až Tabulka 6). Všechny parametry pro stávající rychlosti vyhověly. V oblouku 8.1 je sice traťová rychlost 70 km/h a nedostatek převýšení by tak dosahoval hodnoty 141 mm, ale ve směru ze zastávky Pitín trať stoupá ve sklonu 14,80‰ až 16,06‰ a souprava zde traťové rychlosti 70 km/h pravděpodobně nedosáhne. V opačném směru je rychlost snížena na 60 km/h v km 135,025 z důvodu malého poloměru oblouku, toto bylo vyčteno z TTP. Bylo také prověřeno, zda jsou dodrženy přípustné hodnoty převýšení pro oblouky s poloměrem menším než $R=290\text{m}$ dle vzorce [6]. Tato podmínka je splněna ve všech případech.

Délky mezipřímých a kružnicových částí oblouků většinou vyhověly na mezní hodnotu $L_{\text{lim}}= 20$ m. Pouze ve dvou případech je tato hodnota překročena, avšak minimální hodnota $L_{\text{min}}= 15$ m je dodržena. Pro délky úseků s konstantním sklonem norma stanovuje hodnotu $L_{n,\text{lim}}= 4\text{V}$ a minimální hodnotu $L_{n,\text{lim}}= 200$ m. Pro několik případů není splněna mezní ani minimální hodnota. Norma však nevyžaduje dodržení těchto podmínek do rychlosti 80km/h včetně, stávající stav tedy vyhovuje.

Drobný problém se vyskytl při prověřování inflexních řešení mezi oblouky č. 12 a č. 13, kde nevychází shodná strmost vzestupnic. Tato skutečnost je zřejmě pozůstatkem dřívější doby, kdy se na tuto dnes samozřejmou věc příliš nedbalo. V oblouku č. 37.5 vychází sklon vzestupnice 1:423, přičemž norma říká, že nemá být větší než 1:445 a nesmí být větší než 1:400. Vzestupnice tedy nemá doporučené parametry, ale normě vyhovuje.

Vzorce použité pro posouzení:

Nedostatek převýš. při projíždění kruž. oblouku s převýš. D o poloměru R:

$$I = \frac{11,8 \times V^2}{R} - D, \quad \Delta I_{\text{lim}}=100\text{mm}; \Delta I_{\text{max}}=130\text{mm} \quad [1]$$

Náhlá změna nedostatku převýšení

- napojení kružnicového oblouku bez převýšení o poloměru R a přímé:

$$\Delta I = \frac{11,8 \times V^2}{R}, \quad \Delta I_{\text{lim}}=85\text{mm}; \Delta I_{\text{max}}=100\text{mm} \quad [2]$$

- napojení dvou kružnicových oblouků stejného směru o poloměrech R1 a R2:

$$\Delta I = \frac{11,8 \times V^2 \times (R_1 - R_2)}{R_1 \times R_2}, \quad \Delta I_{\text{lim}}=85\text{mm}; \Delta I_{\text{max}}=100\text{mm} \quad [3]$$

Zároveň platí, že $R_1 > R_2$.

Strmost krajní lineární vzestupnice:

$$n = \frac{1000 \times L_k}{R}, \quad n_{\text{lim}}=445; n_{\text{max}}=400 \quad [4]$$

Strmost vzestupnice vyjádřená násobkem rychlosti:

$$x_n = \frac{n}{V}, \quad x_{n,\text{lim}} = x_{n,\text{max}} = 4.V \quad [5]$$

Projekt. hodnoty převýš. v obloucích o poloměru menším než $R=290$ m:

$$D_{\text{max}} \leq \frac{R-50}{1,5} \quad [6]$$

Strmost mezilehlé lineární vzestupnice:

$$n = \frac{1000 \times L_{\text{km}}}{D_2 - D_1}, \quad n_{\text{lim}}=445; n_{\text{max}}=400 \quad [7]$$

Celková délka vzestupnice inflexního motivu:

$$L_{D,b0} = \frac{n \times (D1 + D2)}{1000}$$

[8]

Tabulka 1: Kontrola parametrů stávajícího stavu

Číslo oblouku	Směr	Inflex s obl.	Poloměr		Rychlost	Nedost. převýš.	Náhlá zm. ned.přev.	Dl. kruž. části	Délka krajní přechodnice		Délka krajní vzetupnice		Strmost krajní vzetupnice		Strmost vz. -> násobek V					
			R	D					V	I	Δl	d ₀	L _{K1}	L _{K2}	L _{D1}	L _{D2}	n ₁	n ₂	X _{n1}	X _{n2}
			m	mm					km/h	mm	mm	m	m	m	m	m	-	-	-	-
1.1	P		510	55	70	59	3)	201,25	31,99	3)	31,99	3)	582	3)	8,31	3)				
1.2 ¹⁾²⁾	P		253	84	60	84	3)	236,47	3)	82,22	3)	82,22	3)	979	3)	16,31				
2.1	L		303	80	60	61	3)	227,87	68,09	3)	68,09	3)	851	3)	14,19	3)				
2.2 ²⁾	L		608	20	70	76	3)	254,06	3)	30,00	3)	30,00	3)	1500	3)	21,43				
3	L		600	0	70	97	-	100,64	40,00	40,00	-	-	-	-	-	-				
4	L		303	80	60	61	-	112,55	60,06	60,06	60,06	60,06	751	751	12,51	12,51				
5.1	P		251	114	60	56	3)	363,00	60,00	3)	60,00	3)	526	3)	8,77	3)				
5.2	P		1000	0	70	58	3)	311,67	3)	28,00	3)	-	3)	-	3)	-				
6.1	L		606	0	70	96	3)	250,00	38,00	3)	-	-	3)	-	3)	-				
6.2	L		800	0	70	73	3)	326,42	3)	28,00	-	-	3)	-	3)	-				
7 ²⁾	P		800	0	70	73	-	352,22	30,00	30,00	-	-	3)	-	3)	-				
8.1 ¹⁾²⁾	L		279	67	70	86	3)	544,84	71,12	3)	71,12	3)	1061	3)	17,69	3)				
8.2	L		780	0	70	75	3)	145,00	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)				
8.3 ¹⁾	L		260	78	60	86	3)	368,93	3)	56,07	3)	56,07	3)	719	3)	11,98				
9	P		300	57	60	85	-	54,04	37,01	37,01	37,01	37,01	649	649	10,82	10,82				
10	L		500	0	60	85	-	31,87	30,00	20,00	-	-	-	-	-	-				
11	P	14	277	68	60	86	-	169,21	38,02	52,77	38,02	52,77	559	776	9,32	12,93				
12	L	13/15	310	52	60	86	-	25,34	40,33	43,33	40,33	43,33	776	833	12,93	13,89				
13	P	14	250	85	60	85	-	584,34	70,94	48,05	70,94	48,05	835	565	13,91	9,42				
14	P		1000	0	60	43	-	49,58	20,00	20,00	-	-	-	-	-	-				
15	L		250	114	60	56	-	68,83	72,15	72,15	72,15	72,15	633	633	10,55	10,55				
16	P		290	87	60	60	-	36,00	55,00	65,00	55,00	65,00	632	747	10,54	12,45				
17 ¹⁾	L	20	250	115	60	55	-	149,17	66,12	67,71	66,12	67,71	575	589	9,58	9,81				
18	P	19/21	247	117	60	55	-	192,46	68,90	73,64	68,90	73,64	589	629	9,81	10,49				
19	L	20/22	275	103	60	52	-	22,99	64,77	58,24	64,77	58,24	629	565	10,48	9,42				
20	P	21/23	248	116	60	56	-	233,04	65,63	69,33	65,63	69,33	566	598	9,43	9,96				
21.1	L		300	108	60	34	3)	296,20	67,32	3)	64,42	3)	596	3)	9,94	3)				
21.2	L		835	0	60	51	3)	136,00	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)				
21.3 ²⁾	L		401	74	60	32	3)	712,87	3)	90,12	3)	90,12	3)	1218	3)	20,30				
22.1	P		345	98	60	26	3)	193,40	56,04	3)	56,04	3)	572	3)	9,53	3)				
22.2	P		825	0	60	52	3)	243,65	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)				
22.3	P	25	300	108	60	34	3)	525,35	3)	62,33	3)	62,33	3)	577	3)	9,62				
23 ²⁾	L	24/26	299	108	60	35	-	420,30	62,33	74,49	62,33	74,49	577	690	9,62	11,50				
24	P	25/27	300	108	60	34	-	444,34	74,49	67,17	74,49	67,17	690	622	11,50	10,37				
25 ²⁾	L	26/28	299	108	70	86	-	229,94	67,17	64,89	67,17	64,89	622	601	8,88	8,58				
26	P	27/29	290	114	70	86	-	66,57	68,51	71,31	68,51	71,31	601	626	8,59	8,94				
27	L		290	114	70	86	-	43,03	71,31	70,10	71,31	70,10	626	615	8,94	8,78				
28	L		3000	0	70	20	20	40,64	3)	3)	-	-	3)	-	3)	-				
29 ¹⁾	L		293	112	70	86	-	153,25	64,08	64,08	64,08	64,08	572	572	8,17	8,17				
30	P		500	31	70	85	-	60,31	26,00	26,00	26,00	26,00	839	839	11,98	11,98				
31	L		500	31	70	85	-	42,94	30,00	30,00	30,00	30,00	968	968	13,82	13,82				
32 ¹⁾	L		299	108	70	86	-	127,06	62,07	72,11	62,07	72,11	575	668	8,21	9,54				
33 ¹⁾	P	36	294	112	70	85	-	210,46	70,10	62,99	70,10	62,99	626	562	8,94	8,03				
34	L	35	295	111	70	85	-	59,21	62,42	64,08	62,42	64,08	562	577	8,03	8,25				
35 ²⁾	L	38	293	112	70	86	-	136,51	55,05	63,52	55,05	63,52	492	567	7,02	8,10				
36.1	P	37	300	108	70	85	3)	256,89	61,44	3)	61,44	3)	569	3)	8,13	3)				
36.2 ²⁾	P		700	0	70	83	3)	93,12	3)	40,00	3)	-	3)	-	3)	-				
37.1	P		400	60	70	85	3)	172,48	44,01	3)	44,01	3)	734	3)	10,48	3)				
37.2	P		450	60	60	35	3)	205,00	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)				
37.3 ¹⁾	P		350	90	60	32	3)	63,98	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)				
37.4	P		290	78	60	69	3)	112,38	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)				
37.5 ¹⁾²⁾	P		260	78	60	86	3)	173,43	3)	33,01	3)	33,01	3)	423	3)	7,05				

1) oblouky nebo části složených oblouků do nichž zasahují železniční mosty

2) oblouky nebo části složených oblouků do nichž zasahují železniční přejezdy

3) náhlé změny nedostatku převýšení mezi jednotlivými kružnicovými částmi složených oblouků, stejně tak délky mezilehlých přechodnic, vzetupnic a jejich strmosti jsou uvedeny v Tabulce 2

Tabulka 2: Kontrola parametrů mezilehlých vzestupnic a složených oblouků

Číslo oblouku	Směr	Poloměr		Rychl.	Náhlá zm. ned.přev.	Délka přechod.	Délka vzestup.	Strmost vzest.	Strmost vz. ->násob. V
		R	D						
		L/P	m						
1.1	P	510	55	70	-	55,78	55,78	1923	27,48
1.2	P	253	84	60	-	-	-	-	-
2.1	L	303	80	60	-	50,04	50,04	834	13,90
2.2	L	608	20	70	-	-	-	-	-
5.1	P	251	114	60	-	60,00	60,00	526	8,77
5.2	P	1000	0	70	-	-	-	-	-
6.1	L	606	0	70	24	-	-	-	-
6.2	L	800	0	70	-	-	-	-	-
8.1	L	279	67	60	-	50,04	50,04	747	12,45
8.2	L	780	0	70	-	54,06	54,06	693	9,90
8.3	L	260	78	60	-	-	-	-	-
21.1	L	300	108	60	-	82,07	82,07	760	12,67
21.2	L	835	0	60	-	42,01	42,01	568	9,46
21.3	L	401	74	60	-	-	-	-	-
22.1	P	345	98	60	-	56,04	56,04	572	9,53
22.2	P	825	0	60	-	62,07	62,07	575	9,58
22.3	P	300	108	60	-	-	-	-	-
28	L	3000	0	145	83	-	-	-	-
36.1	P	300	108	70	-	62,07	62,07	575	8,21
36.2	P	700	0	70	-	-	-	-	-
37.1	P	400	60	70	17	-	-	-	-
37.2	P	450	60	60	27	-	-	-	-
37.3	P	350	90	60	26	-	-	-	-
37.4	P	290	78	60	17	-	-	-	-
37.5	P	260	78	60	-	-	-	-	-

Tabulka 3: Kontrola parametrů inflexních řešení

Číslo oblouku	Směr	Inflex s obl.	Poloměr			Rychl.	Délka přechodnice		Délka vzestupnice		Strmost vzest.		Strmost vz. -> násobek V		Celková délka vzestupnice ¹⁾	Celková délka vzestupnice ²⁾
			R	D	V		L _{K1}	L _{K2}	L _{D1}	L _{D2}	n ₁	n ₂	X _{n1}	X _{n2}		
			L/P	m	mm		km/h	m	m	m	m	-	-	-		
11	P	12	277	68	60	-	52,77	-	52,77	-	776	-	12,93	93,10	93,12	
12	L	11/13	310	52	60	40,33	40,33	40,33	40,33	776	776	12,93	12,93	111,27	106,25	
13	P	12	250	85	60	70,94	-	70,94	-	835	-	13,91	-	-	114,34	
17 ¹⁾	L	18	250	115	60	-	67,71	-	67,71	-	589	-	9,81	136,61	136,60	
18	P	17/19	247	117	60	68,90	73,64	68,90	73,64	589	629	9,81	10,49	138,41	138,47	
19	L	18/20	275	103	60	64,77	58,24	64,77	58,24	629	565	10,48	9,42	123,87	123,83	
20	P	19/21	248	116	60	65,63	69,33	65,63	69,33	566	598	9,43	9,96	133,75	133,88	
21.1	L	20	300	108	60	67,32	-	64,42	-	596	-	9,94	-	-	-	
22.3	P	23	300	108	60	-	62,33	-	62,33	-	577	-	9,62	124,66	124,66	
23 ²⁾	L	22/24	299	108	60	62,33	74,49	62,33	74,49	577	690	9,62	11,50	148,98	148,98	
24	P	23/25	300	108	60	74,49	67,17	74,49	67,17	690	622	11,50	10,37	134,34	134,34	
25 ²⁾	L	24/26	299	108	70	67,17	64,89	67,17	64,89	622	601	8,88	8,58	133,40	133,39	
26	P	25/27	290	114	70	68,51	71,31	68,51	71,31	601	626	8,59	8,94	142,62	142,62	
27	L		290	114	70	71,31	-	71,31	-	626	-	8,94	-	-	-	
33 ¹⁾	P	34	294	112	70	-	62,99	-	62,99	-	562	-	8,03	125,41	125,42	
34	L	33	295	111	70	62,42	-	62,42	-	562	-	8,03	-	-	-	
35 ²⁾	L	36	293	112	70	-	63,52	-	63,52	-	567	-	8,10	124,96	124,77	
36.1	P	35	300	108	70	61,44	-	61,44	-	569	-	8,13	-	-	-	

¹⁾ délka vypočtená součtem hodnot jednotlivých vzestupnic

²⁾ délka vypočtená dle vzorce [8]

4 Návrh zvýšení rychlosti bez změny GPK

Cílem této kapitoly je zjistit maximální možné zvýšení rychlosti na trati beze změn GPK. Posouzení bylo zpracováno ve dvou krocích, kdy byla nejprve prověřena možnost zvýšení traťové rychlosti s využitím mezních hodnot pro nedostatek převýšení a náhlou změnu nedostatku převýšení. Poté s využitím hodnot maximálních. V obou krocích byly dalším limitujícím prvkem mezní strmosti vzestupnic. Za stávajícího stavu nebyly tyto parametry plně využity.

4.1 Prvky omezující zvýšení rychlosti

Limitujícím prvkem je skutečnost, že za současného stavu 22 oblouků překračuje standardní hodnoty nedostatku převýšení, což je limitující zvláště v prvním kroku řešení.

4.2 Mostní konstrukce

Omezujícím faktorem mohou být také mostní objekty, u kterých při zvyšování rychlosti dochází ke zvyšování dynamického součinitele a účinky zatížení na konstrukci jsou tak větší. Následkem toho může dojít k jejímu poškození, pokud není toto zkontrolováno. Posouzení mostních konstrukcí však není součástí této bakalářské práce a pro jednotlivé mostní objekty by musela být dodatečně vypracována statická posouzení.

4.3 Přejezdová zařízení

Soupis všech přejezdů na řešeném úseku trati je uveden v kapitole 3. Pozornost je třeba věnovat především těm, které jsou v současné době osazeny pouze výstražnými kříži a v několika případech již dnes nesplňují legislativní požadavky předepsané pro stávající traťovou rychlost 70 km/h. Pro zvýšení rychlosti bude nutno tyto přejezdy vybavit přejezdovým zabezpečovacím zařízením, trvale je uzamknout nebo je případně zrušit. U přejezdů zabezpečených světelnou signalizací je potřeba upravit délky přibližovacích úseků. Doporučené úpravy pro jednotlivé přejezdy, stejně jako jejich odůvodnění, jsou obsaženy v závěrečném shrnutí v 7.

4.4 Návěstidla

Návěstidla jsou již ve stávajícím stavu navržena se zábrzdou vzdáleností 700 m, což vyhovuje pro rychlost do 100 km/h včetně. Nejvyšší rychlost dosažená využitím mezních/maximálních hodnot pro nedostatek převýšení a náhlou změnu nedostatku převýšení je 155 km/h v oblouku č. 28, který však leží v žst. Slavičín, a proto na něj není pro toto posouzení brán zřetel. V prvním kroku této varianty bylo v rámci využití mezních hodnot parametrů dosaženo maximálního zvýšení rychlosti na 90 km/h. V kroku druhém s využitím hodnot maximálních pak rychlosti 100 km/h a návěstidla tedy vyhoví. Navíc je pravděpodobné, že na větší části trati nepůjde zvýšit rychlost na více než 80 km/h.

Všechny vypočtené parametry pro tuto variantu jsou pak uvedeny v Tabulkách 4 až 10.

Vzorce použité pro posouzení:

Nedostatek převýš. při projíždění kruž. oblouku s převýš. D o poloměru R:

$$I = \frac{11,8 \times V^2}{R} - D, \quad \Delta I_{\text{lim}}=100\text{mm}; \Delta I_{\text{max}}=130\text{mm} \quad [1]$$

Náhlá změna nedostatku převýšení

- napojení kružnicového oblouku bez převýšení o poloměru R a přímé:

$$\Delta I = \frac{11,8 \times V^2}{R}, \quad \Delta I_{\text{lim}}=85\text{mm}; \Delta I_{\text{max}}=100\text{mm} \quad [2]$$

- napojení dvou kružnicových oblouků stejného směru o poloměrech R1 a R2:

$$\Delta I = \frac{11,8 \times V^2 \times (R_1 - R_2)}{R_1 \times R_2}, \quad \Delta I_{\text{lim}}=85\text{mm}; \Delta I_{\text{max}}=100\text{mm} \quad [3]$$

Zároveň platí, že $R_1 > R_2$.

Strmost krajní lineární vzestupnice:

$$n = \frac{1000 \times L_k}{R}, \quad n_{\text{lim}}=445; n_{\text{max}}=400 \quad [4]$$

Strmost vzestupnice vyjádřená násobkem rychlosti:

$$x_n = \frac{n}{V} , \quad x_{n,\text{lim}} = x_{n,\text{max}} = 4.V \quad [5]$$

Strmost mezilehlé lineární vzestupnice:

$$n = \frac{1000 \times L_{\text{km}}}{D_2 - D_1} , \quad n_{\text{lim}} = 445; n_{\text{max}} = 400 \quad [7]$$

Celková délka vzestupnice inflexního motivu:

$$L_{D,b0} = \frac{n \times (D_1 + D_2)}{1000} \quad [8]$$

Rozdíl stávající a nově vypočtené rychlosti:

$$\Delta V = V_{100} - V_{\text{st}} \quad [9]$$

Rozdíl stávající a nově vypočtené rychlosti:

$$\Delta V = V_{130} - V_{\text{st}} \quad [10]$$

Výpočet převýšení:

$$D = \frac{7,1 \times V^2}{R} , \quad D_{\text{lim}} = 150\text{mm}; D_{\text{max}} = 160\text{mm} \quad [11]$$

Tabulka 4: Návrh zvýšení rychlosti pro I= 100 mm a $\Delta I= 85$ mm

Číslo oblouku	Směr L/P	Inflex s obl.	Poloměr	Převýšení	Rychl.	Nedost. převýšení	Délka krajní přechodnice		Délka krajní vzestupnice		Strmost krajní vzešt.		Strmost vz. -> násobek V	
			R	D	V	I	L _{K1}	L _{K2}	L _{D1}	L _{D2}	n ₁	n ₂	X _{n1}	X _{n2}
			m	mm	km/h	mm	m	m	m	m	-	-	-	-
1.1	P		510	55	80	93	31,99	3)	31,99	3)	582	3)	7,27	3)
1.2 ¹⁾²⁾	P		253	84	60	84	3)	82,22	3)	82,22	3)	979	3)	16,31
2.1	L		303	80	65	85	68,09	3)	68,09	3)	851	3)	13,09	3)
2.2 ²⁾	L		608	20	75	89	3)	30,00	3)	30,00	3)	1500	3)	20,00
3	L		600	0	70	96	40,00	40,00	-	-	-	-	-	-
4	L		303	80	65	85	60,06	60,06	60,06	60,06	751	751	11,55	11,55
5.1	P		251	114	65	85	60,00	3)	60,00	3)	526	3)	8,10	3)
5.2	P		1000	0	90	96	3)	28,00	3)	-	3)	-	3)	-
6.1	L		606	0	70	95	38,00	3)	-	-	3)	-	3)	-
6.2	L		800	0	80	94	3)	28,00	-	-	3)	-	3)	-
7 ²⁾	P		800	0	80	94	30,00	30,00	-	-	3)	-	3)	-
8.1 ¹⁾²⁾	L		279	67	60	85	71,12	3)	71,12	3)	1061	3)	17,69	3)
8.2	L		780	0	80	97	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
8.3 ¹⁾	L		260	78	60	85	3)	56,07	3)	56,07	3)	719	3)	11,98
9	P		300	57	60	85	37,01	37,01	37,01	37,01	649	649	10,82	10,82
10	L		500	0	65	100	30,00	20,00	-	-	-	-	-	-
11	P	14	277	68	60	85	38,02	52,77	38,02	52,77	559	776	9,32	12,93
12	L	13/15	310	52	60	85	40,33	43,33	40,33	43,33	776	833	12,93	13,89
13	P	14	250	85	60	85	70,94	48,05	70,94	48,05	835	565	13,91	9,42
14	P		1000	0	90	96	20,00	20,00	-	-	-	-	-	-
15	L		250	114	65	85	72,15	72,15	72,15	72,15	633	633	9,74	9,74
16	P		290	87	65	85	55,00	65,00	55,00	65,00	632	747	9,73	11,49
17 ¹⁾	L	20	250	115	65	84	66,12	67,71	66,12	67,71	575	589	8,85	9,06
18	P	19/21	247	117	65	85	68,90	73,64	68,90	73,64	589	629	9,06	9,68
19	L	20/22	275	103	65	78	64,77	58,24	64,77	58,24	629	565	9,67	8,70
20	P	21/23	248	116	65	85	65,63	69,33	65,63	69,33	566	598	8,70	9,19
21.1	L		300	108	70	85	67,32	3)	64,42	3)	596	3)	8,52	3)
21.2	L		835	0	80	90	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
21.3 ²⁾	L		401	74	75	92	3)	90,12	3)	90,12	3)	1218	3)	16,24
22.1	P		345	98	75	94	56,04	3)	56,04	3)	572	3)	7,62	3)
22.2	P		825	0	80	92	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
22.3	P	25	300	108	70	85	3)	62,33	3)	62,33	3)	577	3)	8,24
23 ²⁾	L	24/26	299	108	70	85	62,33	74,49	62,33	74,49	577	690	8,24	9,85
24	P	25/27	300	108	70	85	74,49	67,17	74,49	67,17	690	622	9,85	8,88
25 ²⁾	L	26/28	299	108	70	85	67,17	64,89	67,17	64,89	622	601	8,88	8,58
26	P	27/29	290	114	70	85	68,51	71,31	68,51	71,31	601	626	8,59	8,94
27	L		290	114	70	85	71,31	70,10	71,31	70,10	626	615	8,94	8,78
28	L		3000	0	145	83	3)	3)	-	-	3)	-	3)	-
29 ¹⁾	L		293	112	70	85	64,08	64,08	64,08	64,08	572	572	8,17	8,17
30	P		500	31	70	85	26,00	26,00	26,00	26,00	839	839	11,98	11,98
31	L		500	31	70	85	30,00	30,00	30,00	30,00	968	968	13,82	13,82
32 ¹⁾	L		299	108	70	85	62,07	72,11	62,07	72,11	575	668	8,21	9,54
33 ¹⁾	P	34	294	112	70	85	70,10	62,99	70,10	62,99	626	562	8,94	8,03
34	L	33	295	111	70	85	62,42	64,08	62,42	64,08	562	577	8,03	8,25
35 ²⁾	L	36	293	112	70	85	55,05	63,52	55,05	63,52	492	567	7,02	8,10
36.1	P	35	300	108	70	85	61,44	3)	61,44	3)	569	3)	8,13	3)
36.2 ²⁾	P		700	0	75	95	3)	40,00	3)	-	3)	-	3)	-
37.1	P		400	60	70	85	44,01	3)	44,01	3)	734	3)	10,48	3)
37.2	P		450	60	75	88	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
37.3 ¹⁾	P		350	90	75	100	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
37.4	P		290	78	65	94	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
37.5 ¹⁾²⁾	P		260	78	60	85	3)	33,01	3)	33,01	3)	423	3)	7,05

1) oblouky nebo části složených oblouků do nichž zasahují železniční mosty

2) oblouky nebo části složených oblouků do nichž zasahují železniční přejezdy

3) náhlé změny nedostatku převýšení mezi jednotlivými kružnicovými částmi složených oblouků, stejně tak délky mezilehlých přechodnic, vzestupnic a jejich strmosti jsou uvedeny v Tabulce 2

Tabulka 5: Kont. param. mezileh. vzest. a slož. obl. pro I= 100 mm a $\Delta I= 85$ mm

Číslo oblouku	Směr	Poloměr		Převýšení	Rychl.	Náhlá zm. ned.přev.	Délka přechod.	Délka vzestup.	Strmost vzest.	Strmost vz. ->násob. V
		R	D	V	ΔI	L_{KM}	L_{DM}	n	X_n	
	L/P	m	mm	mm	km/h	mm	m	m	-	-
1.1	P	510	55	80	-	55,78	55,78	1923	24,04	
1.2	P	253	84	60	-	-	-	-	-	
2.1	L	303	80	65	-	50,04	50,04	834	12,83	
2.2	L	608	20	75	-	-	-	-	-	
5.1	P	251	114	65	-	60,00	60,00	526	8,10	
5.2	P	1000	0	90	-	-	-	-	-	
6.1	L	606	0	70	24	-	-	-	-	
6.2	L	800	0	80	-	-	-	-	-	
8.1	L	279	67	60	-	50,04	50,04	747	12,45	
8.2	L	780	0	80	-	54,06	54,06	693	8,66	
8.3	L	260	78	60	-	-	-	-	-	
21.1	L	300	108	70	-	82,07	82,07	760	10,86	
21.2	L	835	0	80	-	42,01	42,01	568	7,10	
21.3	L	401	74	75	-	-	-	-	-	
22.1	P	345	98	75	-	56,04	56,04	572	7,62	
22.2	P	825	0	80	-	62,07	62,07	575	7,18	
22.3	P	300	108	70	-	-	-	-	-	
28	L	3000	0	145	83	-	-	-	-	
36.1	P	300	108	70	-	62,07	62,07	575	8,21	
36.2	P	700	0	75	-	-	-	-	-	
37.1	P	400	60	70	17	-	-	-	-	
37.2	P	450	60	75	43	-	-	-	-	
37.3	P	350	90	75	40	-	-	-	-	
37.4	P	290	78	65	20	-	-	-	-	
37.5	P	260	78	60	-	-	-	-	-	

Tabulka 6: Ověření inflexních motivů pro I= 100 mm a $\Delta I= 85$ mm

Číslo oblouku	Směr	Inflex s obl.	Poloměr			Převýšení	Rychl.	Délka přechod.		Délka vzestup.		Strmost vzest.		Strmost vz. ->násob. V		Celk. délka vzestup. ¹⁾	Celk. délka vzestup. ²⁾
			R	D	V	L_{K1}	L_{K2}	L_{D1}	L_{D2}	n_1	n_2	X_{n1}	X_{n2}	$L_{D,b0,skut.}$	$L_{D,b0,vyp.}$		
	L/P	m	mm	mm	km/h	m	m	m	m	-	-	-	-	m	m		
11	P	12	277	68	60	-	52,77	-	52,77	-	776	-	12,93	93,10	93,12		
12	L	11/13	310	52	60	40,33	40,33	40,33	40,33	776	776	12,93	12,93	111,27	106,25		
13	P	12	250	85	60	70,94	-	70,94	-	835	-	13,91	-	-	114,34		
17	L	18	250	115	65	-	67,71	-	67,71	-	589	-	9,06	136,61	136,60		
18	P	17/19	247	117	65	68,90	73,64	68,90	73,64	589	629	9,06	9,68	138,41	138,47		
19	L	18/20	275	103	65	64,77	58,24	64,77	58,24	629	565	9,67	8,70	123,87	123,83		
20	P	19/21	248	116	65	65,63	69,33	65,63	69,33	566	598	8,70	9,19	133,75	133,88		
21.1	L	20	300	108	70	67,32	-	64,42	-	596	-	8,52	-	-	-		
22.3	P	23	300	108	70	-	62,33	-	62,33	-	577	-	8,24	124,66	124,66		
23	L	22/24	299	108	70	62,33	74,49	62,33	74,49	577	690	8,24	9,85	148,98	148,98		
24	P	23/25	300	108	70	74,49	67,17	74,49	67,17	690	622	9,85	8,88	134,34	134,34		
25	L	24/26	299	108	70	67,17	64,89	67,17	64,89	622	601	8,88	8,58	133,40	133,39		
26	P	25/27	290	114	70	68,51	71,31	68,51	71,31	601	626	8,59	8,94	142,62	142,62		
27	L	-	290	114	70	71,31	-	71,31	-	626	-	8,94	-	-	-		
33	P	34	294	112	70	-	62,99	-	62,99	-	562	-	8,03	125,41	125,42		
34	L	33	295	111	70	62,42	-	62,42	-	562	-	8,03	-	-	-		
35	L	36	293	112	70	-	63,52	-	63,52	-	567	-	8,10	124,96	124,77		
36.1	P	35	300	108	70	61,44	-	61,44	-	569	-	8,13	-	-	-		

¹⁾ délka vypočtená součtem hodnot jednotlivých vzestupnic

²⁾ délka vypočtená dle vzorce [8]

Tabulka 7: Návrh zvýšení rychlosti pro I= 130 mm a ΔI= 100 mm

Číslo oblouku	Směr L/P	Inflex s obl.	Poloměr		Rychl. V km/h	Nedost. převýšení l mm	Dl. kruž. části d ₀ m	Délka krajní přechod.		Délka krajní vzestup.		Strmost krajní vzest.		Strmost vz. - > násobek V	
			R m	D mm				L _{K1} m	L _{K2} m	L _{D1} m	L _{D2} m	n ₁	n ₂	X _{n1}	X _{n2}
1.1	P		510	55	85	112	201,25	31,99	³⁾	31,99	³⁾	582	3)	6,84	3)
1.2 ¹⁾²⁾	P		253	84	65	113	236,47	³⁾	82,22	3)	82,22	3)	979	3)	15,06
2.1	L		303	80	70	111	227,87	68,09	³⁾	68,09	3)	851	3)	12,16	3)
2.2 ²⁾	L		608	20	85	120	254,06	³⁾	30,00	3)	30,00	3)	1500	3)	17,65
3	L		600	0	80	126	100,64	40,00	40,00	-	-	-	-	-	-
4	L		303	80	70	111	112,55	60,06	60,06	60,06	60,06	751	751	10,73	10,73
5.1	P		251	114	70	116	363,00	60,00	³⁾	60,00	3)	526	3)	7,52	3)
5.2	P		1000	0	100	118	311,67	³⁾	28,00	3)	-	3)	-	3)	-
6.1	L		606	0	80	125	250,00	38,00	³⁾	-	-	3)	-	3)	-
6.2	L		800	0	90	119	326,42	³⁾	28,00	-	-	3)	-	3)	-
7 ²⁾	P		800	0	90	119	352,22	30,00	30,00	-	-	3)	-	3)	-
8.1 ¹⁾²⁾	L		279	67	65	112	544,84	71,12	³⁾	71,12	3)	1061	3)	16,33	3)
8.2	L		780	0	90	123	145,00	³⁾	³⁾	3)	3)	3)	3)	3)	3)
8.3 ¹⁾	L		260	78	65	114	368,93	³⁾	56,07	3)	56,07	3)	719	3)	11,06
9	P		300	57	65	109	54,04	37,01	37,01	37,01	37,01	649	649	9,99	9,99
10	L		500	0	70	116	31,87	30,00	20,00	-	-	-	-	-	-
11	P	14	277	68	65	112	169,21	38,02	52,77	38,02	52,77	559	776	8,60	11,94
12	L	13/15	310	52	65	109	25,34	40,33	43,33	40,33	43,33	776	833	11,93	12,82
13	P	14	250	85	65	114	584,34	70,94	48,05	70,94	48,05	835	565	12,84	8,70
14	P		1000	0	100	118	49,58	20,00	20,00	-	-	-	-	-	-
15	L		250	114	70	117	68,83	72,15	72,15	72,15	72,15	633	633	9,04	9,04
16	P		290	87	70	112	36,00	55,00	65,00	55,00	65,00	632	747	9,03	10,67
17 ¹⁾	L	20	250	115	70	116	149,17	66,12	67,71	66,12	67,71	575	589	8,21	8,41
18	P	19/21	247	117	70	117	192,46	68,90	73,64	68,90	73,64	589	629	8,41	8,99
19	L	20/22	275	103	70	107	22,99	64,77	58,24	64,77	58,24	629	565	8,98	8,08
20	P	21/23	248	116	70	117	233,04	65,63	69,33	65,63	69,33	566	598	8,08	8,54
21.1	L		300	108	75	113	296,20	67,32	³⁾	64,42	3)	596	3)	7,95	3)
21.2	L		835	0	95	128	136,00	³⁾	³⁾	3)	3)	3)	3)	3)	3)
21.3 ²⁾	L		401	74	80	114	712,87	³⁾	90,12	3)	90,12	3)	1218	3)	15,22
22.1	P		345	98	80	121	193,40	56,04	³⁾	56,04	3)	572	3)	7,15	3)
22.2	P		825	0	95	129	243,65	³⁾	³⁾	3)	3)	3)	3)	3)	3)
22.3	P	25	300	108	75	113	525,35	³⁾	62,33	3)	62,33	3)	577	3)	7,70
23 ²⁾	L	24/26	299	108	75	114	420,30	62,33	74,49	62,33	74,49	577	690	7,70	9,20
24	P	25/27	300	108	75	113	444,34	74,49	67,17	74,49	67,17	690	622	9,20	8,29
25 ²⁾	L	26/28	299	108	75	114	229,94	67,17	64,89	67,17	64,89	622	601	8,29	8,01
26	P	27/29	290	114	75	115	66,57	68,51	71,31	68,51	71,31	601	626	8,01	8,34
27	L		290	114	75	115	43,03	71,31	70,10	71,31	70,10	626	615	8,34	8,20
28	L		3000	0	155	94	40,64	³⁾	³⁾	-	-	3)	-	3)	-
29 ¹⁾	L		293	112	75	115	153,25	64,08	64,08	64,08	64,08	572	572	7,63	7,63
30	P		500	31	80	120	60,31	26,00	26,00	26,00	26,00	839	839	10,48	10,48
31	L		500	31	80	120	42,94	30,00	30,00	30,00	30,00	968	968	12,10	12,10
32 ¹⁾	L		299	108	75	114	127,06	62,07	72,11	62,07	72,11	575	668	7,66	8,90
33 ¹⁾	P	36	294	112	75	114	210,46	70,10	62,99	70,10	62,99	626	562	8,35	7,50
34	L	35	295	111	75	114	59,21	62,42	64,08	62,42	64,08	562	577	7,50	7,70
35 ²⁾	L	38	293	112	75	115	136,51	55,05	63,52	55,05	63,52	492	567	6,55	7,56
36.1	P	37	300	108	75	113	256,89	61,44	³⁾	61,44	3)	569	3)	7,59	3)
36.2 ²⁾	P		700	0	85	122	93,12	³⁾	40,00	3)	-	3)	-	3)	-
37.1	P		400	60	80	129	172,48	44,01	³⁾	44,01	3)	734	3)	9,17	3)
37.2	P		450	60	85	129	205,00	³⁾	³⁾	3)	3)	3)	3)	3)	3)
37.3 ¹⁾	P		350	90	80	126	63,98	³⁾	³⁾	3)	3)	3)	3)	3)	3)
37.4	P		290	78	70	121	112,38	³⁾	³⁾	3)	3)	3)	3)	3)	3)
37.5 ¹⁾²⁾	P		260	78	65	114	173,43	³⁾	33,01	3)	33,01	3)	423	3)	6,51

1) oblouky nebo části složených oblouků do nichž zasahují železniční mosty

2) oblouky nebo části složených oblouků do nichž zasahují železniční přejezdy

3) náhlé změny nedostatku převýšení mezi jednotlivými kružnicovými částmi složených oblouků, stejně tak délky mezilehlých přechodnic, vzestupnic a jejich strmosti jsou uvedeny v Tabulce 2

Tabulka 8: Kont. param. mezileh. vzest. a slož. obl. pro I= 130 mm a $\Delta I= 100$ mm

Číslo oblouku	Směr	Poloměr		Převýšení	Rychl.	Náhlá zm. ned.přev.	Délka přechod.		Délka vzestup.	Strmost vzest.	Strmost vz. ->násob. V
		R	D	V	ΔI	L_{KM}	L_{DM}	n	X_n		
		L/P	m	mm	km/h	mm	m	m	-	-	
1.1	P	510	55	85	-	55,78	55,78	1923	22,63		
1.2	P	253	84	65	-	-	-	-	-		
2.1	L	303	80	70	-	50,04	50,04	834	11,91		
2.2	L	608	20	85	-	-	-	-	-		
5.1	P	251	114	65	-	60,00	60,00	526	8,10		
5.2	P	1000	0	90	-	-	-	-	-		
6.1	L	606	0	70	24	-	-	-	-		
6.2	L	800	0	80	-	-	-	-	-		
8.1	L	279	67	65	-	50,04	50,04	747	11,49		
8.2	L	780	0	90	-	54,06	54,06	693	7,70		
8.3	L	260	78	65	-	-	-	-	-		
21.1	L	300	108	75	-	82,07	82,07	760	10,13		
21.2	L	835	0	95	-	42,01	42,01	568	5,98 ¹⁾		
21.3	L	401	74	80	-	-	-	-	-		
22.1	P	345	98	80	-	56,04	56,04	572	7,15		
22.2	P	825	0	95	-	62,07	62,07	575	6,05		
22.3	P	300	108	75	-	-	-	-	-		
28	L	3000	0	155	95	-	-	-	-		
36.1	P	300	108	75	-	62,07	62,07	575	7,66		
36.2	P	700	0	85	-	-	-	-	-		
37.1	P	400	60	80	21	-	-	-	-		
37.2	P	450	60	85	55	-	-	-	-		
37.3	P	350	90	80	45	-	-	-	-		
37.4	P	290	78	70	24	-	-	-	-		
37.5	P	260	78	65	-	-	-	-	-		

1) překročena hodnota n= 6.V při V= 95 km/h, která však pravděpodobně nebude v tomto úseku využita

Tabulka 9: Ověření inflexních motivů pro I= 130 mm a $\Delta I= 100$ mm

Číslo oblouku	Směr	Inflex s obl.	Poloměr			Převýšení	Rychl.	Délka přechod.		Délka vzestup.		Strmost vzest.		Strmost vz. ->násob. V		Celk. délka vzestup. ¹⁾	Celk. délka vzestup. ²⁾
			R	D	V	L_{K1}	L_{K2}	L_{D1}	L_{D2}	n_1	n_2	X_{n1}	X_{n2}	$L_{D,b0,skut.}$	$L_{D,b0,vyp.}$		
			L/P	m	mm	km/h	m	m	m	m	-	-	-	-	m	m	
11	P	12	277	68	65	-	52,77	-	52,77	-	776	-	11,94	93,10	93,12		
12	L	11/13	310	52	65	40,33	40,33	40,33	40,33	776	776	11,93	11,93	111,27	106,25		
13	P	12	250	85	65	70,94	-	70,94	-	835	-	12,84	-	-	114,34		
17	L	18	250	115	70	-	67,71	-	67,71	-	589	-	8,41	136,61	136,60		
18	P	17/19	247	117	70	68,90	73,64	68,90	73,64	589	629	8,41	8,99	138,41	138,47		
19	L	18/20	275	103	70	64,77	58,24	64,77	58,24	629	565	8,98	8,08	123,87	123,83		
20	P	19/21	248	116	70	65,63	69,33	65,63	69,33	566	598	8,08	8,54	133,75	133,88		
21.1	L	20	300	108	75	67,32	-	64,42	-	596	-	7,95	-	-	-		
22.3	P	23	300	108	75	-	62,33	-	62,33	-	577	-	7,70	124,66	124,66		
23	L	22/24	299	108	75	62,33	74,49	62,33	74,49	577	690	7,70	9,20	148,98	148,98		
24	P	23/25	300	108	75	74,49	67,17	74,49	67,17	690	622	9,20	8,29	134,34	134,34		
25	L	24/26	299	108	75	67,17	64,89	67,17	64,89	622	601	8,29	8,01	133,40	133,39		
26	P	25/27	290	114	75	68,51	71,31	68,51	71,31	601	626	8,01	8,34	142,62	142,62		
27	L	-	290	114	75	71,31	-	71,31	-	626	-	8,34	-	-	-		
33	P	34	294	112	75	-	62,99	-	62,99	-	562	-	7,50	125,41	125,42		
34	L	33	295	111	75	62,42	-	62,42	-	562	-	7,50	-	-	-		
35	L	36	293	112	75	-	63,52	-	63,52	-	567	-	7,56	124,96	124,77		
36.1	P	35	300	108	75	61,44	-	61,44	-	569	-	7,59	-	-	-		

1) délka vypočtená součtem hodnot jednotlivých vzestupnic

2) délka vypočtená dle vzorce [8]

4.5 Shrnutí

Závěrem lze říci, že s využitím nedostatku převýšení $I = 100$ mm a náhlé změny nedostatku převýšení a $\Delta I = 85$ mm by bylo možno zvýšit traťovou rychlost v 17 z 37 oblouků, avšak pouze ve 3 by bylo možné zvýšení na 80 km/h nebo více.

S využitím nedostatku převýšení $I = 130$ mm a náhlé změny nedostatku převýšení a $\Delta I = 100$ mm by zvýšení traťové rychlosti bylo možné ve všech obloucích alespoň 5 km/h. Zvýšení na 80 km/h nebo více by bylo možné v 7 obloucích. Při využití maximálního nedostatku převýšení velmi těsně nevychází v oblouku č. 21.2 podmínka pro maximální strmost vzestupnice $n = 6.V$, když je zde při rychlosti 95 km/h hodnota $n = 5,98.V$. Je však velmi pravděpodobné, že tato rychlost nebude s přihlédnutím k navazujícím úsekům trati v tomto místě využita.

V následující tabulce jsou shrnuty výsledné rozdíly v rychlostech při využití mezních a maximálních hodnot nedostatku převýšení a náhlé změny nedostatku převýšení.

Tabulka 10: Shrnutí výsledků možného využití I_{lim} ; ΔI_{lim} a I_{max} ; ΔI_{max}

Číslo oblouku	Rychl.			Rozdíl oprati stáv. stavu		Číslo oblouku	Rychl.			Rozdíl oprati stáv. stavu		Číslo oblouku	Rychl.			Rozdíl oprati stáv. stavu	
	V _{st}	V ₁₀₀	V ₁₃₀	ΔV_{100}	ΔV_{130}		V _{st}	V ₁₀₀	V ₁₃₀	ΔV_{100}	ΔV_{130}		V _{st}	V ₁₀₀	V ₁₃₀	ΔV_{100}	ΔV_{130}
	km/h			km/h			km/h			km/h			km/h			km/h	
1.1	70	80	85	10	15	14	60	90	100	30	40	29 ¹⁾	70	70	75	0	5
1.2 ¹⁾²⁾	60	60	65	0	5	15	60	65	70	5	10	30	70	70	80	0	10
2.1	60	65	70	5	10	16	60	65	70	5	10	31	70	70	80	0	10
2.2 ²⁾	70	75	85	5	15	17 ¹⁾	60	65	70	5	10	32 ¹⁾	70	70	75	0	5
3	70	70	80	0	10	18	60	65	70	5	10	33 ¹⁾	70	70	75	0	5
4	60	65	70	5	10	19	60	65	70	5	10	34	70	70	75	0	5
5.1	60	65	70	5	10	20	60	65	70	5	10	35 ²⁾	70	70	75	0	5
5.2	70	90	100	20	30	21.1	60	70	75	10	15	36.1	70	70	75	0	5
6.1	70	70	80	0	10	21.2	60	80	95	20	35	36.2 ²⁾	70	75	85	5	15
6.2	70	80	90	10	20	21.3 ²⁾	60	75	80	15	20	37.1	70	70	80	0	10
7 ²⁾	70	80	90	10	20	22.1	60	75	80	15	20	37.2	60	75	85	15	25
8.1 ¹⁾²⁾	60	60	65	0	5	22.2	60	80	95	20	35	37.3 ¹⁾	60	75	80	15	20
8.2	70	80	90	10	20	22.3	60	70	75	10	15	37.4	60	65	70	5	10
8.3 ¹⁾	60	60	65	0	5	23 ²⁾	60	70	75	10	15	37.5 ¹⁾²⁾	60	60	65	0	5
9	60	60	65	0	5	24	60	70	75	10	15						
10	60	65	70	5	10	25 ²⁾	70	70	75	0	5						
11	60	60	65	0	5	26	70	70	75	0	5						
12	60	60	65	0	5	27	70	70	75	0	5						
13	60	60	65	0	5	28	70	145	145	75	75						

5 Návrh zvýšení rychlosti se změnou GPK

Možné zvýšení rychlosti bylo prověřeno stejnou metodikou jako v předchozí kapitole tedy s využitím mezních a poté maximálních hodnot pro nedostatek převýšení a náhlou změnu nedostatku převýšení, ovšem v obou krocích byly navrženy změny převýšení v jednotlivých obloucích. Zde bylo nutno ještě více dbát na dodržení mezní případně maximální strmosti vzestupnic.

5.1 Prvky omezující zvýšení rychlosti

Limitujícím prvkem je skutečnost, že za současného stavu 22 oblouků překračuje standardní hodnoty nedostatku převýšení. Mezní hodnoty jsou dodrženy.

5.2 Mostní konstrukce

Viz kapitola 3. Další omezení nastaly v rámci zvyšování převýšení na mostních objektech s prvkovou mostovkou, kde je třeba při zvyšování převýšení dbát na dodržení omezení dle TNŽ 73 6261. Most s přímo pojížděnou mostovkou možnosti zvyšování převýšení neovlivnil, neboť leží ve směrové přímé. U mostů s průběžným kolejovým ložem může dojít k omezení v případech, kdy je nutno provést přisypání šterku za hlavami pražců (u vnějšího kolejnicového pásu). Za této situace může být limitující šířka mostního objektu.

5.3 Přejezdová zařízení

Viz kapitola 3.

5.4 Návěstidla

Viz kapitola 3.

Všechny parametry, které byly vypočítány, jsou uvedeny v Tabulkách 11 až 13.

Vzorce použité pro posouzení:

Nedostatek převýš. při projíždění kruž. oblouku s převýš. D o poloměru R:

$$I = \frac{11,8 \times V^2}{R} - D, \quad \Delta I_{\text{lim}}=100\text{mm}; \Delta I_{\text{max}}=130\text{mm} \quad [1]$$

Náhlá změna nedostatku převýšení

- napojení kružnicového oblouku bez převýšení o poloměru R a přímé:

$$\Delta I = \frac{11,8 \times V^2}{R}, \quad \Delta I_{\text{lim}}=85\text{mm}; \Delta I_{\text{max}}=100\text{mm} \quad [2]$$

- napojení dvou kružnicových oblouků stejného směru o poloměrech R1 a R2:

$$\Delta I = \frac{11,8 \times V^2 \times (R_1 - R_2)}{R_1 \times R_2}, \quad \Delta I_{\text{lim}}=85\text{mm}; \Delta I_{\text{max}}=100\text{mm} \quad [3]$$

Zároveň platí, že $R_1 > R_2$.

Strmost krajní lineární vzestupnice:

$$n = \frac{1000 \times L_k}{R}, \quad n_{\text{lim}}=445; n_{\text{max}}=400 \quad [4]$$

Strmost vzestupnice vyjádřená násobkem rychlosti:

$$x_n = \frac{n}{V}, \quad x_{n,\text{lim}} = x_{n,\text{max}} = 4.V \quad [5]$$

Projekt. hodnoty převýš. v obloucích o poloměru menším než R=290 m:

$$D_{\text{max}} \leq \frac{R-50}{1,5} \quad [6]$$

Strmost mezilehlé lineární vzestupnice:

$$n = \frac{1000 \times L_{\text{km}}}{R} \quad [7]$$

Celková délka vzestupnice inflexního motivu:

$$L_{D,b0} = \frac{n \times (D1 + D2)}{1000} \quad [8]$$

Rozdíl stávající a nově vypočtené rychlosti:

$$\Delta V = V_{100} - V_{st} \quad [9]$$

Rozdíl stávající a nově vypočtené rychlosti:

$$\Delta V = V_{130} - V_{st} \quad [10]$$

Výpočet převýšení:

$$D = \frac{7,1 \times V^2}{R}, \quad D_{lim} = 150 \text{mm}; D_{max} = 160 \text{mm} \quad [11]$$

Tabulka 11: Návrh zvýšení rychlosti pro I= 100 mm a $\Delta I= 85$ mm

Číslo oblouku	Směr L/P	Inflex s obl.	Poloměr		Rychl. V	Nedost. převýšení I	Délka krajní přechod.		Délka krajní vzest.		Strmost vzest.		Strmost vz. -> násobek V	
			R	D			L _{K1}	L _{K2}	L _{D1}	L _{D2}	n ₁	n ₂	X _{n1}	X _{n2}
			m	mm	km/h	mm	m	m	m	m	-	-	-	-
1.1	P		510	49	80	100	31,99	3)	31,99	3)	653	3)	8,16	3)
1.2 ¹⁾²⁾	P		253	129	70	100	3)	82,22	3)	82,22	3)	637	3)	9,11
2.1	L		303	120	75	100	68,09	3)	68,09	3)	567	3)	7,57	3)
2.2 ²⁾	L		608	25	80	100	3)	30,00	3)	30,00	3)	1200	3)	15,00
3	L		600	26	80	100	40,00	40,00	40,00 ⁴⁾	40,00 ⁴⁾	1538	1538	19,23	19,23
4	L		303	120	75	100	60,06	60,06	60,06	60,06	501	501	6,67	6,67
5.1	P		251	131	70	100	60,00	3)	60,00	3)	458	3)	6,54	3)
5.2	P		1000	0	80	76	3)	28,00	3)	-	3)	3)	3)	3)
6.1	L		606	25	80	100	38,00	3)	38,00	-	1520	3)	19,00	3)
6.2	L		800	25	90	95	3)	28,00	-	28,00	3)	1120	3)	12,44
7 ²⁾	P		800	0	80	95	30,00	30,00	3)	3)	3)	3)	3)	3)
8.1 ¹⁾²⁾	L		279	138	75	100	71,12	3)	71,12	3)	515	3)	6,87	3)
8.2	L		780	30	90	93	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
8.3 ¹⁾	L		260	123	70	100	3)	56,07	3)	56,07	3)	456	3)	6,51
9	P		300	67	65	100	37,01	37,01	37,01	37,01	552	552	8,50	8,50
10	L		500	33	75	100	30,00	20,00	30,00 ⁴⁾	20,00 ⁴⁾	909	606	12,12	8,08
11	P	14	277	80	65	100	38,02	52,77	38,02	52,77	475	660	7,31	10,15
12	L	13/15	310	87	70	100	40,33	43,33	40,33	43,33	464	498	6,62	7,11
13	P	14	250	100	65	100	70,94	48,05	70,94	48,05	709	481	10,91	7,39
14	P		1000	0	80	76	20,00	20,00	3)	3)	3)	3)	3)	3)
15	L		250	132	70	100	72,15	72,15	72,15	72,15	547	547	7,81	7,81
16	P		290	100	70	100	55,00	65,00	55,00	65,00	550	650	7,86	9,29
17 ¹⁾	L	20	250	132	70	100	66,12	67,71	66,12	67,71	501	513	7,16	7,33
18	P	19/21	247	135	70	100	68,90	73,64	68,90	73,64	510	545	7,29	7,79
19	L	20/22	275	111	70	100	64,77	58,24	64,77	58,24	584	525	8,34	7,50
20	P	21/23	248	134	70	100	65,63	69,33	65,63	69,33	490	517	7,00	7,39
21.1	L		300	122	75	100	67,32	3)	64,42	3)	528	3)	7,04	3)
21.2	L		835	55	100	87	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
21.3 ²⁾	L		401	139	90	100	3)	90,12	3)	90,12	3)	648	3)	7,20
22.1	P		345	116	75	77	56,04	3)	56,04	3)	483	3)	6,44	3)
22.2	P		825	0	80	92	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
22.3	P	25	300	122	75	100	3)	62,33	3)	62,33	3)	511	3)	6,81
23 ²⁾	L	24/26	299	122	75	100	62,33	74,49	62,33	74,49	511	611	6,81	8,14
24	P	25/27	300	122	75	100	74,49	67,17	74,49	67,17	611	551	8,14	7,34
25 ²⁾	L	26/28	299	122	75	100	67,17	64,89	67,17	64,89	551	532	7,34	7,09
26	P	27/29	290	129	75	100	68,51	71,31	68,51	71,31	531	553	7,08	7,37
27	L		290	129	75	100	71,31	70,10	71,31	70,10	553	543	7,37	7,25
28	L		3000	0	145	83	3)	3)	-	-	3)	3)	3)	3)
29 ¹⁾	L		293	127	75	100	64,08	64,08	64,08	64,08	505	505	6,73	6,73
30	P		500	52	80	100	26,00	26,00	26,00	26,00	500	500	6,25	6,25
31	L		500	52	80	100	30,00	30,00	30,00	30,00	577	577	7,21	7,21
32 ¹⁾	L		299	122	75	100	62,07	72,11	62,07	72,11	509	591	6,78	7,88
33 ¹⁾	P	36	294	126	75	100	70,10	62,99	70,10	62,99	556	500	7,42	6,67
34	L	35	295	125	75	100	62,42	64,08	62,42	64,08	499	513	6,66	6,84
35 ²⁾	L	38	293	112	70	86	55,05	63,52	55,05	63,52	492	567	7,02	8,10
36.1	P	37	300	122	75	100	61,44	3)	61,44	3)	504	3)	6,71	3)
36.2 ²⁾	P		700	8	80	100	3)	40,00	3)	40,00 ⁴⁾	3)	5000	3)	62,50
37.1	P		400	89	80	100	44,01	3)	44,01	3)	494	3)	6,18	3)
37.2	P		450	68	80	100	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
37.3 ¹⁾	P		350	116	80	100	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
37.4	P		290	129	75	100	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
37.5 ¹⁾²⁾	P		260	78	60	86	3)	33,01	3)	33,01	3)	423	3)	7,05

- 1) oblouky nebo části složených oblouků do nichž zasahují železniční mosty
- 2) oblouky nebo části složených oblouků do nichž zasahují železniční přejezdy
- 3) náhlé změny nedostatku převýšení mezi jednotlivými kružnicovými částmi složených oblouků, stejně tak délky mezilehlých přechodnic, vzestupnic a jejich strmosti jsou uvedeny v Tabulce 2
- 4) nově navrhnuté vzestupnice

Tabulka 12: Kontr. param. mezileh. vzest. a slož. obl. pro I= 100 mm a $\Delta I= 85$ mm

Číslo oblouku	Směr	Poloměr		Převýšení	Rychl.	Náhlá zm. ned.přev.	Délka přechod.	Délka vzestup.	Strmost vzest.	Strmost vz. ->násob. V
		R	D	V	ΔI	L_{KM}	L_{DM}	n	X_n	
	L/P	m	mm	km/h	mm	m	m	-	-	
1.1	P	510	49	80	-	55,78	55,78	697	8,72	
1.2	P	253	129	70	-	-	-	-	-	
2.1	L	303	120	75	-	50,04	50,04	527	7,02	
2.2	L	608	25	80	-	-	-	-	-	
5.1	P	251	131	70	-	60,00	60,00	458	6,54	
5.2	P	1000	0	80	-	-	-	-	-	
6.1	L	606	25	80	31	-	-	-	-	
6.2	L	800	25	90	-	-	-	-	-	
8.1	L	279	138	75	-	50,04	50,04	463	6,18	
8.2	L	780	30	80	-	54,06	54,06	581	7,27	
8.3	L	260	123	70	-	-	-	-	-	
21.1	L	300	122	75	-	82,07	82,07	1225	16,33	
21.2	L	835	55	80	-	42,01	42,01	500	6,25	
21.3	L	401	139	90	-	-	-	-	-	
22.1	P	345	116	80	-	56,04	56,04	483	6,04	
22.2	P	825	0	80	-	62,07	62,07	509	6,36	
22.3	P	300	122	75	-	-	-	-	-	
28	L	3000	0	145	83	-	-	-	-	
36.1	P	300	122	75	-	62,07	62,07	544	7,26	
36.2	P	700	8	80	-	-	-	-	-	
37.1	P	400	89	80	21	-	-	-	-	
37.2	P	450	68	80	48	-	-	-	-	
37.3	P	350	116	80	45	-	-	-	-	
37.4	P	290	129	75	27	-	-	-	-	
37.5	P	260	78	60	-	-	-	-	-	

Tabulka 13: Ověření inflexních motivů pro I= 100 mm a $\Delta I=85$ mm

Číslo oblouku	Směr	Inflex s obl.	Poloměr			Převýšení	Rychl.	Délka přechod.		Délka vzestup.		Strmost vzest.		Strmost vz. ->násob. V	Celk. délka vzestup. ¹⁾	Celk.délka vzestup. ²⁾
			R	D	V	L_{K1}	L_{K2}	L_{D1}	L_{D2}	n_1	n_2	X_{n1}	X_{n2}	$L_{D,b0,skut.}$	$L_{D,b0,vyp.}$	
	L/P	m	mm	km/h	m	m	m	m	-	-	-	-	m	m		
11	P	12	277	85	65	-	52,77	-	52,77	-	621	-	9,55	93,10	93,12	
12	L	11/13	310	65	65	40,33	40,33	40,33	43,33	620	667	9,55	10,26	114,27	113,99	
13	P	12	250	106	65	70,94	-	70,94	-	669	-	10,30	-	-	-	
17 ¹⁾	L	18	250	132	70	-	67,71	-	67,71	-	513	-	7,33	136,61	136,96	
18	P	17/19	247	135	70	68,90	73,64	68,90	73,64	510	545	7,29	7,79	138,41	138,55	
19	L	18/20	275	119	70	64,77	58,24	64,77	58,24	544	489	7,78	6,99	123,87	123,82	
20	P	19/21	248	134	70	65,63	69,33	65,63	69,33	490	517	7,00	7,39	133,75	134,00	
21.1	L	20	300	125	70	67,32	-	64,42	-	515	-	7,36	-	-	-	
22.3	P	23	300	122	75	-	62,33	-	62,33	-	511	-	6,81	124,66	124,66	
23 ²⁾	L	22/24	299	122	75	62,33	74,49	62,33	74,49	511	611	6,81	8,14	148,98	148,98	
24	P	23/25	300	122	75	74,49	67,17	74,49	67,17	611	551	8,14	7,34	134,34	134,34	
25 ²⁾	L	24/26	299	122	75	67,17	64,89	67,17	64,89	551	532	7,34	7,09	133,40	133,50	
26	P	25/27	290	129	75	68,51	71,31	68,51	71,31	531	553	7,08	7,37	142,62	142,62	
27	L		290	129	75	71,31	-	71,31	-	553	-	7,37	-	-	-	
33 ¹⁾	P	34	294	126	75	-	62,99	-	62,99	-	500	-	6,67	125,41	125,48	
34	L	33	295	125	75	62,42	-	62,42	-	499	-	6,66	-	-	-	
35 ²⁾	L	36	293	112	70	-	63,52	-	63,52	-	567	-	8,10	124,96	132,71	
36.1	P	35	300	122	75	61,44	-	61,44	-	504	-	6,71	-	-	-	

¹⁾ délka vypočtená součtem hodnot jednotlivých vzestupnic

²⁾ délka vypočtená dle vzorce [8]

Tabulka 14: Návrh zvýšení rychlosti pro I= 130 mm a ΔI= 100 mm

Číslo oblouku	Směr L/P	Inflex s obl.	Poloměr		Rychl. V ₁₃₀ km/h	Nedost. převýšení l	Dl. kruž. části d ₀ m	Délka krajní přechod..		Délka krajní vzest.		Štírnost vzest.		Štírnost vz. - > násobek V	
			R m	D mm				L _{K1} m	L _{K2} m	L _{D1} m	L _{D2} m	n ₁ -	n ₂ -	X _{n1} -	X _{n2} -
1.1	P		510	59	90	129	201,25	31,99	³⁾	31,99	³⁾	542	³⁾	6,02	³⁾
1.2 ¹⁾²⁾	P		253	133	75	130	236,47	³⁾	82,22	³⁾	82,22	³⁾	618	³⁾	8,24
2.1	L		303	120	80	130	227,87	68,09	³⁾	68,09	³⁾	567	³⁾	7,09	³⁾
2.2 ²⁾	L		608	41	90	117	254,06	³⁾	30,00	³⁾	30,00	³⁾	732	³⁾	8,13
3	L		600	0	80	126	100,64	40,00	40,00	-	-	-	-	-	-
4	L		303	120	80	130	112,55	60,06	60,06	60,06	60,06	501	501	6,26	6,26
5.1	P		251	101 ⁵⁾	70	130	363,00	60,00	³⁾	60,00	³⁾	594	³⁾	8,49	³⁾
5.2	P		1000	0	100	118	311,67	³⁾	28,00	³⁾	-	³⁾	-	³⁾	-
6.1	L		606	0	80	125	250,00	38,00	³⁾	38,00	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾
6.2	L		800	0	90	120	326,42	³⁾	28,00	³⁾	28,00	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾
7 ²⁾	P		800	0	90	120	352,22	30,00	30,00	-	-	-	-	-	-
8.1 ¹⁾²⁾	L		279	141	80	130	544,84	71,12	³⁾	71,12	³⁾	504	³⁾	6,30	³⁾
8.2	L		780	40	105	127	145,00	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾
8.3 ¹⁾	L		260	93 ⁵⁾	70	130	368,93	³⁾	56,07	³⁾	56,07	³⁾	603	³⁾	8,61
9	P		300	63	70	130	54,04	37,01	37,01	37,01	37,01	587	587	8,39	8,39
10	L		500	22	80	130	31,87	30,00	20,00	30,00 ⁴⁾	20,00 ⁴⁾	1364	909	17,05	11,36
11	P	14	277	80	70	129	169,21	38,02	52,77	38,02	52,77	475	660	6,79	9,42
12	L	13/15	310	85	75	130	25,34	40,33	43,33	40,33	43,33	474	510	6,33	6,80
13	P	14	250	108	70	124	584,34	70,94	48,05	70,94	48,05	657	445	9,38	6,36
14	P		1000	0	100	118	49,58	20,00	20,00	-	-	-	-	-	-
15	L		250	136	75	130	68,83	72,15	72,15	72,15	72,15	531	531	7,07	7,07
16	P		290	100	75	129	36,00	55,00	65,00	55,00	65,00	550	650	7,33	8,67
17 ¹⁾	L	20	250	136	75	130	149,17	66,12	67,71	66,12	67,71	486	498	6,48	6,64
18	P	19/21	247	139	75	130	192,46	68,90	73,64	68,90	73,64	496	530	6,61	7,06
19	L	20/22	275	119	75	123	22,99	64,77	58,24	64,77	58,24	544	489	7,26	6,53
20	P	21/23	248	138	75	130	233,04	65,63	69,33	65,63	69,33	476	502	6,34	6,70
21.1	L		300	125	80	127	296,20	67,32	³⁾	64,42	³⁾	515	³⁾	6,44	³⁾
21.2	L		835	89	120	115	136,00	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾
21.3 ²⁾	L		401	59	80	130	712,87	³⁾	90,12	³⁾	90,12	³⁾	1527	³⁾	19,09
22.1	P		345	89	80	130	193,40	56,04	³⁾	56,04	³⁾	630	³⁾	7,87	³⁾
22.2	P		825	44	110	130	243,65	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾
22.3	P	25	300	122	80	130	525,35	³⁾	62,33	³⁾	62,33	³⁾	511	³⁾	6,39
23 ²⁾	L	24/26	299	123	80	130	420,30	62,33	74,49	62,33	74,49	507	606	6,33	7,57
24	P	25/27	300	122	80	130	444,34	74,49	67,17	74,49	67,17	611	551	7,63	6,88
25 ²⁾	L	26/28	299	123	80	130	229,94	67,17	64,89	67,17	64,89	546	528	6,83	6,59
26	P	27/29	290	131	80	130	66,57	68,51	71,31	68,51	71,31	523	544	6,54	6,80
27	L		290	131	80	130	43,03	71,31	70,10	71,31	70,10	544	535	6,80	6,69
28	L		3000	0	180	128	40,64	³⁾	³⁾	-	-	-	-	-	-
29 ¹⁾	L		293	128	80	130	153,25	64,08	64,08	64,08	64,08	501	501	6,26	6,26
30	P		500	22	80	130	60,31	26,00	26,00	26,00	26,00	1182	1182	14,77	14,77
31	L		500	22	80	130	42,94	30,00	30,00	30,00	30,00	1364	1364	17,05	17,05
32 ¹⁾	L		299	123	80	130	127,06	62,07	72,11	62,07	72,11	505	586	6,31	7,33
33 ¹⁾	P	36	294	127	80	130	210,46	70,10	62,99	70,10	62,99	552	496	6,90	6,20
34	L	35	295	126	80	130	59,21	62,42	64,08	62,42	64,08	495	509	6,19	6,36
35 ²⁾	L	38	293	97	75	130	136,51	55,05	63,52	55,05	63,52	568	655	7,57	8,73
36.1	P	37	300	122	80	130	256,89	61,44	³⁾	61,44	³⁾	504	³⁾	6,30	³⁾
36.2 ²⁾	P		700	0	85	122	93,12	³⁾	40,00	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾
37.1	P		400	59	80	130	172,48	44,01	³⁾	44,01	³⁾	746	³⁾	9,32	³⁾
37.2	P		450	59	80	109	205,00	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾
37.3 ¹⁾	P		350	86	80	130	63,98	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾
37.4	P		290	131	80	130	112,38	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾	³⁾
37.5 ¹⁾²⁾	P		260	78	65	114	173,43	³⁾	33,01	³⁾	33,01	³⁾	423	³⁾	6,51

Tabulka 15: Kontr. param. mezileh. vzest. a slož. obl. I= 130 mm a $\Delta I= 100$ mm

Číslo oblouku	Směr	Poloměr		Rychl.	Náhlá zm. ned.přev.	Délka přechod.	Délka vzestup.	Strmost vzest.	Strmost vz. ->násob. V
		R	D						
	L/P	m	mm	km/h	ΔI	L_{KM}	L_{DM}	n	X_n
1.1	P	510	109	100	-	55,78	55,78	2324	23,24
1.2	P	253	133	75	-	-	-	-	-
2.1	L	303	120	80	-	50,04	50,04	633	7,92
2.2	L	608	41	90	-	-	-	-	-
5.1	P	251	101 ¹⁾	70	-	60,00	60,00	594	8,49
5.2	P	1000	0	100	-	-	-	-	-
6.1	L	606	0	80	31	-	-	-	-
6.2	L	800	0	90	-	-	-	-	-
8.1	L	279	141	80	-	50,04	50,04	495	6,19
8.2	L	780	40	90	-	54,06	54,06	1020	11,33
8.3	L	260	93 ¹⁾	70	-	-	-	-	-
21.1	L	300	125	80	-	82,07	82,07	2280	28,50
21.2	L	835	89	120	-	42,01	42,01	1400	11,67
21.3	L	401	59	80	-	-	-	-	-
22.1	P	345	89	80	-	56,04	56,04	1245	15,57
22.2	P	825	44	110	-	62,07	62,07	796	7,23
22.3	P	300	122	80	-	-	-	-	-
28	L	3000	0	155	95	-	-	-	-
36.1	P	300	122	80	-	62,07	62,07	509	6,36
36.2	P	700	0	85	-	-	-	-	-
37.1	P	400	59	80	21	-	-	-	-
37.2	P	450	59	80	48	-	-	-	-
37.3	P	350	86	80	45	-	-	-	-
37.4	P	290	131	80	31	-	-	-	-
37.5	P	260	78	65	-	-	-	-	-

1) při úpravách délek vzestupnic lze rychlost zvýšit o 5 km/h

Tabulka 16: Ověření inflexních motivů pro I= 130 mm a $\Delta I= 100$ mm

Číslo oblouku	Směr	Inflex s obl.	Poloměr		Rychl.	Délka přechod.		Délka vzestup.		Strmost vzest.		Strmost vz. ->násob. V		Celk. délka vzestup. ¹⁾	Celk. délka vzestup. ²⁾
			R	D		V	L_{K1}	L_{K2}	L_{D1}	L_{D2}	n_1	n_2	X_{n1}		
	L/P	m	mm	km/h	m	m	m	m	-	-	-	-	m	m	
11	P	12	277	90	70	-	52,77	-	52,77	-	586	-	8,38	93,10	93,23
12	L	11/13	310	69	70	40,33	40,33	40,33	43,33	584	628	8,35	8,97	114,27	118,06
13	P	12	250	119	70	70,94	-	70,94	-	596	-	8,52	-	-	-
17 ¹⁾	L	18	250	136	75	-	67,71	-	67,71	-	498	-	6,64	136,61	136,91
18	P	17/19	247	139	75	68,90	73,64	68,90	73,64	496	530	6,61	7,06	138,41	138,27
19	L	18/20	275	122	75	64,77	58,24	64,77	58,24	531	477	7,08	6,37	123,87	124,12
20	P	19/21	248	138	75	65,63	69,33	65,63	69,33	476	502	6,34	6,70	133,75	133,64
21.1	L	20	300	128	80	67,32	-	64,42	-	503	-	6,29	-	-	-
22.3	P	23	300	123	80	-	62,33	-	62,33	-	507	-	6,33	124,66	124,66
23 ²⁾	L	22/24	299	123	80	62,33	74,49	62,33	74,49	507	606	6,33	7,57	148,98	148,37
24	P	23/25	300	122	80	74,49	67,17	74,49	67,17	611	551	7,63	6,88	134,34	134,89
25 ²⁾	L	24/26	299	123	80	67,17	64,89	67,17	64,89	546	528	6,83	6,59	133,40	134,00
26	P	25/27	290	131	80	68,51	71,31	68,51	71,31	523	544	6,54	6,80	142,62	142,62
27	L		290	131	80	71,31	-	71,31	-	544	-	6,80	-	-	-
33 ¹⁾	P	34	294	127	80	-	62,99	-	62,99	-	496	-	6,20	125,41	125,48
34	L	33	295	126	80	62,42	-	62,42	-	495	-	6,19	-	-	-
35 ²⁾	L	36	293	103	75	-	63,52	-	63,52	-	617	-	8,22	124,96	125,19
36.1	P	35	300	100	75	61,44	-	61,44	-	614	-	8,19	-	-	-

1) délka vypočtená součtem hodnot jednotlivých vzestupnic

2) délka vypočtená dle vzorce [8]

5.5 Shrnutí

Při využití nedostatku převýšení $I = 100$ mm a náhlé změny nedostatku převýšení a $\Delta I = 85$ mm bylo dosaženo spolu se změnou převýšení koleje výrazného zvýšení rychlosti v jednotlivých obloucích a zároveň byla tato část klíčová pro konečný návrh zvýšení traťové rychlosti. Zvýšit rychlost na 80 km/h se ale i tak ve většině oblouků nepodařilo.

S užitím hodnot maximálních byla rychlost zvýšena i v místech, kde se to zatím nedařilo tolik, jak by bylo potřebné. Ve 22 obloucích bylo dosaženo možného zvýšení rychlosti na 80 km/h a více, v 9 obloucích na 75 km/h, v 5 na 70 km/h a pouze v 1 oblouku se i přes veškerou snahu nepodařilo dosáhnout většího zvýšení rychlosti než o 5 km/h na 65 km/h. V posledním jmenovaném oblouku je tato skutečnost zapříčiněna malou délkou krajní přechodnice respektive vzestupnice s poloměrem $R = 260$ m.

V následující tabulce jsou shrnuty výsledky, jichž by bylo možné dosáhnout úpravou GPK a využitím I_{lim} , ΔI_{lim} a I_{max} , ΔI_{max} .

Tabulka 17: Porovnání navržených rychlostí se změnou GPK při využití I_{lim} , ΔI_{lim} a I_{max} , ΔI_{max}

Číslo oblouku	Rychl.			Rozdíl opráti stáv. stavu		Číslo oblouku	Rychl.			Rozdíl opráti stáv. stavu		Číslo oblouku	Rychl.			Rozdíl opráti stáv. stavu	
	V _{st}	V ₁₀₀	V ₁₃₀	V ₁₀₀	V ₁₃₀		V _{st}	V ₁₀₀	V ₁₃₀	V ₁₀₀	V ₁₃₀		V _{st}	V ₁₀₀	V ₁₃₀	V ₁₀₀	V ₁₃₀
	km/h			km/h			km/h			km/h			km/h			km/h	
1.1	70	80	100	10	30	14	60	80	100	20	40	29 ¹⁾	70	75	80	5	10
1.2 ¹⁾²⁾	60	70	75	10	15	15	60	70	75	10	15	30	70	80	80	10	10
2.1	60	75	80	15	20	16	60	70	75	10	15	31	70	80	80	10	10
2.2 ²⁾	70	80	90	10	20	17 ¹⁾	60	70	75	10	15	32 ¹⁾	70	75	80	5	10
3	70	80	80	10	10	18	60	70	75	10	15	33 ¹⁾	70	75	80	5	10
4	60	75	80	15	20	19	60	70	75	10	15	34	70	75	80	5	10
5.1	60	70	70	10	10	20	60	70	75	10	15	35 ²⁾	70	70	75	0	5
5.2	70	80	100	10	30	21.1	60	75	80	15	20	36.1	70	75	75	5	5
6.1	70	80	80	10	10	21.2	60	100	120	40	60	36.2 ²⁾	70	80	85	10	15
6.2	70	90	90	20	20	21.3 ²⁾	60	90	80	30	20	37.1	70	80	80	10	10
7 ²⁾	70	80	90	10	20	22.1	60	75	80	15	20	37.2	60	80	80	20	20
8.1 ¹⁾²⁾	60	75	80	15	20	22.2	60	80	110	20	50	37.3 ¹⁾	60	80	80	20	20
8.2	70	90	90	20	20	22.3	60	75	80	15	20	37.4	60	75	80	15	20
8.3 ¹⁾	60	70	70	10	10	23 ²⁾	60	75	80	15	20	37.5 ¹⁾²⁾	60	60	65	0	5
9	60	65	70	5	10	24	60	75	80	15	20						
10	60	75	80	15	20	25 ²⁾	70	75	80	5	10						
11	60	65	70	5	10	26	70	75	80	5	10						
12	60	65	70	5	10	27	70	75	80	5	10						
13	60	65	70	5	10	28	70	145	180	75	110						

6 Závěr

Cílem této práce bylo prozkoumat možnosti, jak by se dala zvýšit traťová rychlost v úseku Bojkovice – Bohuslavice nad Vlárí, s co možná nejnižšími náklady na realizaci. Základem pro vypracování těchto návrhů bylo zhodnocení stávajícího stavu trati. Jako výchozí data byly použity podklady získané od správce infrastruktury a poznatky získané z pochůzky po trati samotné. Za současného stavu jsou v řešeném úseku traťové rychlosti 70 km/h a 60 km/h.

Stávající stav byl s drobnými výhradami, které nijak neomezují ani nebrání v provozování trati, shledán jako vyhovující.

Zvýšení rychlosti bylo prozkoumáno nejprve na stávajícím stavu s využitím mezních a maximálních hodnot nedostatku převýšení a náhlé změny nedostatku převýšení. Tato varianta nepřinesla příliš výrazné zvýšení rychlosti v souvislejších úsecích trati, avšak pomohla odhalit problémová místa, která se nakonec ukázala jako rozhodující pro další postup návrhu. Hodnoty rychlostí po délce trati byly zaznamenány do grafu, který nalezneme v Příloze č. 1. Stávající stav je zde vyobrazen červenou barvou, zvýšení rychlosti s využitím I_{lim} a ΔI_{lim} je zobrazeno barvou oranžovou a světle modrou barvou jsou zobrazeny hodnoty rychlostí pro I_{max} a ΔI_{max} .

Optimalizované průběhy rychlosti, jichž bylo dosaženo při využití I_{lim} , ΔI_{lim} , I_{max} , ΔI_{max} a současně změn GPK, jsou obsaženy v grafu rychlostí, který nalezneme v Příloze č. 2. Stávající stav je zde opět vyobrazen červenou barvou, zvýšení rychlosti s využitím I_{lim} , ΔI_{lim} a se změnou GPK je zobrazeno barvou žlutou a fialovou barvou jsou zobrazeny hodnoty rychlostí pro I_{max} a ΔI_{max} se změnou GPK. V této variantě jsem se omezil především na řešení změn převýšení koleje s ohledem na minimální náklady na provedení a zásahy do tělesa železničního spodku. V obloucích č. 5.1 a č. 8.3 však lze při malém prodloužení přechodnice a tím i vzesupnice dosáhnout vyšších rychlostí při minimálních posunech oblouku. Přesné vyčíslení není obsahem této práce.

Nejvhodnějším řešením se zdá být kombinace druhé a třetí varianty, která využívá mezních i maximálních hodnot nedostatku převýšení a náhlé změny nedostatku převýšení v kombinaci se zvýšením převýšení koleje. Průběh navrhovaných rychlostních

úseků je obsažen v Příloze č. 2, kde je stávající stav vyobrazen červenou barvou a navrhované zvýšení rychlosti barvou světle zelenou pro V_{100} a modrou pro V_{130} .

Využití V_{130} je však podmíněno zřízením bezstykové koleje, přejezdy s celopryžovou konstrukcí a také nasazením moderních motorových vozů, které jsou uzpůsobeny pro jízdu po koleji s nedostatkem převýšení $I = 130$ mm.

7 Doporučení pro úpravy jednotlivých žel. přejezdů

- km 129,616 (P7989) – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami;
doporučuji upravit délku přibližovacích úseků - nutno prověřit

- km 130,014 (P7990) – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami;
doporučuji upravit délku přibližovacích úseků - nutno prověřit

- km 130,741 (P7991) – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami;
doporučuji upravit délku přibližovacích úseků - nutno prověřit

- km 131,389 (P7992) – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami;
doporučuji upravit délku přibližovacích úseků - nutno prověřit

- km 133,449 (P7993) – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami;
doporučuji upravit délku přibližovacích úseků - nutno prověřit

- km 133,726 (P7994) – zabezpečeno výstražnými kříži; užíván chodci, doporučil bych jej zabezpečit nebo zrušit – po domluvě s místním vedením obce

- km 134,033 (P7995) – zabezpečeno světelnou signalizací; doporučuji upravit délku přibližovacích úseků - nutno prověřit
- km 134,534 (P7996) – zabezpečeno výstražnými kříži; přejezd leží v nepřehled. místě hned za žel. mostem; je využíván, a proto jej doporučuji zabezpečit světelnou signalizací
- km 134,663 (P7997) – zabezpečeno světelnou signalizací; doporučuji upravit délku přibližovacích úseků - nutno prověřit
- km 139,493 (P7998) – zabezpečeno výstražnými kříži; přiléhá k zast. Hostětín, slouží pro pěší a vzhledem k osobní dopravě nepředstavuje omezení; doporučuji ponechat beze změn
- km 141,534 (P7999) – zabezpečeno výstražnými kříži; doporučuji trvale uzamknout, přejezd využíván pouze sezónně při obstarávání přilehlých luk
- km 142,850 (P8000) – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami; doporučuji upravit délku přibližovacích úseků - nutno prověřit
- km 144,188 (P8001) – zabezpečeno světelnou signalizací i závorami; upravit délku přibližovacích úseků - nutno prověřit
- km 145,179 (P8002) – zabezpečeno výstražnými kříži; doporučuji trvale uzamknout, přejezd využíván pouze sezónně při obstarávání přilehlých luk
- km 146,202 (P8003) – zabezpečeno světelnou signalizací; doporučuji upravit délku přibližovacích úseků - nutno prověřit

- km 146,478 (P8004) – zabezpečeno výstražnými kříži;
doporučuji trvale uzamknout, přejezd využíván pouze sezónně při obstarávání přilehlých luk

- km 147,022 (P8005) – zabezpečeno výstražnými kříži; přiléhá k zast. Divnice,
slouží pro pěší a vzhledem k osobní dopravě nepředstavuje omezení; doporučuji ponechat beze změn

- km 148,100 (P8006) – zabezpečeno světelnou signalizací; doporučuji
upravit délku přibližovacích úseků - nutno prověřit

8 SEZNAM CITACÍ

Aktualizace Generelu dopravy ZLÍNSKÉHO KRAJE: INVENTARIZACE, ROZBORY, ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU. Ostrava: UDIMO spol. s r. o., 2009.

SŽDC S3. *Železniční svršek ve znění změny č. 1.* SŽDC, 2008.

ČSN 73 638. *Železniční přejezdy a přechody.* Praha: Český normalizační institut, 2004.

Příloha č.1 č.j. S29206/11 Podmínky pro zavedení rychlosti odpovídající nedostatku převýšení I> 100 mm na stávajících tratích - železniční svršek a spodek. 2011.

Vysvětlivky k obsahu tabulek traťových poměrů. 2011.

SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY, státní organizace. *Směrnice SŽDC č. 83 Tvorba a používání Tabulek traťových poměrů.* Praha, 2012.

ČESKÉ DRÁHY, a.s. *ČD SR 103/7 (S) - 4 - Služební rukověť - Pasportní evidence železničního svršku: Náskresný přehled železničního svršku.* 2005.

Vlárská dráha. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-05-24]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Vlárská_dráha

ROZVOJ KOLEJOVÉ DOPRAVY VE ZLÍNSKÉM KRAJI- DOPRAVNÍ KONCEPCE A STRATEGIE KRAJE PRO KOLEJOVOU DOPRAVU SDRUŽENÍ FIREM – DOPRAVNÍ PROJEKTOVÁNÍ, spol. s r.o. a SUDOP Brno, spol. s r.o. *Rozvoj kolejové dopravy ve Zlínském kraji- dopravní koncepce a strategie kraje pro kolejovou dopravu.* 2012.

ČSN 73 6360-1. *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha: Část 1: Projektování.* 2008 Říjen. Praha: Český normalizační institut, 2008.

PLÁŠEK, Otto. *Železniční stavby: železniční spodek a svršek.* Vyd. 1. Brno: CERM, 2004, 291 s. ISBN 80-214-2621-7.

9 POUŽITÉ ZKRATKY A VYSVĚTLIVKY

D	převýšení koleje	[mm]
I	nedostatek převýšení koleje	[mm]
L _d	délka krajní lineární vzestupnice	[m]
L _k	délka krajní přechodnice	[m]
n	součinitel sklonu lineární vzestupnice	[-]
R	poloměr oblouku	[m]
V ₁₃₀	rychlost při maximální hodnotě nedostatku převýšení	[km/h]
V ₁₀₀	rychlost při mezních hodnotách parametrů	[km/h]
ΔV	rozdíl rychlostí	[km/h]
ΔI	náhlá změna nedostatku převýšení	[mm]
GPK	geometrické parametry koleje	

10 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1: Nákrešný přehled železničního svršku

Příloha č.2: Grafy průběhů rychlostí

Příloha č.3: Popisný soubor VŠKP - METADATA

11 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Kontrola parametrů stávajícího stavu

Tabulka 2: Kontrola parametrů mezilehlých vzestupnic a složených oblouků

Tabulka 3: Kontrola parametrů inflexních řešení

Tabulka 4: Návrh zvýšení rychlosti pro $I = 100$ mm a $\Delta I = 85$ mm

Tabulka 5: Kont. param. mezileh. vzest. a slož. obl. pro $I = 100$ mm a $\Delta I = 85$ mm

Tabulka 6: Ověření inflexních motivů pro $I = 100$ mm a $\Delta I = 85$ mm

Tabulka 7: Návrh zvýšení rychlosti pro $I = 130$ mm a $\Delta I = 100$ mm

Tabulka 8: Kont. param. mezileh. vzest. a slož. obl. pro $I = 130$ mm a $\Delta I = 100$ mm

Tabulka 9: Ověření inflexních motivů pro $I = 130$ mm a $\Delta I = 100$ mm

Tabulka 10: Shrnutí výsledků možného využití I_{lim} , ΔI_{lim} a I_{max} , ΔI_{max}

Tabulka 11: Návrh zvýšení rychlosti pro $I = 100$ mm a $\Delta I = 85$ mm

Tabulka 12: Kontr. param. mezileh. vzest. a slož. obl. pro $I = 100$ mm a $\Delta I = 85$ mm

Tabulka 13: Ověření inflexních motivů pro $I = 100$ mm a $\Delta I = 85$ mm

Tabulka 14: Návrh zvýšení rychlosti pro $I = 130$ mm a $\Delta I = 100$ mm

Tabulka 15: Kontr. param. mezileh. vzest. a slož. obl. $I = 130$ mm a $\Delta I = 100$ mm

Tabulka 16: Ověření inflexních motivů pro $I = 130$ mm a $\Delta I = 100$ mm

Tabulka 17: Porovnání navržených rychlostí se změnou GPK při využití I_{lim} , ΔI_{lim} a I_{max} , ΔI_{max}