



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI NA TRATI MORAVSKÉ BRÁNICE – OSLAVANY

MORAVSKE BRANICE – OSLAVANY TRACK SPEED INCREASE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Šimon Hrdlička

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. TOMÁŠ ŘÍHA

BRNO 2021



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	Šimon Hrdlička
Název	Zvýšení traťové rychlosti na trati Moravské Bránice – Oslavany
Vedoucí práce	Ing. Tomáš Říha
Datum zadání	30. 11. 2020
Datum odevzdání	28. 5. 2021

V Brně dne 30. 11. 2020

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

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Projekt osy koleje č. 1 na TÚ 1281 Moravské Bránice – Oslavany, km 0,379 – 9,485, zpracovatel VUT v Brně, 2020

Nákresný přehled železničního svršku

ČSN 736360-1

Předpis SŽDC S3 Železniční svršek

Předpis SŽDC S4 Železniční spodek

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

V rámci bakalářské práce bude navrženo zvýšení traťové rychlosti na trati Moravské Bránice – Oslavany na základě podkladu z navržené geometrie trati. Součástí práce bude zavedení rychlostního profilu V130 a také stavební řešení přesunutí nástupiště v žst. Oslavany blíže centru obce.

Požadované přílohy budou specifikovány vedoucím práce v průběhu jejího zpracování.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Tomáš Říha
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá zvýšením traťové rychlosti v úseku Moravské Bránice – Oslavany. Zvýšení rychlosti se snaží dosáhnout návrhem úpravy geometrických parametrů koleje v rozsahu odpovídajícímu běžné údržbě, případně v některých místech i zásahy většími, nicméně stále méně nákladnými. K posouzení GPK je použita norma ČSN 73 6360-1. Dále se posuzuje, zda jednotlivé železniční přejezdy splňují podmínky pro zvýšení traťové rychlosti. Součástí práce je také návrh rychlosti pro vozidla s povoleným nedostatkem převýšení 130 mm.

Abstract

The bachelor's thesis deals with the increase of a track speed in the section Moravske Branice – Oslavany. The thesis attempts to obtain a speed increase by modifying the existing geometric parameters of the track in the scope of the regular maintenance, in some cases even more thorough, yet still not that costly. The assessment of geometric parameters of the track is done according to the standard CSN 73 6360-1. It is also assessed whether the individual railway crossings meet the conditions for the track speed increase. Part of the thesis is also the design of speed for vehicles with a permitted cant deficiency of 130 mm.

Klíčová slova

Zvýšení rychlosti, traťová rychlost, železniční trať, železniční přejezd, geometrické parametry koleje, Moravské – Bránice, Oslavany, Ivančice

Key words

Speed increase, track speed, railway track, railway crossing, geometric parameters of the track, Moravske – Branice, Oslavany, Ivancice

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

HRDLIČKA, Šimon. *Zvýšení traťové rychlosti na trati Moravské Bránice – Oslavany*. Brno, 2021. 49 stran, 27 příloh. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. Vedoucí práce Ing. Tomáš Říha.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Zvýšení traťové rychlosti na trati Moravské Bránice – Oslavany* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 28. 5. 2021

Šimon Hrdlička

autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Zvýšení traťové rychlosti na trati Moravské Bránice – Oslavany* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 28. 5. 2021

Šimon Hrdlička

autor práce

Poděkování:

Chtěl bych velice poděkovat mému vedoucímu práce Ing. Tomáši Říhovi, za odbornou pomoc, ochotu, trpělivost, připomínky a cenné rady.

Obsah

1. Úvod	3
2. Popis trati	3
3. Omezující prvky pro traťovou rychlost	5
3.1. Omezující směrové prvky	5
3.1.1. Vzájemná poloha kolejnicových pásů	5
3.1.2. Směrové poměry	7
3.2. Omezující sklonové prvky	7
3.3. Další omezující prvky	8
4. Stávající stav	8
4.1. Posouzení stávajícího stavu na současnou traťovou rychlost	8
4.2. Traťová rychlost pro původní stav s mezními hodnotami	10
4.3. Rychlost V_{130} pro původní stav s mezními hodnotami	14
4.4. Traťová rychlost pro původní stav s minimálními/maximálními hodnotami	16
4.5. Rychlost V_{130} pro původní stav s minimálními/maximálními hodnotami	18
5. Stávající stav se změnou převýšení	20
5.1. Traťová rychlost pro stav se změnou převýšení s mezními hodnotami	20
5.2. Rychlost V_{130} pro stav se změnou převýšení s mezními hodnotami	22
5.3. Traťová rychlost pro stav se změnou převýšení s minimálními/maximálními hodnotami	24
5.4. Rychlost V_{130} pro stav se změnou převýšení s minimálními/maximálními hodnotami	26
6. Navržená rychlost	28
7. Zvýšení rychlosti pro vozidla s povoleným nedostatkem převýšení 130 mm V_{130}	28
8. Přejezdy	29
8.1. Konstrukce přejezdů	29

8.2.	Zvýšení převýšení na přejezdech	32
8.3.	Zrušení přejezdu	33
9.	Navržený stav.....	33
9.1.	Příčné posuny	33
9.2.	Popis směrového řešení	34
9.3.	Popis změn výškového řešení	41
9.4.	Zrušení koleje v Oslavanech	42
10.	Přesun nástupiště v Oslavanech.....	43
10.1.	Stávající stav.....	43
10.2.	Nový stav.....	43
10.3.	Konstrukce nástupiště.....	43
10.4.	Konstrukce železničního spodku v blízkosti nástupiště	44
10.5.	Odvodnění.....	44
11.	Závěr	45
12.	Seznam použitých zdrojů	46
13.	Seznam použitých zkratk a symbolů	47
14.	Seznam obrázků	48
15.	Seznam příloh	49

1. Úvod

Hlavním cílem práce je prověřit možnost zvýšení traťové rychlosti v úseku Moravské Bránice – Oslavany. Zvýšení rychlosti se snaží dosáhnout návrhem úpravy geometrických parametrů koleje v rozsahu odpovídajícím běžné údržbě, případně v některých místech i zásahy většími, nicméně stále méně nákladnými. Navržené řešení se snaží být kompromisem mezi maximálním zvýšení rychlosti, minimálními zásahy do tělesa tratě a co nejmenšími ekonomickými nároky. Návrh se snaží navrhnout i rychlost pro vozidla s povoleným nedostatkem převýšení 130 mm.

Dále se posuzuje, zda jednotlivé železniční přejezdy splňují podmínky pro zvýšení traťové rychlosti. Konkrétně návrh posuzuje jednotlivé přejezdy z hlediska zabezpečovacích prvků.

Dalším úkolem práce je přesunutí nástupiště blíže centru města Oslavany. Tento posun nástupiště, současně se zvýšením rychlosti by měl zajistit vyšší konkurenceschopnost, efektivitu a atraktivitu železniční dopravy na traťovém úseku Moravské bránice – Oslavany.

2. Popis trati

Návrh se týká traťového úseku z Moravských Bránic (km 0,000000) do Oslavan (km 9,469494). Jedná se o neelektrifikovanou jednokolejnou trať, která má normální rozchod koleje 1435 mm. Spojuje Moravské Bránice s městy Ivančice a Oslavany. Nachází se v Jihomoravském kraji, konkrétně v okrese Brno – venkov. Úsek je dlouhý 9,469 km. Označení traťového úseku podle nákrešného přehledu je R73700. Označení podle tabulky traťových poměrů je 323B.



Obrázek 1 - Mapa s vyznačením traťového úseku

Na trati se nachází 3 železniční stanice (žst.) a 2 železniční zastávky (z.).

- Km 0,000 – Žst. Moravské Bránice
- Km 3,109 – Z. Ivančice letovisko
- Km 4,889 – Z. Ivančice město
- Km 5,619 – Žst. Ivančice
- Km 9,150 – Žst. Oslavany

Dále se na trati nachází celkem 14 přejezdů, z toho 6 je zabezpečeno světelným zabezpečovacím zařízením a zbytek je zabezpečen buďto jen výstražným křížem nebo výstražným křížem doplněným o značku „Stůj, dej přednost v jízdě!“.

Trať mezi Moravskými Bránicemi a Ivančicemi vede z větší části v zářezu, ale místy i v násypu. Zářezy jsou většinou skalní a dosahují velkých hloubek. Úsek mezi Ivančicemi a Oslavany vede relativně v úrovni terénu. Nejsou zde výrazné žádné zářezy ani násypy.

Na úseku se nachází 28 propustků a 3 mosty.

Z hlediska směrového řešení se na trati nachází 32 oblouků. Jeden oblouk je složený ze 3 poloměrů, jinak se jedná o oblouky s krajními přechodnicemi nebo oblouky bez krajních přechodnic.

Železniční svršek je tvořen z kolejového lože ze šterku. Kolejnice na úseku Moravské Bránice až Ivančice jsou použity převážně tvaru S49. V Ivančicích jsou použity v krátkých úsecích kolejnice tvaru T. Těsně před stanicí Ivančice je souvislý asi 800 m dlouhý úsek, který je tvořený kolejnicemi tvaru T. Na úseku Ivančice až Oslavany převažuje spíše kolejnice tvaru T, která je doplněna kolejnicí tvaru S49. Těsně za žst. Moravské Bránice jsou dva úseky bezstykové koleje dlouhé asi 500 m, jinak je kolej stykovaná.

Na převážné většině celého úseku jsou použity dřevěné bukové pražce. Jen v blízkosti žst. Moravské bránice jsou použity betonové pražce SB8.

Sklonové poměry se pohybují v hodnotách mezi -14,72 ‰ až 12 ‰. Na úseku Moravské Bránice až Ivančice trať většinou klesá, naopak v úseku Ivančice až Oslavany většinou stoupá.

V současné době je trať využívána pouze na úseku Moravské Bránice až Ivančice. V úseku z Ivančic do Oslavan je provoz zastaven. Běžný provoz je zajišťován motorovými vozy řady 842 a Bfbrdtn⁷⁹⁴.

3. Omezující prvky pro traťovou rychlost

3.1. Omezující směrové prvky

V této části se práce zaměřuje na prvky, které omezují velikost traťové rychlosti. Tyto prvky je nutné ověřit u každého oblouku a v případě nutnosti navrhnout změnu některého z prvků.

3.1.1. Vzájemná poloha kolejnicových pásů

3.1.1.1. Převýšení

Ověřuje se, jestli hodnota převýšení D nepřekročila mezní hodnotu převýšení D_{lim} a maximální hodnotu převýšení D_{max} .

Hodnota převýšení D musí být menší nebo rovna $D_{lim}=150$ mm nebo pro návrh na maximální hodnotu menší nebo rovna $D_{max}=160$ mm.

Pro oblouky poloměru menšího než 290 m je zde ještě podmínka, že hodnota převýšení musí být menší nebo rovna $\frac{R-50}{1,5}$.

3.1.1.2. Nedostatek převýšení

Hodnota nedostatku převýšení se spočítá podle vzorce:
$$I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R}$$

Z rovnice je patrné, že nedostatek převýšení závisí na traťové rychlosti a poloměru oblouku.

Mezní hodnota nedostatku převýšení pro rychlosti do 80 km/h je 100 mm. V rychlostech vyšších než 80 km/h se návrh nepohybuje, tudíž stačí pouze uvedená hodnota. Pro rychlost do 80 km/h je minimální hodnota stejná jako mezní hodnota.

3.1.1.3. Přebytek převýšení

Přebytek převýšení se v návrhu neposuzuje, protože se pohybujeme ve velmi malých rychlostech. Navíc mezní hodnota nedostatku převýšení pro rychlost do 80 km/h je 100 mm a k takovému nedostatku převýšení se v žádném z oblouků návrh nepřibližuje.

3.1.1.4. Náhlá změna nedostatku převýšení

U prostých kružnicových oblouků je nutné posoudit náhlou změnu nedostatku převýšení, která se spočítá podle vztahu $\Delta I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R}$ pro napojení kružnicového oblouku na přímou. A dále podle vztahu $\Delta I = \frac{11,8 \cdot V^2 \cdot (R_1 - R_2)}{R_1 \cdot R_2}$ pro napojení dvou kružnicových oblouků poloměrů R1 a R2 stejného směru.

Mezní hodnota náhlé změny nedostatku převýšení pro rychlost do 80 km/h je 85 mm a maximální hodnota pro rychlost do 80 km/h je 100 mm. Spočítaná hodnota náhlé změny převýšení musí být menší nebo rovna mezní nebo maximální hodnotě.

3.1.1.5. Sklon vzetupnice

Součinitel sklonu lineární vzetupnice n se vypočítá podle vztahu $n = \frac{1000 \cdot Lk}{D}$. Posuzuje se, jestli je součinitel sklonu n menší nebo roven hodnotě 6*V, protože pro rychlost do 80 km/h je mezní a minimální hodnota stejná. Dále se zjišťuje, zda je vypočítaný součinitel sklonu n vynásobený rychlostí V větší nebo roven 500 pro mezní hodnoty a větší nebo roven 400 pro maximální hodnoty.

3.1.1.6. *Délka kružnicových částí oblouků a přímých mezi vzestupnicemi*

Ověřuje se vzdálenost mezi vzestupnicemi kružnicových částí oblouků a přímých mezi vzestupnicemi, která by pro mezní návrh při rychlosti do 80 km/h měla být minimálně 20 m. Pro návrh minimální hodnoty by mohla být vzdálenost 15 m.

3.1.2. Směrové poměry

3.1.2.1. *Délka přechodnice*

Posuzuje se, jestli délka přechodnice splňuje požadavky na minimální délku. Přechodnice u oblouků s navrženou rychlostí vyšší než 60 km/h musí mít minimální délku 20 m a zároveň musí mít větší délku než $L_K = 0,7 * \sqrt{R}$. Pro přechodnice u oblouků s navrženou rychlostí nižší nebo rovnou než 60 km/h platí pouze podmínka, že přechodnice musí být delší než $L_K = 0,7 * \sqrt{R}$.

3.1.2.2. *součinitel změny nedostatku převýšení*

Součinitel změny nedostatku převýšení n_I se vypočítá podle vztahu $n_I = \frac{1000 * Lk}{I}$. Posuzuje se, jestli je součinitel sklonu n_I menší nebo roven hodnotě $4 * V$, protože pro rychlost do 80 km/h je mezní a minimální hodnota stejná.

3.1.2.3. *Délka úseku koleje oddělující dvě místem náhlé změny křivosti*

Minimální délka mezipřímé nebo mezilehlého kružnicového oblouku, oddělující dvě místa náhlé změny křivosti, musí být pro mezní hodnoty dlouhá minimálně $0,25 * V$. Minimální hodnota pro rychlosti menší nebo rovné 50 km/h je $0,2 * V$, ale nejméně však 6 m. Pro rychlosti větší než 50 km/h a menší nebo rovné 120 km/h je minimální hodnota $0,2 * V$, avšak nejméně 15 m.

3.1.2.4. *Poloměr prostého kružnicového oblouku*

Mezní poloměr prostého kružnicového oblouku je 190 m a minimální hodnota poloměru je 150 m.

3.2. Omezující sklonové prvky

3.2.1. *Vzdálenost lomů sklonu*

Pro rychlost menší než 80 km/h není omezení vzdálenosti lomů sklonu. Z tohoto důvodu návrh neposuzuje vzdálenost lomů sklonů, protože jsou všechny rychlosti v návrhu menší než 80 km/h.

3.2.2. Poloměr lomů sklonu

Mezní hodnoty poloměrů lomů sklonů mají být větší nebo rovny $0,4 \cdot V^2$ a zároveň by měly být větší než 2000 m. Minimální hodnoty poloměrů lomů sklonů musí být větší než $0,25 \cdot V^2$ a zároveň musí být větší než 1000 m.

3.2.3. Náhlá změna sklonu koleje

V úseku se nenachází žádná náhlá změna sklonu koleje, takže náhlou změnu sklonu koleje návrh neposuzuje.

3.3. Další omezující prvky

3.3.1. Rozhledy na přejezdech

Pokud jsou přejezdy bez světelného zabezpečovacího zařízení je nutné posoudit traťovou rychlost na rozhledové poměry.

4. Stávající stav

4.1. Posouzení stávajícího stavu na současnou traťovou rychlost

V této části návrhu se posuzuje, zda stávající trať splňuje minimální délku přechodnic, minimální délku kružnicových částí oblouku a přímých mezi vzetupnicemi, a také délku mezi místy s náhlou změnou křivosti. Dále se ověřuje, jestli splňuje podmínku na maximální hodnotu převýšení.

Už v této fázi řešení se bohužel objevuje nedostatek stávající trati. Mezipřímá ve staničení 3,740692 – 3,758864 má délku 18,172 m. Nedostatečná délka mezipřímé se bude muset ve finálním návrhu nahradit inflexním motivem dvou následujících protisměrných oblouků.

Ověření jednotlivých parametrů je patrné z tabulky č. 1, která je přílohou č.1 práce.

Vysvětlení tabulky č.1:

- Sloupec „směrový prvek“

Uvedený sloupec popisuje, o jaký směrový prvek se jedná. Pokud je zde uvedeno „oblouk“ jedná se o kružnicovou část oblouku nebo o prostý kružnicový oblouk bez přechodnic. „Přechodnice“ znamená, že jde o krajní nebo mezilehlou přechodnici. Označení „přímá“ značí, že se jedná o přímou část trati.

- Sloupec „začátek úseku“

V tomto sloupci jsou uvedeny hodnoty staničení na začátku úseku.

- Sloupec „konec úseku“

Zde je uvedeno staničení, kterým končí směrový prvek.

- Sloupec „původní rychlost“

Hodnota uvedená v tomto sloupci uvádí, jaká je stávající rychlost v daném oblouku.

- Sloupec „Původní převýšení“

Zde se vyznačuje, jaké je navržené převýšení koleje v původním oblouku.

- Sloupec „Ověření max. převýšení“

Tento sloupec uvádí maximální možnou hodnotu převýšení podle vztahu $\frac{R-50}{1,5}$.

- Sloupec „Poloměr“

V tomto sloupci jsou uvedené hodnoty poloměrů stávajících oblouků.

- Sloupec „Délka kratší přechodnice“

Zde je určena hodnota délky kratší přechodnice u oblouků s krajními přechodnicemi nebo s mezilehlou a krajní přechodnicí.

- Sloupec „min. délka přechodnice“

V tomto sloupci je vypočítaná minimální délka přechodnice pro daný oblouk, a to podle vztahu

$$L_K = 0,7 * \sqrt{R}.$$

- Sloupec „délka prvku mezi vzestupnicemi“

Hodnoty v tomto sloupci uvádí stávající délku přímé nebo kružnicové části oblouku mezi vzestupnicemi.

- Sloupec „délka mezi místy s náhlou změnou křivosti“

Poslední sloupec vymezuje vzdálenost mezi místy s náhlou změnou křivosti.

4.2. Traťová rychlost pro původní stav s mezními hodnotami

Tato část návrhu se zabývá výpočtem maximálních dosažitelných rychlostí u každého oblouku ve stávajícím stavu při použití mezních hodnot. U oblouků s krajními a mezilehlými přechodnicemi se posuzuje nedostatek převýšení, sklon lineární vzestupnice, součinitel změny nedostatku převýšení a maximální převýšení, které je možné navrhnout. U oblouků bez přechodnic se posuzuje nedostatek převýšení a náhlá změna nedostatku převýšení.

Součinitel sklonu lineární vzestupnice, který je vynásobený odpovídající rychlostí, nemá být menší než 500 pro mezní hodnoty. Tento parametr nelze ovlivnit změnou rychlosti. V některých obloucích součinitel sklonu lineární vzestupnice klesne pod 500, tudíž se nejedná o mezní parametr, ale minimální. Jelikož se hodnota nedá změnit pouze změnou rychlosti, čímž se v této fázi návrh zabývá, hodnota v obloucích, kde nevyhoví mezní hodnota, bude minimální. V tomto případě je rychlost navrhována tak, aby všechny ostatní parametry byly mezní. Oblouky, které nevyhovují na mezní hodnoty jsou v tabulce č.2 podbarveny červenou barvou.

Výpočet jednotlivých parametrů je znázorněn v tabulce č.2, která je přílohou č.2 práce.

Vypočítané rychlosti jsou patrné z grafu č.1, kde se porovnávají se stávajícími rychlostmi.

Vysvětlení tabulky č.2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9:

- Sloupec „V“

V tomto sloupci jsou hodnoty maximální traťové rychlosti, která je možná navrhnout v daném oblouku.

- Sloupec „V₁₃₀“

V tomto sloupci jsou maximální hodnoty rychlosti pro vozidla s povoleným nedostatkem převýšení, které je možné navrhnout v daném oblouku.

- Sloupec „D_{eq}“ a „D_{eq,130}“

Tento sloupec obsahuje spočítané teoretické převýšení D_{eq} pro odpovídající oblouk a pro odpovídající dosažitelnou rychlost.

- Sloupec „Odpovídající I“ a „Odpovídající I₁₃₀“

Hodnoty v tomto sloupci jsou vypočítané odpovídající nedostatky převýšení pro daný oblouk.

- Sloupec „Omezující hodnota I_{lim}“

Mezní hodnoty nedostatku převýšení jsou zobrazeny v tomto sloupci.

- Sloupec „Omezující hodnota I_{max}“

Maximální hodnoty nedostatku převýšení jsou zobrazeny v tomto sloupci.

- Sloupec „Sklon lineární vzestupnice“

V tabulce se nachází dva sloupce s tímto názvem. Oba sloupce vyjadřují součinitel sklonu lineární vzestupnice. Hodnoty v prvním sloupci s tímto názvem jsou ve tvaru $n \cdot V$. Ve druhém sloupci s tímto názvem jsou mezi sebou součinitel sklonu vzestupnice n a odpovídající rychlost vynásobeny. U oblouků, které nemají vzestupnice, je v kolonce uvedeno „bez vzestupnice“.

- Sloupec „Omezující hodnota n_{lim} “

Tento název sloupce se v tabulce nachází taktéž dvakrát. První sloupec s tímto názvem obsahuje mezní hodnoty součinitele sklonu lineární vzestupnice ve tvaru $n \cdot V$, druhý sloupec takto nazvaný obsahuje mezní hodnoty ve tvaru, kdy jsou mezi sebou vynásobeny součinitel sklonu lineární vzestupnice n a odpovídající rychlost.

- Sloupec „Omezující hodnota n_{min} “

Tento název sloupce se v tabulce nachází taktéž dvakrát. První sloupec s tímto názvem obsahuje minimální hodnoty součinitele sklonu lineární vzestupnice ve tvaru $n \cdot V$, druhý sloupec takto nazvaný obsahuje minimální hodnoty ve tvaru, kdy jsou mezi sebou vynásobeny součinitel sklonu lineární vzestupnice n a odpovídající rychlost.

- Sloupec „součinitel změny nedostatku převýšení“

V tomto sloupci jsou vypočítané hodnoty součinitele změny nedostatku převýšení. U oblouků, které nemají přechodnice je v kolonce uvedeno „bez přechodnice“.

- Sloupec „Omezující hodnota $n_{l,lim}$ “

Zde jsou mezní hodnoty součinitele změny nedostatku převýšení.

- Sloupec „Omezující hodnota $n_{l,min}$ “

Zde jsou minimální hodnoty součinitele změny nedostatku převýšení.

- Sloupec „náhlá změna nedostatku převýšení“

Tento sloupec obsahuje vypočítané hodnoty náhlé změny nedostatku převýšení. U oblouků, které mají přechodnice, se tento parametr neposuzuje, v tomto případě je v kolonce uvedeno „oblouk s přechodnicemi“.

- Sloupec „Omezující hodnota Δl_{lim} “

V tomto sloupci se nachází mezní hodnoty pro náhlou změnu nedostatku převýšení.

- Sloupec „Omezující hodnota Δl_{max} “

V tomto sloupci se nachází maximální hodnoty pro náhlou změnu nedostatku převýšení.

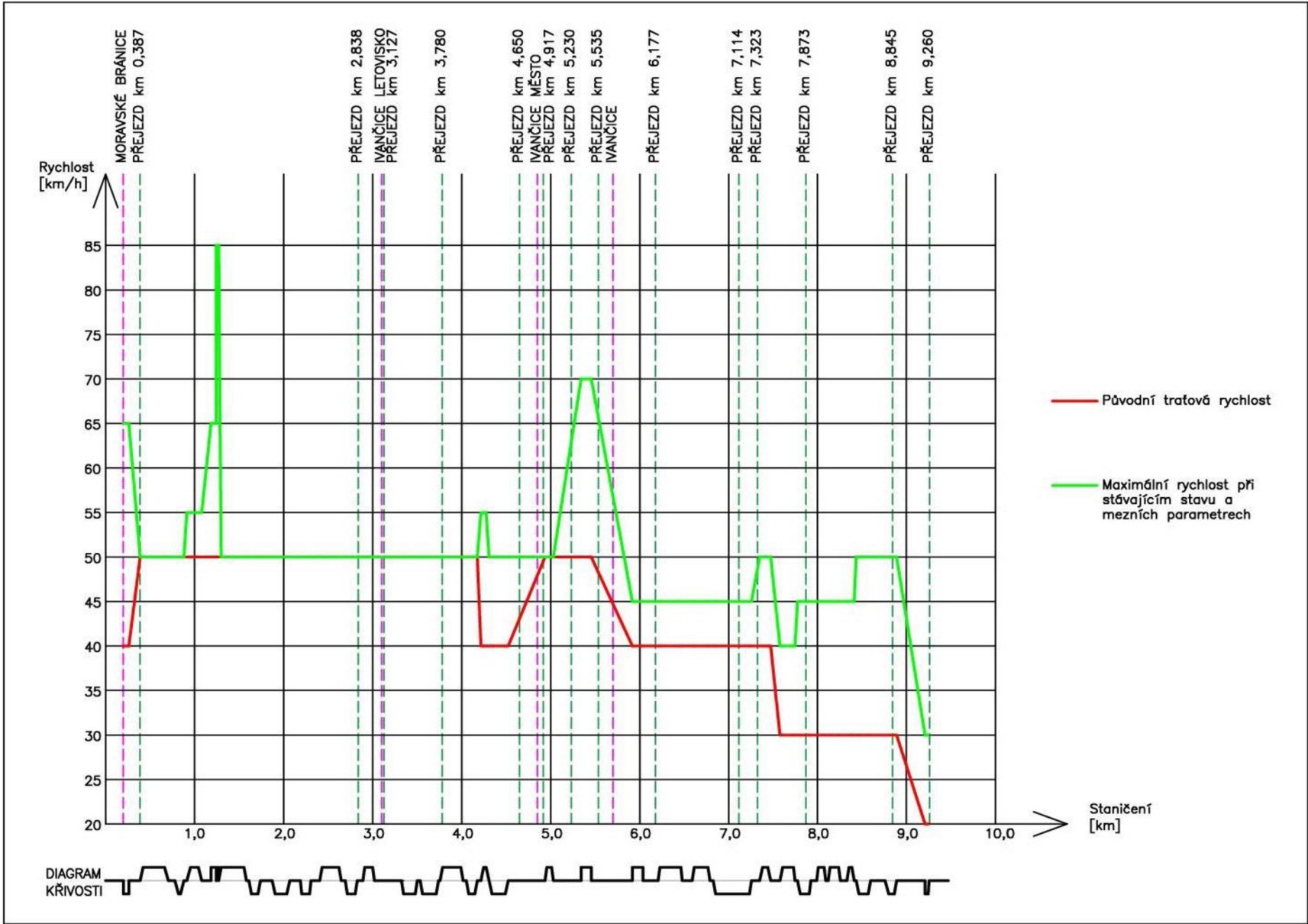
- Sloupec „Nové D“

Hodnoty v tomto sloupci jsou navržené hodnoty převýšení, které by umožnili maximální rychlost v oblouku. Tyto hodnoty se můžou rovnat původnímu převýšení.

- Sloupce „Ověření max. převýšení“

Zde jsou uvedeny hodnoty maximálního převýšení, které lze podle vzorce $D \leq \frac{R-50}{1,5}$ navrhnout.

Obrázek 2 – graf č.1, stávající stav, mezní parametry, tratová rychlost



4.3. Rychlost V_{130} pro původní stav s mezními hodnotami

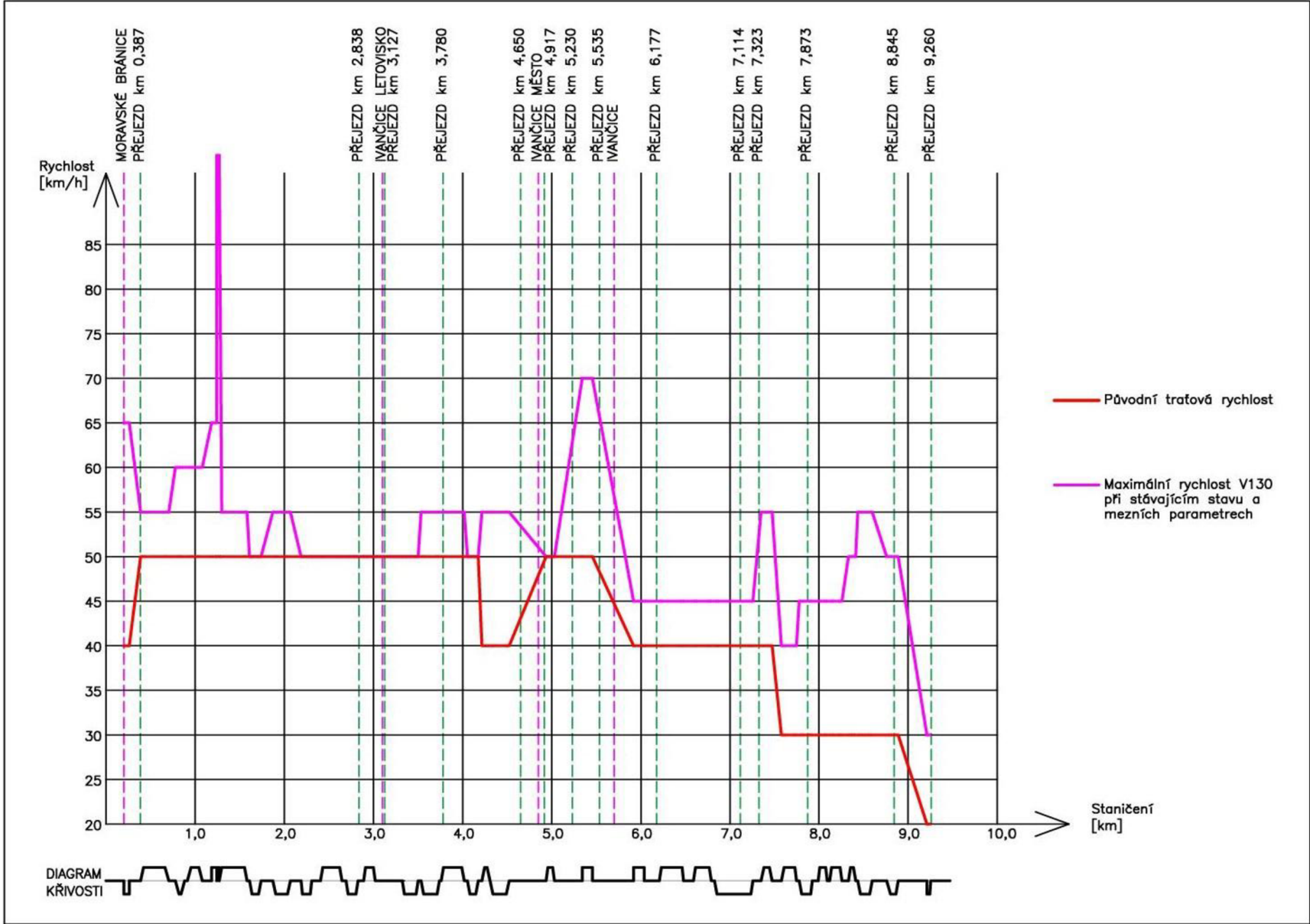
Tato část návrhu se zabývá výpočtem maximálních dosažitelných rychlostí s povoleným nedostatkem převýšení 130 mm, a to u každého oblouku ve stávajícím stavu při použití mezních hodnot. U oblouků s krajními a mezilehlými přechodnicemi se posuzuje nedostatek převýšení, sklon lineární vzestupnice, součinitel změny nedostatku převýšení a maximální převýšení, které je možné navrhnout. U oblouků bez přechodnic se posuzuje nedostatek převýšení a náhlá změna nedostatku převýšení.

Součinitel sklonu lineární vzestupnice, který je vynásobený odpovídající rychlostí, nemá být menší než 500 pro mezní hodnoty. Tento parametr nelze ovlivnit změnou rychlosti. V některých obloucích součinitel sklonu lineární vzestupnice klesne pod 500, a z toho důvodu se nejedná o mezní parametr, ale minimální. Jelikož se hodnota nedá změnit pouze změnou rychlosti, čímž se v této fázi návrh zabývá, hodnota v obloucích, kde nevyhoví mezní hodnota, bude minimální a rychlost je navrhována tak, aby všechny ostatní parametry byly mezní. Oblouky, které nevyhovují na mezní hodnoty, jsou v tabulce č.3 podbarveny červenou barvou.

Ověření jednotlivých parametrů jde vyčíst z tabulky č.3, která je přílohou č.3 práce.

Vypočítané rychlosti jsou patrné z grafu č.2, kde se porovnávají se stávajícími rychlostmi.

Obrázek 3 - Graf č.2. Stávající stav, mezní parametry, rychlost V130



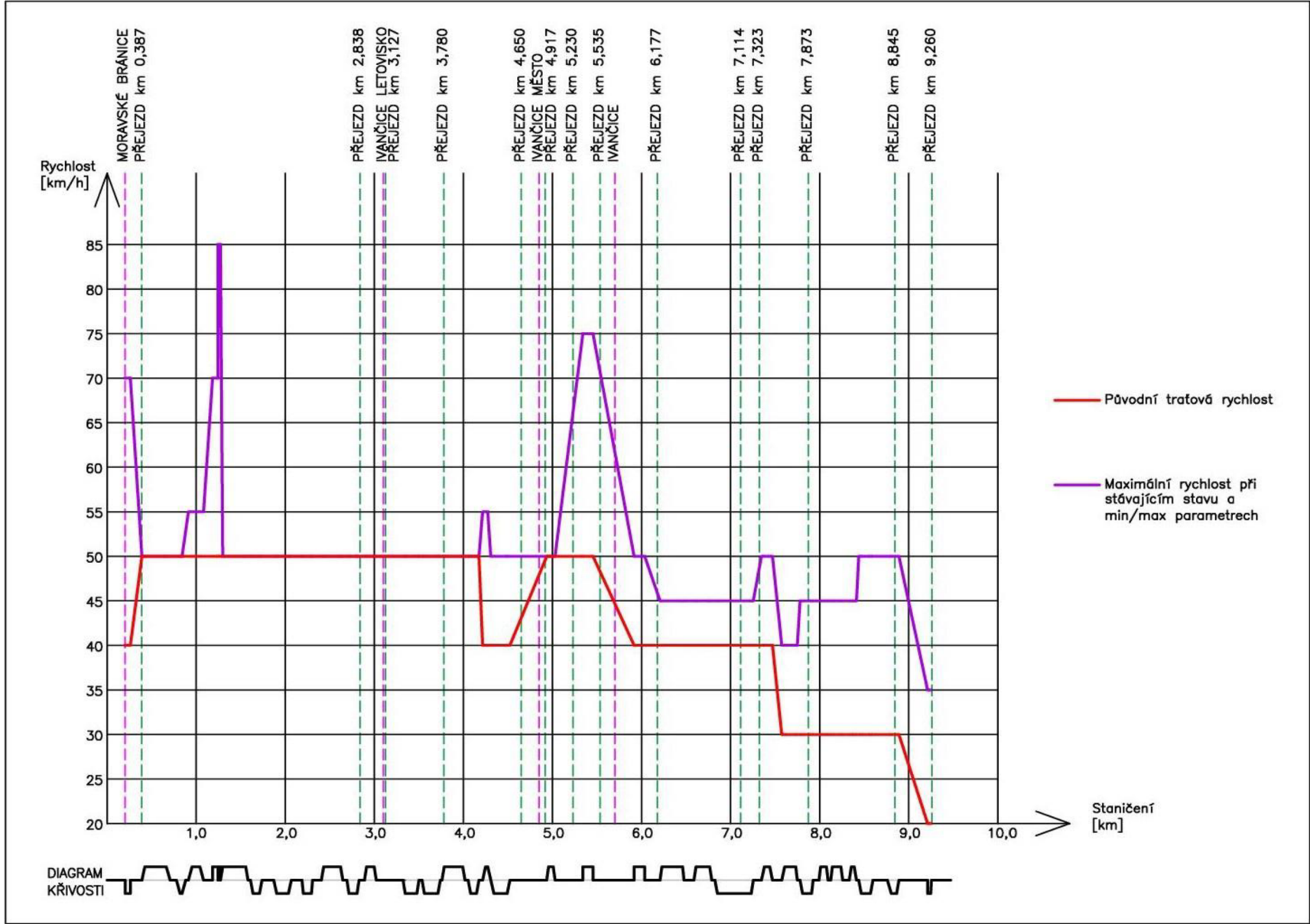
4.4. Traťová rychlost pro původní stav s minimálními/maximálními hodnotami

Tato část návrhu se zabývá výpočtem maximálních dosažitelných rychlostí u každého oblouku ve stávajícím stavu při použití minimálních nebo maximálních hodnot. U oblouků s krajními a mezilehlými přechodnicemi se posuzuje nedostatek převýšení, sklon lineární vzestupnice, součinitel změny nedostatku převýšení a maximální převýšení, které je možné navrhnout. U oblouků bez přechodnic se posuzuje nedostatek převýšení a náhlá změna nedostatku převýšení.

Ověření jednotlivých parametrů jde vyčíst z tabulky č.4, která je přílohou č.4 práce.

Vypočítané rychlosti jsou patrné z grafu č.3, kde se porovnávají se stávajícími rychlostmi.

Obrázek 4 - Graf č.3 Stávající stav, minimální/maximální parametry, tratová rychlost



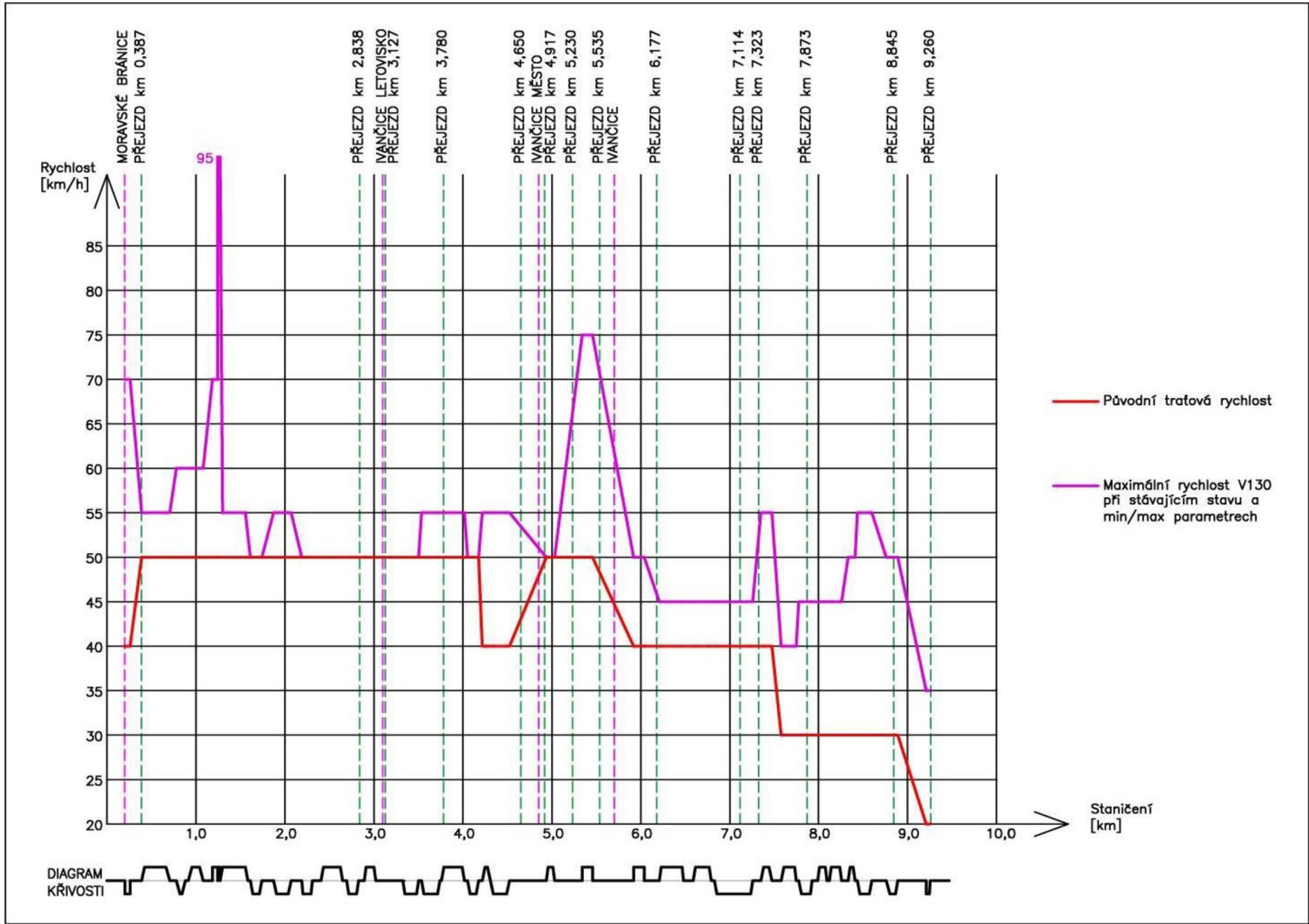
4.5. Rychlost V_{130} pro původní stav s minimálními/maximálními hodnotami

Zde se návrh zabývá výpočtem maximálních dosažitelných rychlostí s povoleným nedostatkem převýšení 130 mm u každého oblouku ve stávajícím stavu při použití minimálních nebo maximálních hodnot. U oblouků s krajními a mezilehlými přechodnicemi se posuzuje nedostatek převýšení, sklon lineární vzestupnice, součinitel změny nedostatku převýšení a maximální převýšení, které je možné navrhnout. U oblouků bez přechodnic se posuzuje nedostatek převýšení a náhlá změna nedostatku převýšení.

Ověření jednotlivých parametrů jde vyčíst z tabulky č.5, která je přílohou č.5 práce.

Vypočítané rychlosti jsou patrné z grafu č.4, kde se porovnávají se stávajícími rychlostmi.

Obrázek 5 - Graf č.4 Stavající stav, minimální/maximální parametry, rychlost V130



5. Stávající stav se změnou převýšení

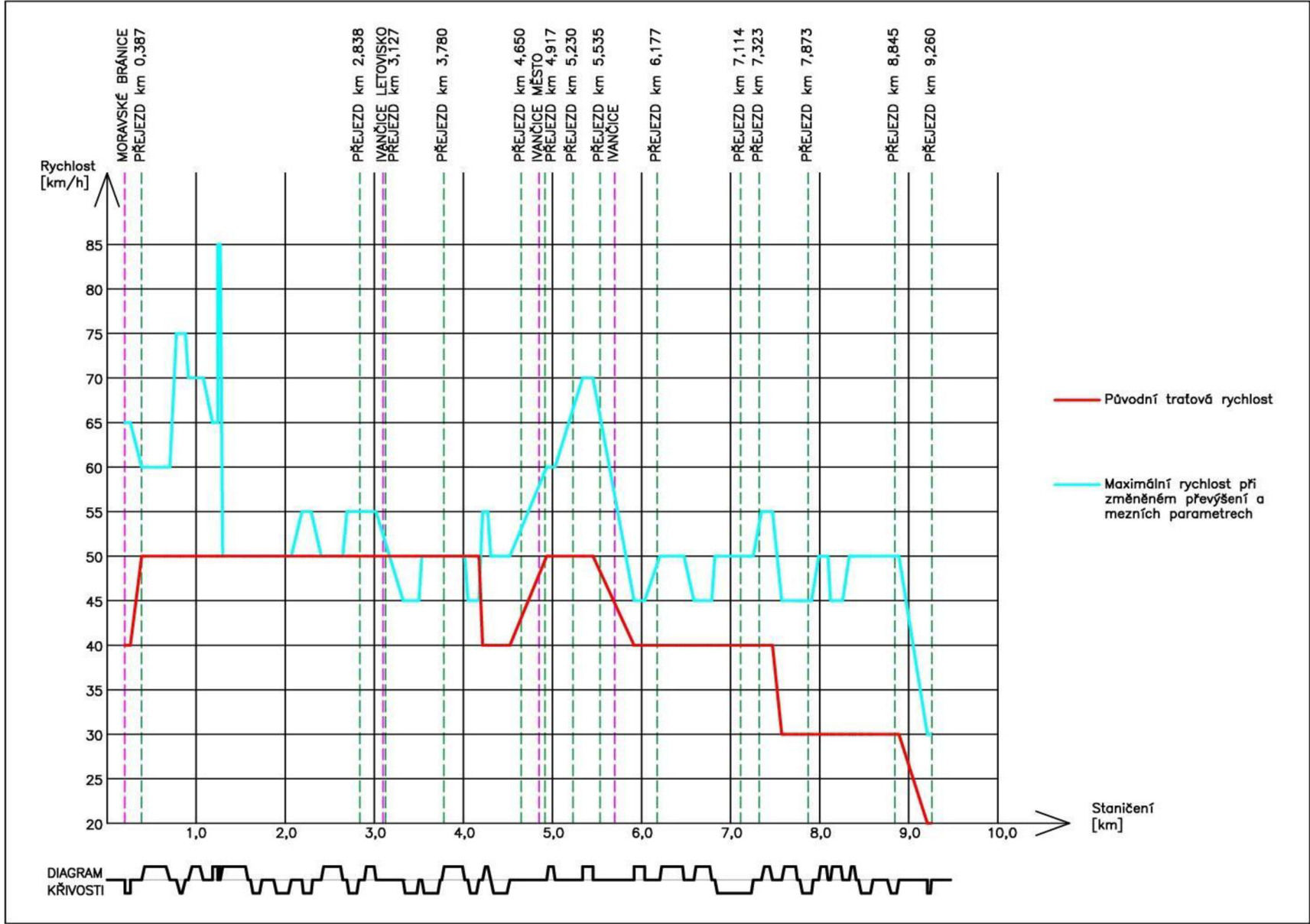
5.1. Traťová rychlost pro stav se změnou převýšení s mezními hodnotami

V této části návrhu se ověřuje maximální dosažitelná rychlost u každého oblouku s možnou změnou převýšení při použití mezních hodnot. U oblouků s krajními a mezilehlými přechodnicemi se posuzuje nedostatek převýšení, sklon lineární vzestupnice, součinitel změny nedostatku převýšení a maximální převýšení, které je možné navrhnout. U oblouků bez přechodnic se posuzuje nedostatek převýšení a náhlá změna nedostatku převýšení.

Ověření jednotlivých parametrů jde vyčíst z tabulky č.6, která je přílohou č.6 práce.

Vypočítané rychlosti jsou patrné z grafu č.5, kde se porovnávají se stávajícími rychlostmi.

Obrázek 6 - Graf č.5 Změněné převýšení, mezní parametry, tratová rychlost



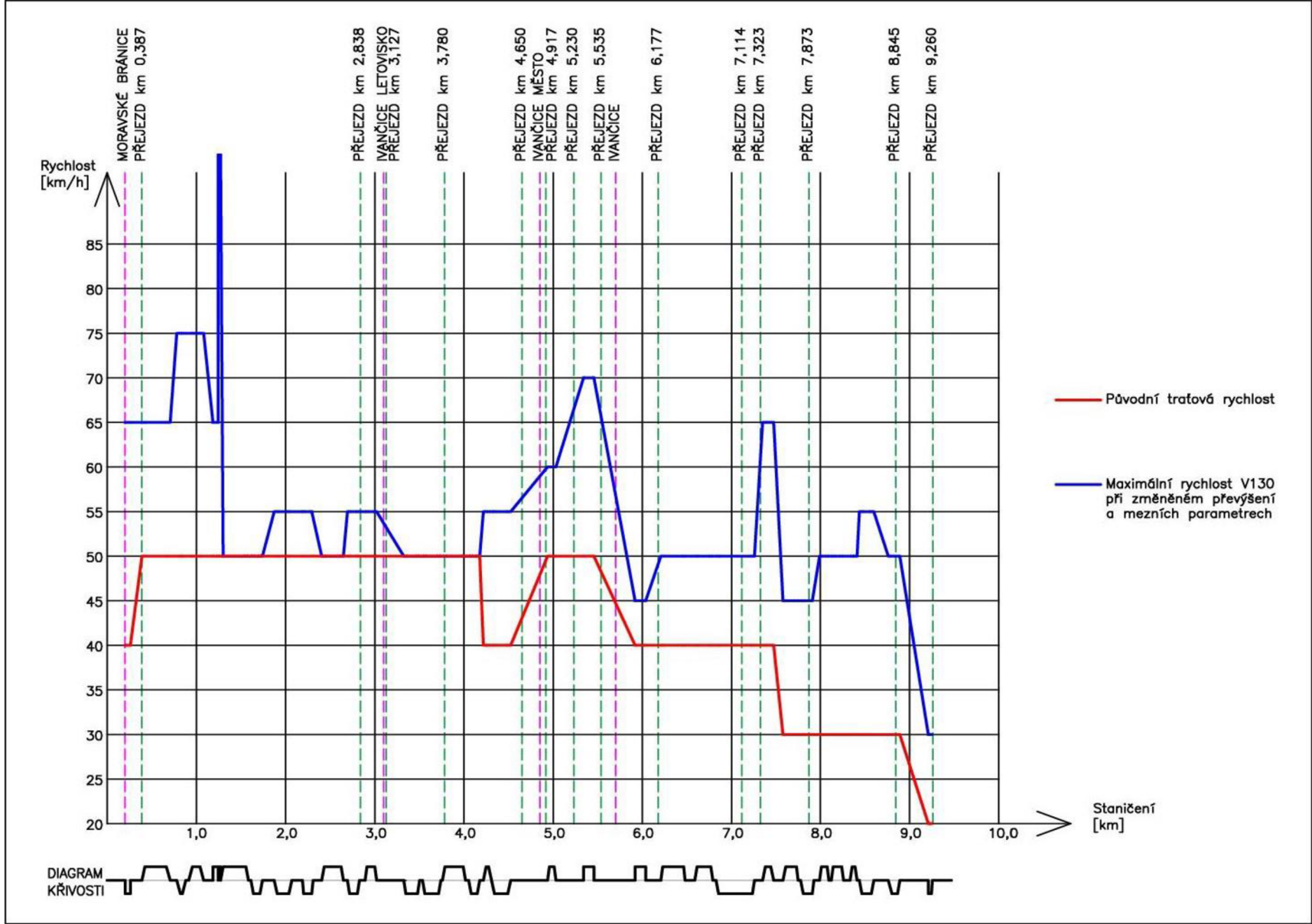
5.2. Rychlost V_{130} pro stav se změnou převýšení s mezními hodnotami

V této části návrhu se ověřuje maximální dosažitelná rychlost s povoleným nedostatkem převýšení 130 mm u každého oblouku s možnou změnou převýšení při použití mezních hodnot. U oblouků s krajními a mezilehlými přechodnicemi se posuzuje nedostatek převýšení, sklon lineární vzestupnice, součinitel změny nedostatku převýšení a maximální převýšení, které je možné navrhnout. U oblouků bez přechodnic se posuzuje nedostatek převýšení a náhlá změna nedostatku převýšení.

Ověření jednotlivých parametrů jde vyčíst z tabulky č.7, která je přílohou č.7 práce.

Vypočítané rychlosti jsou patrné z grafu č.6, kde se porovnávají se stávajícími rychlostmi.

Obrázek 7 - Graf č.6 Změněné převýšení, mezní parametry, rychlost V130



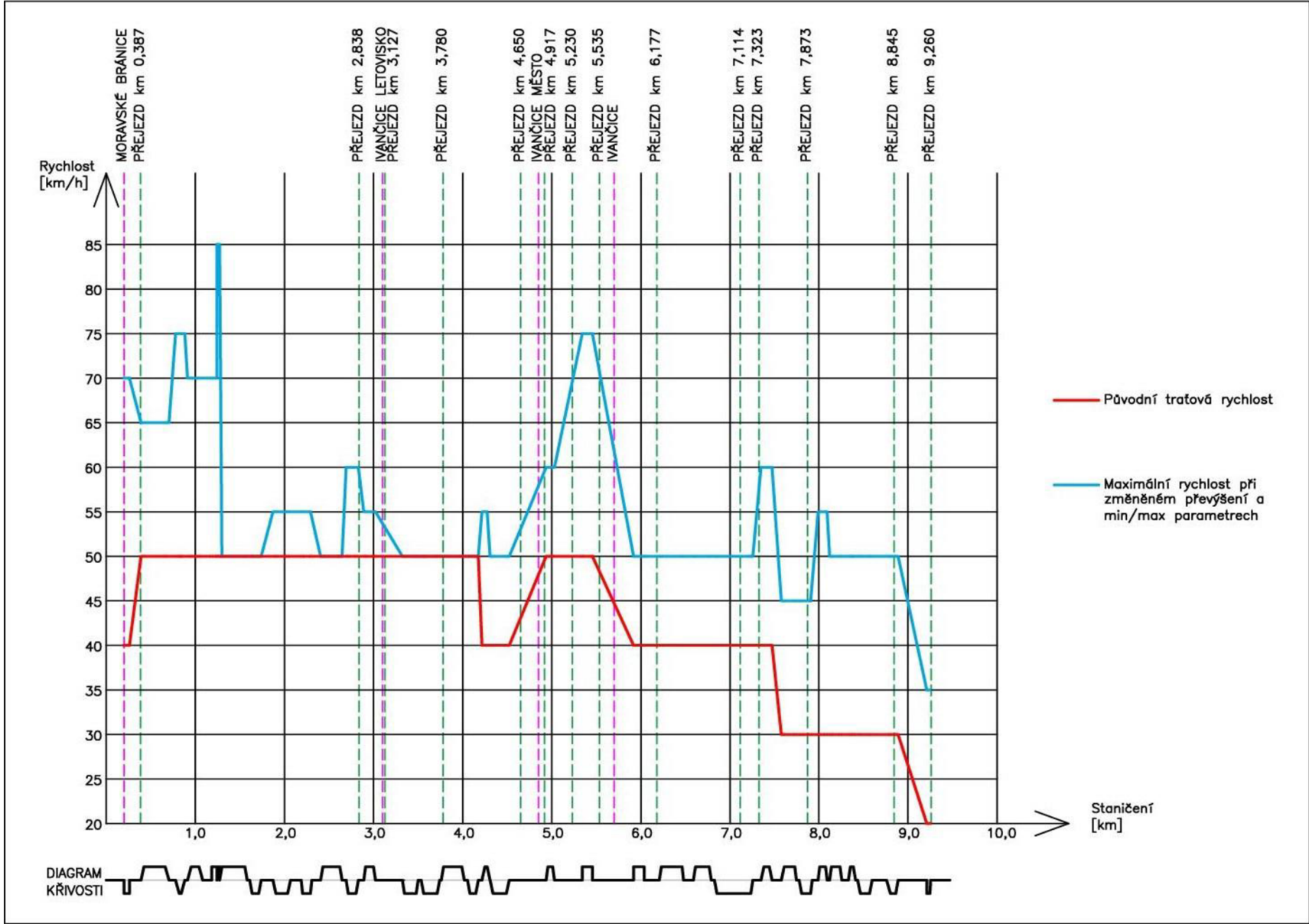
5.3. Traťová rychlost pro stav se změnou převýšení s minimálními/maximálními hodnotami

V této části návrhu se ověřuje maximální dosažitelná rychlost u každého oblouku s možnou změnou převýšení při použití minimálních nebo maximálních hodnot. U oblouků s krajními a mezilehlými přechodnicemi se posuzuje nedostatek převýšení, sklon lineární vzestupnice, součinitel změny nedostatku převýšení a maximální převýšení, které je možné navrhnout. U oblouků bez přechodnic se posuzuje nedostatek převýšení a náhlá změna nedostatku převýšení.

Ověření jednotlivých parametrů jde vyčíst z tabulky č.8, která je přílohou č.8 práce.

Vypočítané rychlosti jsou patrné z grafu č.7, kde se porovnávají se stávajícími rychlostmi.

Obrázek 8 - Graf č. 7 Změněné převýšení, minimální/maximální parametry, traťová rychlost



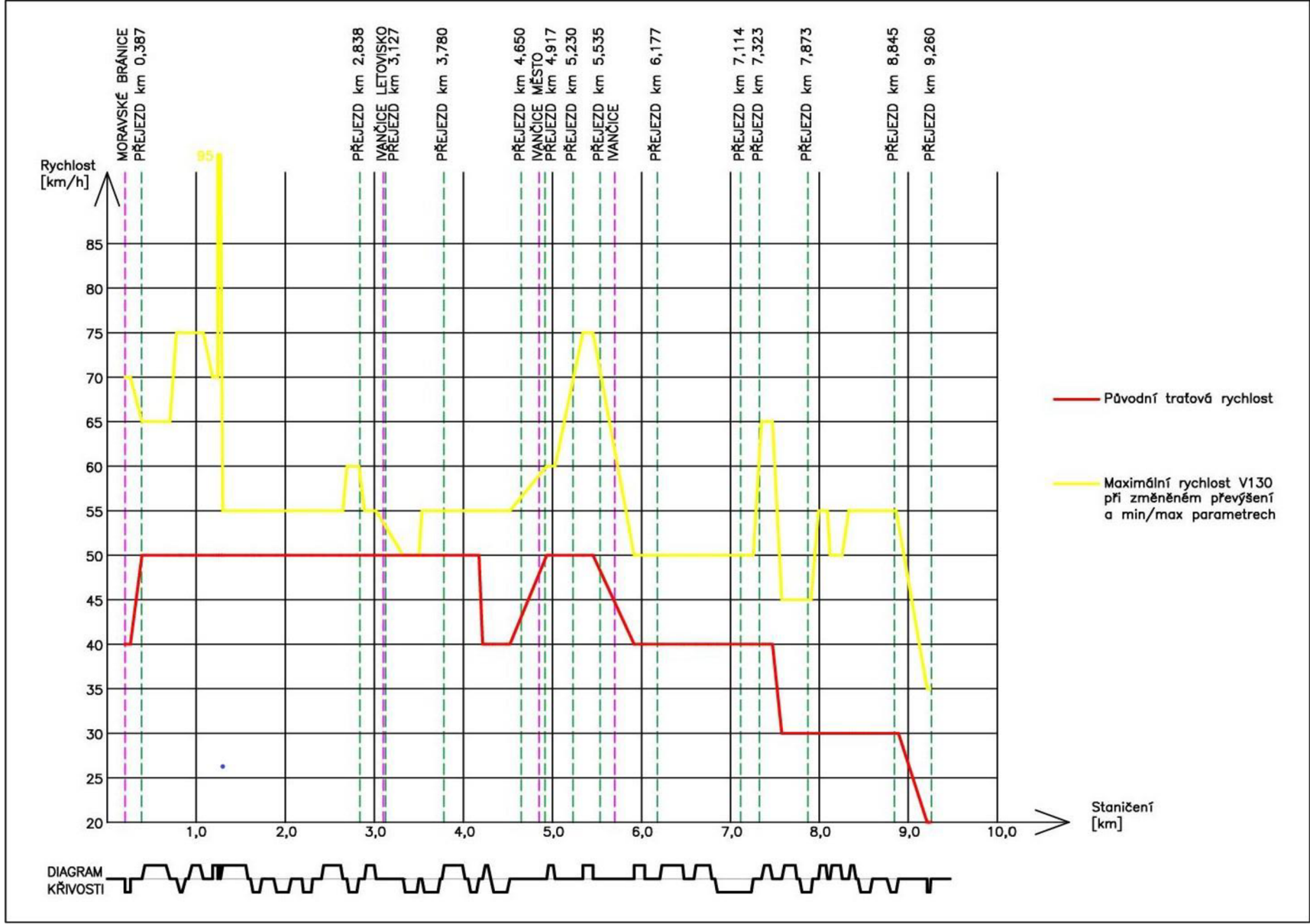
5.4. Rychlost V_{130} pro stav se změnou převýšení s minimálními/maximálními hodnotami

V této části návrhu se ověřuje maximální dosažitelná rychlost s povoleným nedostatkem převýšení 130 mm u každého oblouku s možnou změnou převýšení při použití minimálních nebo maximálních hodnot. U oblouků s krajními a mezilehlými přechodnicemi se posuzuje nedostatek převýšení, sklon lineární vzestupnice, součinitel změny nedostatku převýšení a maximální převýšení, které je možné navrhnout. U oblouků bez přechodnic se posuzuje nedostatek převýšení a náhlá změna nedostatku převýšení.

Ověření jednotlivých parametrů jde vyčíst z tabulky č.9, která je přílohou č.9 práce.

Vypočítané rychlosti jsou patrné z grafu č.8, kde se porovnávají se stávajícími rychlostmi.

Obrázek 9 - Graf č.8 Změněné převýšení, minimální/maximální parametry, rychlost V130



6. Navržená rychlost

Princip návrhu vychází z vypočítaných maximálních dosažitelných rychlostí. Návrh se snaží navrženou rychlostí způsobit co nejmenší změny ve stávajícím stavu. Avšak některé oblouky by způsobily propad v rychlosti, a tak je nutné provést úpravu těchto oblouků. Konkrétní úpravy jsou popsány dále v kapitole „popis směrového řešení“. Navržený stav počítá s úpravou geometrického uspořádání koleje ve 13 obloucích. Z toho 9 z nich nevyhovovalo už ve stávajícím stavu.

Navržená traťová rychlost:

- ZÚ – km 1,041815 65 km/h
- km 1,041815 – 3,346786 55 km/h
- km 3,346786 – 4,490983 50 km/h
- km 4,490983 – 5,917672 60 km/h
- km 5,917672 – 6,036352 45 km/h
- km 6,036352 – KÚ 50 km/h

Navržená rychlost je patrná také z grafu navržené rychlosti, který je k dispozici v příloze č.10 této práce.

7. Zvýšení rychlosti pro vozidla s povoleným nedostatkem převýšení 130 mm V_{130}

Rychlost pro vozidla s povoleným nedostatkem převýšení 130 mm se návrhem bohužel oproti navržené traťové rychlosti nepovedlo zvýšit. Rychlost V_{130} zůstane stejná jako navržená traťová rychlost. Rychlost V_{130} by se dala oproti traťové rychlosti v několika obloucích zvýšit, ale oblouky, které umožňují zvýšení rychlosti, nejsou za sebou v delším úseku. Oblouky by umožňovaly zvýšení rychlosti V_{130} oproti traťové rychlosti pouze lokálně a po krátkém úseku by muselo vozidlo zase zpomalovat na menší rychlost. Důvodem, proč se nepovedlo zvýšit rychlost V_{130} , je hlavně podmínka na strmost vzestupnic a přechodnic, která je jak pro traťovou rychlost, tak pro rychlost V_{130} stejná. A ve většině oblouků je nejvíce omezujícím faktorem právě strmost vzestupnic a přechodnic.

8. Přejezdy

8.1. Konstrukce přejezdů

- P3939 (km 0,387) - Jedná se o přejezd se světelným zabezpečovacím zařízením, bez závor. Konstrukce přejezdu je živičná. Trať se kříží s účelovou komunikací. Jelikož se jedná o přejezd se světelným zabezpečovacím zařízením, je nutné posoudit rozhledové poměry pouze pro traťovou rychlost 10 km/h. Kvůli zvýšení rychlosti bude nutné provést posun počítacích míst zabezpečovacího zařízení. Přejezd je v dobré kondici a vyhovuje dané traťové rychlosti.
- P3948 (km 2,838) – Přejezd má opět světelné zabezpečovací zařízení a je bez závor. Je to přejezd z betonových panelů. Převáděná komunikace přes železnici je účelová komunikace. Je třeba posoudit rozhledové poměry pro rychlost 10 km/h, protože přejezd má světelné zabezpečovací zařízení. Kvůli zvýšení rychlosti bude nutné provést posun počítacích míst zabezpečovacího zařízení. Tento přejezd bude vyžadovat rekonstrukci odvodnění přejezdu, jelikož v jeho blízkosti vznikají blátivá místa, která můžeme vidět na přiložených fotkách v příloze č.11.
- P3949 (km 3,127) – Tento přejezd je zabezpečený pouze výstražným křížem. Konstrukce je z betonových panelů. Silniční komunikace je účelová. Přejezd byl posouzen na rozhledové poměry. Ale vzhledem k tomu, že kvůli členitosti terénu rozhledové poměry nelze splnit, navrhuji tento přejezd zabezpečit světelným zabezpečovacím zařízením. I když se jedná o přejezd ne tolik frekventovaný, tak už si vyžádal oběti na životech. Dále bude třeba provést celkovou rekonstrukci přejezdu, protože z přiložených fotek jsou patrná blátivá místa. Blátivá místa jsou také důvodem mírného propadu koleje v místě přejezdu. Hlavním zaměřením rekonstrukce bude zvýšení únosnosti železničního spodku a dobré odvodnění, aby se odstranil problém s blátivými místy.
- P3950 (km 3,780) – Přejezd se světelným zabezpečovacím zařízením, bez závor. Konstrukce přejezdu je pryžová. Převáděná komunikace přes železnici je silnice II. třídy číslo 152. Naštěstí přejezd má světelné zabezpečovací zařízení, protože trať se dále

zařezává do terénu a rozhledové poměry by zde bylo velmi složité dodržet. Kvůli zvýšení rychlosti bude nutné provést posun počítacích míst zabezpečovacího zařízení. Přejezd je v dobré kondici a není potřeba ho nějak upravovat.

- P3951 (km 4,650) – Zabezpečení přejezdu je pouze výstražným křížem a značkou „Stůj, dej přednost v jízdě!“, a to z obou stran přejezdu. Dále je vjezd na přejezd omezen pouze pro vozidla maximální délky 10 m, aby se silniční vozidlo vlezlo mezi hranici přejezdu a hranici křižovatky. Konstrukce přejezdu je živičná. Železnice se kříží s účelovou komunikací. Jelikož je zde značka „Stůj, dej přednost v jízdě!“, přejezd se posuzuje na rozhledové poměry pro nejpomalejší vozidlo délky 10 m. Rozhledové trojúhelníky vyhovují na traťovou rychlost 60 km/h.
- P3952 (km 4,917) – Jedná se o velmi podobný přejezd jako P3951, protože je zde pouze výstražný kříž a značka „Stůj, dej přednost v jízdě!“. Je zde i stejné omezení pro vozidla, kdy je povolen vjezd pouze vozidlům maximální délky 10 m. Značka „Stůj, dej přednost v jízdě!“ je osazena pouze při průjezdu směrem z centra města Ivančice přes přejezd na ulici U Jatek. Z druhé strany přejezdu je umístěn pouze výstražný kříž. Rozhledové poměry nevyhovují, kvůli nástupišti, které je těsně před přejezdem. Kvůli tomu návrh počítá se zbudováním světelného zabezpečovacího zařízení, které odstraní problémy s rozhledem a zvýší bezpečnost přejezdu. Konstrukce přejezdu je živičná. Železnici protíná komunikace účelová.
- P3953 (km 5,230) – Nejedná se o přejezd pro silniční vozidla, ale o přechod pro chodce. Konstrukce přechodu je z betonových panelů. Přechod je nutné posoudit na rozhledové poměry, které vyhovují návrhové rychlosti 60 km/h.
- P3954 (km 5,535) – Tento přejezd je zabezpečený světelným zabezpečovacím zařízením bez závor. Konstrukce přejezdu je pryžová. Kříží se zde silnice II. třídy číslo 152. Není třeba posuzovat rozhledové poměry, protože přejezd je zabezpečen světelným zabezpečovacím systémem. Kvůli zvýšení rychlosti bude nutné provést posun počítacích míst zabezpečovacího zařízení.

- P3955 (km 6,177) – Jedná se o přejezd zabezpečený světelným zabezpečovacím systémem bez závor. Kvůli zvýšení rychlosti bude nutné provést posun počítačích míst zabezpečovacího zařízení. Konstrukce přejezdu je z betonových panelů. Převáděná komunikace přes železnici je účelová komunikace. Jelikož má přejezd světelný zabezpečovací systém, není třeba posuzovat rozhledové poměry.
- P3956 (km 7,114) – Přejezd je vybavený světelným zabezpečovacím systémem bez závor. Konstrukce přejezdu je z betonových panelů. Převáděná komunikace přes železnici je silnice II. třídy číslo 152. Kvůli zvýšení rychlosti bude nutné provést posun počítačích míst zabezpečovacího zařízení. Jelikož je přejezd vybavený světelným zabezpečovacím systémem, je třeba jej posuzovat na rozhledové poměry na traťovou rychlost 10 km/h. Na to, že je přejezd na významnější místní silnici, tak je ve špatném stavu. Kvůli vyššímu provozu na tomto přejezdu navrhuji rekonstrukci přejezdu, která by zajistila lepší komfort jízdy silničních vozidel.
- P3957 (km 7,323) – Přejezd je zabezpečen z obou stran pouze výstražným křížem a značkou „Stůj, dej přednost v jízdě!“. Zákazovou značkou je zde omezen vjezd silničních vozidel, a to na maximální délku 10 m. Konstrukce přejezdu jsou betonové panely. Převáděná komunikace je místní. Přejezd je nutné posoudit na rozhledové poměry pro nejpomalejší vozidlo. Rozhledové poměry nevyhovují na navrženou rychlost kvůli směrovému oblouku v zářezu v blízkosti přejezdu. Rozhledové poměry stávajícího stavu vyhovují na traťovou rychlost maximálně 30 km/h. Vlak by v takovém případě musel lokálně kvůli tomuto přejezdu snižovat rychlost z 50 km/h na 30 km/h. Z toho důvodu návrh počítá se zbudováním světelného zabezpečovacího systému. Tohle řešení výrazně zvýší bezpečnost na tomto přejezdu.
- P3958 (km 7,873) – Zabezpečení přejezdu je pouze výstražný kříž se značkou „Stůj, dej přednost v jízdě!“. Kříží se zde železnice s účelovou komunikací. Vjezd na přejezd je omezen pouze pro vozidla dlouhá maximálně 10 m. Konstrukce přejezdu je tvořena z betonových panelů. Návrh počítá se zrušením přejezdu.

- P3959 (km 8,845) – Zabezpečení přejezdu je pouze výstražným křížem a značkou „Stůj, dej přednost v jízdě!“. Dále je vjezd na přejezd omezen pouze pro vozidla maximální délky 18 m. Konstrukce přejezdu je tvořena betonovými panely. Železnici protíná komunikace účelová. Kolejové lože v blízkosti přejezdu je hodně zanesené, takže bych zvážil rekonstrukci celého přejezdu nebo alespoň odvodnění v okolí přejezdu. Rozhledové poměry přejezdu, které je nutné posoudit na návrhovou rychlost nevyhovují. Rozhledové poměry na tomto přejezdu vyhovují pouze na traťovou rychlost 20 km/h, což by byl velký propad v rychlosti. Rozhledovým poměrům by velice prospělo, kdyby se provedly terénní úpravy a odstranila se zemina, která brání ve výhledu na trať, nebo kdyby se přejezd vybavil zabezpečovacím zařízením. Návrh počítá s odstraněním zeminy, která brání ve výhledu na trať, čímž by se splnily rozhledové poměry na návrhovou rychlost 50 km/h.
- P3960 (km 9,260) – Přejezd je zabezpečený pouze výstražným křížem. Vjezd vozidel na přejezd je omezen na maximální délku 18 m. Přejezd je velmi málo využívaný, protože vede do opuštěného areálu. Konstrukce přejezdu je z betonových panelů. Trať se kříží s účelovou komunikací. Přejezd je nutné posoudit na rozhledové poměry, které po doplnění značky „Stůj, dej přednost v jízdě!“ vyhovují návrhové rychlosti.

Fotodokumentace všech přejezdů je dostupná v příloze č.11.

8.2. Zvýšení převýšení na přejezdech

U přejezdů, které se nacházejí v oblouku nebo v přechodnici je třeba posoudit změnu převýšení mezi stávajícím stavem a nově navrženým stavem.

- P3939 (km 0,387) – Do tohoto přejezdu zasahuje začátek přechodnice následujícího oblouku. Jelikož do přejezdu zasahuje pouze asi 20 cm přechodnice, změna převýšení bude nepatrná a není třeba ji řešit.
- P3950 (km 3,780) – Tento přejezd se nachází v přechodnici. Na tomto přejezdu se mění převýšení z 63 mm na 52 mm. Celková změna převýšení je 9 mm, což je přijatelná hodnota a pro silniční vozidla to nebude takový problém. Navíc změna je příznivá ve

smyslu změny sklonu silniční komunikace, protože by se zmenšil rozdíl sklonů před přejezdem a na přejezdu.

- P3956 (km 7,116) – Přejezd se nachází v kružnicové části oblouku. V tomto oblouku je třeba na navrženou traťovou rychlost zvýšit převýšení oblouku o 23 mm. Ze stávajícího převýšení 25 mm na nové převýšení 48 mm. Zvýšení převýšení o 23 mm si už vyžádá celkovou rekonstrukci přejezdu. Protože je přejezd ve špatném stavu, tak se v rámci zvýšení rychlosti tento přejezd trati zrekonstruuje.
- P3958 (km 7,876) – Přejezd se nachází v kružnicové části oblouku, kde se mění převýšení z 25 mm na 49 mm. Celková změna převýšení je tedy 24 mm. Vzhledem k tomu, v jak je špatném stavu, ho navrhuji zrušit.

8.3. Zrušení přejezdu

- P3958 (km 7,876) – Přejezd je v dezolátním stavu. Příjezd k přejezdu ze silnice č.393 je příliš strmý a samotná konstrukce přejezdu je ve velmi špatném stavu. Navrhuji přejezd zrušit a zajistit jinou přístupovou cestu k nemovitostem. Nová přístupová cesta povede přes přejezd P3957 a prodlouží se stávající cesta až k nemovitosti, u které se návrhem zruší přejezd. Zrušení přejezdu zajistí zvýšení bezpečnosti na trati, protože každý přejezd představuje bezpečnostní riziko. Nová cesta je předběžně znázorněna v příloze č.12.

9. Navržený stav

9.1. Příčné posuny

- Posuny do 10 cm

Příčný posun do 10 cm návrh nepovažuje za nějak závažný.

- Posuny nad 10 cm

Tyto příčné posuny jsou značné a je potřeba ověřit šířku pláně tělesa. Zaměření, ale bohužel není součástí podkladů práce.

Oblouky, u kterých vznikne nějaký příčný posun jsou znázorněné ve výkresech, které jsou dostupné v příloze č.13 až č.21.

9.2. Popis směrového řešení

- Oblouk č.1 - km 0,202003 - 0,261227

Jedná se o prostý levostranný oblouk délky 59,224 m a poloměru 590 m. Tento oblouk není třeba nijak upravovat, protože na návrhovou rychlost 65 km/h vyhoví všechny parametry oblouku.

- Oblouk č.2 - km 0,390022 - 0,706327

Je to pravotočivý oblouk, který v původním stavu bohužel nevyhoví na navrženou rychlost. Poloměr je 277 m. Navržená rychlost v oblouku je 65 km/h. Pokud se v oblouku zvýší převýšení, aby vyhovělo limitním hodnotám, bohužel by vyhověla strmost vzestupnice pouze na minimální hodnoty, a tudíž je třeba úprava oblouku. Úprava by se jednala první přechodnice, která je potřeba prodloužit o 7 m na celkových 43 m. Úpravou směrového řešení vzniknou příčné posuny. Největší vzniklý příčný posun touto úpravou je 12,5 cm. Také se díky úpravě zvýší rychlost z původní rychlosti 50 km/h na návrhovou rychlost 65 km/h.

- Oblouk č.3 - km 0,779183 - 0,881969

Levotočivý oblouk, ve kterém je navržená rychlost 65 km/h. Poloměr oblouku je 354 m. Stávající geometrické uspořádání koleje vyhovuje na požadovanou rychlost. V oblouku je třeba jen zvýšit převýšení z $D=0$ mm na $D=61$ mm. Zvýšením převýšení se zvýší rychlost z původní rychlosti 50 km/h na návrhovou rychlost 65 km/h.

- Oblouk č.4 - km 0,913851 - 1,081815

Pravotočivý oblouk o poloměru 323 m, který na návrhovou rychlost 65 km/h geometrickým uspořádáním koleje vyhovuje, ale je třeba zvýšit převýšení z $D=21$ mm na $D=61$ mm. Pomocí toho se zvýší rychlost z 50 km/h na 65 km/h.

- Oblouk č.5 - km 1,184484 - 1,582087

Jedná se o pravotočivý složený oblouk ze dvou prostých kružnicových oblouků a jednoho oblouku s přechodnicemi. Navržená rychlost v tomto oblouku je 55 km/h. První kružnicová část oblouku, která má poloměr $R=610$ m, vyhovuje bez nutnosti změn. Druhá kružnicová část o poloměru $R=900$ m vyhovuje na návrhovou rychlost, ale bude zkrácena o 7,74 m na celkových 20,566 m. Důvodem zkrácení druhé kružnicové části je prodloužení mezilehlé

přechodnice o 15 m z 26 m na 41 m. V třetí kružnicové části, o poloměru 198 m a dlouhé 239,404 m, je třeba zvýšit převýšení z $D=65$ mm na $D=81$ mm. Druhá přechodnice je třeba prodloužit z 26 m na 51,350 m. Přechodnice nejsou stejně dlouhé kvůli tomu, že prodloužením druhé vzestupnice na 41 m by vznikla moc krátká mezipřímá mezi následujícím a tímto obloukem. Pomocí takové úpravy se bude moct zvýšit rychlost v oblouku z 50 km/h na 55 km/h. Protože třetí část oblouku je poloměru menšího než 275 m, je potřeba zřídit rozšíření rozchodu koleje v kružnicové části tohoto oblouku. I kdyby se rychlost nezvyšovala a zachovala se na 50 km/h, bude nutné přechodnice prodloužit kvůli tomu, že ve stávajícím stavu vyhovuje strmost vzestupnice pouze na minimální hodnoty. Úpravami tohoto oblouku vzniknou příčné posuny o největších hodnotách 31 cm. Oblouk se nachází ve skalním zářezu. Skála je ovšem zvětralá, a odpadávající kusy skály zanáší odvodnění trati a dělají ho tím nefunkční. Skálu by bylo vhodné obnažit až na zdravou skálu, aby se zamezilo odpadávání kusů kamení. Stav skály je patrný z přiložených fotek v příloze č.27.

- Oblouk č.6 - km 1,610799 – 1,739110

Tento oblouk je levostranný s krajními přechodnicemi o poloměru 196 m. Oblouk je menšího poloměru než 275 m, a tak je nutné zřídit rozšíření rozchodu. Na navrhovanou traťovou rychlost 55 km/h je třeba provést úpravu oblouku. Úprava bude spočívat v tom, že se prodlouží obě přechodnice. První přechodnice se musí prodloužit z 27 m na 52,617 m. První přechodnice se prodlouží až ke konci předchozí přechodnice, aby vznikl inflexní motiv, který nahradí nevyhovující mezipřímou, která by vznikla. Druhá přechodnice se prodlouží z 27 m na 42 m. Navrhovanými úpravami se zvýší traťová rychlost o 5 km/h na výsledných 55 km/h. Vzniklé příčné posuny jsou maximální hodnoty 23 cm.

- Oblouk č.7 - km 1,872071 – 2,068973

Jde o levostranný oblouk o poloměru 198 m. Jedná se o oblouk menšího poloměru než 275 m, tudíž je nutné provést rozšíření rozchodu v kružnicové části oblouku. I v tomto oblouku je nutné navrhnout úpravy, protože při zvýšení traťové rychlosti o 5 km/h na 55 km/h bohužel ve stávajícím stavu nevyhoví strmost vzestupnice. Prodlouží se obě přechodnice o 8 m na celkových 41 m. Úpravou vzniknou příčné posuny velké maximálně 14 cm.

- Oblouk č.8 - km 2,187792 – 2,308074

Poloměr tohoto levotočivého oblouku je 400 m. Oblouk vyhovuje na návrhovou rychlost 55 km/h. Jedinou úpravou konstrukčních parametrů koleje v tomto oblouku je zvýšení převýšení z 0 mm na 28 mm. Zvýšením převýšení v tomto oblouku se může změnit návrhová rychlost z 50 km/h na 55 km/h.

- Oblouk č.9 - km 2,405486 – 2,647659

Jedná se pravotočivý oblouk a velikost poloměru je 203 m. Návrh počítá v tomto místě s traťovou rychlostí 55 km/h, ale to stávající řešení oblouku nedovoluje. Aby všechny podmínky v oblouku vyhovovaly na navrhovanou rychlost, je třeba prodloužit obě přechodnice o 12 m na celkových 38 m. Tyto úpravy způsobí maximální příčný posun 22,5 cm. Jelikož se jedná o oblouk s poloměrem menším než 275 m, je nutné zřídit rozšíření rozchodu.

- Oblouk č.10 - km 2,692880 – 2,828186

Jde o levotočivý oblouk, který má poloměr 303 m a na navrhovanou 55 km/h oblouk vyhovuje geometrickým uspořádáním koleje ve stávajícím stavu. Jediná změna v GPK je zvýšení převýšení z 0 mm na 41 mm. Touto úpravou se získá 5 km/h.

- Oblouk č.11 - km 2,890751 – 3,020994

Je to pravotočivý oblouk vyhovující na návrhovou rychlost 55 km/h. Poloměr je 287 m. Jediná změna v GPK spočívá ve změně převýšení koleje z 20 mm na 38 mm. Zvýšením převýšení se umožní zvýšit rychlost o 5 km/h.

- Oblouk č.12 - km 3,323786 – 3,501265

Tento levotočivý oblouk o poloměru 201 m ve stávajícím stavu nevyhovuje na návrhovou rychlost 50 km/h. Úpravy GPK budou spočívat ve zvětšení délky přechodnic o 1 m na novou délku přechodnic 24 m. Přechodnice se musí prodloužit kvůli tomu, že by vzestupnice nevyhověla na strmost vzestupnice. Úpravami oblouku nezíská návrh žádné zvýšení rychlosti, ale opraví se stav z navržených minimálních/maximálních hodnot na mezní hodnoty. Příčné posuny způsobené úpravami jsou maximálně 6 cm. Oblouk je menšího poloměru než 275 m, a proto je zapotřebí udělat rozšíření rozchodu koleje.

- Oblouk č.13 - km 3,535203 – 3,740692

Oblouk by v původním stavu vyhovoval na návrhovou rychlost 50 km/h, kdyby nebylo následující mezipřímé, která je svojí délkou 18,173 m nevyhovující. Mezipřímou návrh nahrazuje inflexním motivem. Úprava v geometrickém uspořádání koleje je tedy prodloužení druhé vzetupnice z 26 m na 38,532 m. Úpravami dojde k příčnému posunu koleje maximálně o 15 cm. Oblouk je levotočivý o poloměru 202 m, a proto se musí zřídit rozšíření rozchodu koleje. Změna v konstrukčním uspořádání koleje spočívá ve snížení převýšení z 63 mm na 52 mm. Úpravami se nezvýší traťová rychlost, ale pouze se odstraní nedostatky stávajícího stavu.

- Oblouk č.14 - km 3,758864 – 4,017576

Úpravy geometrického uspořádání koleje v tomto oblouku se vážou na úpravy v předchozím oblouku, kdy se nahrazuje mezipřímá inflexním motivem. První přechodnice se prodlouží z 26 m na 38,532 m. Druhá přechodnice zůstane stejná jako ve stávajícím stavu. V konstrukčním uspořádání koleje se sníží převýšení z 63 mm na 52 mm. Poloměr oblouku je 202 m a směr je pravostranný. Poloměr je menší než 275 m, takže bude nutné zřídit rozšíření rozchodu koleje. Návrhem se opět nezíská žádná rychlost navíc, ale opraví se nevyhovující stávající stav. Úpravami dojde k příčnému posunu koleje maximálně o 15 cm.

- Oblouk č.15 - km 4,052923 – 4,175593

Stávající traťová rychlost je 50 km/h a navrhovaná nová traťová rychlost je také 50 km/h. Bohužel se oblouk neobejde bez úprav v geometrickém uspořádání koleje, protože strmost stávajících vzetupnic nevyhovuje na mezní hodnoty. Obě přechodnice je zapotřebí prodloužit o 1 m na celkových 29 m. Prodloužení přechodnic způsobí příčné posuny o maximálních hodnotách 2,5 cm. Oblouk je o poloměru 189 m, tudíž se musí udělat rozšíření rozchodu koleje.

- Oblouk č.16 - km 4,215917 – 4,302688

Jedná se o první oblouk v inflexním motivu. Oblouk vyhovuje na navrhovanou rychlost 50 km/h. Poloměr je 230 m, proto se musí udělat rozšíření rozchodu. Oblouk vyhovuje bez jakýchkoliv změn v GPK. Rychlost se zvýší ze stávajících 40 km/h na 50 km/h. Oblouk je pravotočivý.

- Oblouk č.17 - km 4,302688 – 4,522983

Oblouk, který pokračuje v inflexním motivu. Geometrické uspořádání koleje vyhovuje na zvýšenou rychlost 50 km/h. Změna v oblouku bude spočívat v tom, že se sníží převýšení ze stávajících 78 mm na 64 mm. Převýšení se bude snižovat kvůli tomu, aby se snížila strmost druhé vzestupnice. Oblouk je poloměru 197 m, takže je zapotřebí rozšířit rozchod koleje. Úpravou GPK se může zvýšit rychlost z 40 km/h na 50 km/h.

- Oblouk č.18 - km 4,935796 – 5,030581

Jedná se o pravostranný oblouk s krajními přechodnicemi, který geometrickým uspořádáním koleje vyhovuje na zvýšení rychlosti na 60 km/h. Pro zvýšení rychlosti je třeba zvýšit převýšení koleje z 0 mm na 41 mm. Oblouk má poloměr 333 m. Úpravou GPK se zvýší rychlost o 10 km/h.

- Oblouk č.19 - km 5,340831 – 5,455367

Je to prostý kružnicový oblouk bez krajních přechodnic. Poloměr oblouku je 697 m. Oblouk ve stávajícím stavu bez problému vyhovuje na navrhovanou rychlost 60 km/h.

- Oblouk č.20 - km 5,917672 – 6,036352

Oblouk je pravotočivý, bez přechodnic a s poloměrem 300 m. Navrhovaná rychlost v tomto oblouku je 45 km/h. Tato rychlost bohužel způsobuje propad v rychlosti. Rychlost, která je navržena v okolních obloucích je 50 km/h, ale ta vyhovuje pouze na maximální hodnotu při posouzení oblouku na náhlou změnu nedostatku převýšení. Při zvětšení poloměru by konec oblouku zasahoval do výhybky což je nepřijatelné. Při návrhu přechodnic se oblouk přiblíží k vedlejší a zmenší se osová vzdálenost kolejí a protínali by se průjezdné průřezy, proto návrh v tomto oblouku počítá s poklesem rychlosti na 45 km/h.

- Oblouk č.21 - km 6,227869 – 6,476682

Pravotočivý oblouk o poloměru 294 m, který při stávajícím geometrickém uspořádáním koleje vyhovuje na navrhovanou rychlost 50 km/h. Upravovaným prvkem v oblouku bude převýšení, které se zvýší z 0 mm na 30 mm. Úpravou převýšení je možné zvýšit v oblouku traťovou rychlost z 40 km/h na 50 km/h.

- Oblouk č.22 - km 6,588131 – 6,789206

Jde o pravotočivý oblouk s krajními přechodnicemi s poloměrem 198 m. Na navrhovanou traťovou rychlost by oblouk ve stávajícím stavu vyhověl pouze s minimální hodnotou pro strmost vzestupnice. Z toho důvodu je nutné prodloužit délku obou přechodnic o 2 m na celkových 25 m. Úpravou by se mohla zvýšit traťová rychlost o 10 km/h na navrhovaných 50 km/h. Prodloužením vzestupnic by vznikl příčný posun o maximální hodnotě 7,1 cm. Oblouk je menšího poloměru než 275 m, a tudíž je nutnost udělat rozšíření rozchodu koleje.

- Oblouk č.23 - km 6,852801

Jedná se o levotočivý oblouk s krajními přechodnicemi. Návrhová rychlost v tomto oblouku je 50 km/h a na tuto rychlost oblouk svým směrovým řešením vyhovuje. Změna GPK v oblouku se bude týkat zvýšení převýšení z 25 mm na 48 mm. Díky této změně se bude moct zvýšit traťová rychlost ze 40 km/h na 50 km/h. Oblouk je o poloměru 200,4 m, a proto se musí zřídit rozšíření rozchodu koleje.

- Oblouk č.24 - km 7,347022 – 7,471420

Tento pravostranný oblouk s krajními přechodnicemi o poloměru 247 m vyhovuje geometrickým uspořádáním koleje na návrhovou rychlost. Konstrukční uspořádání koleje také vyhovuje ve stávajícím stavu na zvýšení rychlosti z 40 km/h na 50 km/h.

- Oblouk č.25 - km 7,574546 – 7,606546

Pravotočivý oblouk, který ve stávajícím stavu při navrhovaném zvýšení traťové rychlosti na 50 km/h, bohužel nevyhoví strmostí druhé vzestupnice. Proto je nutné prodloužit druhou přechodnici o 8 m na celkových 25 m. Úpravou vzniknou příčné posuny o maximální velikosti 7 cm. Touto úpravou by se mohla zvýšit traťová rychlost ze 30 km/h na 50 km/h. Oblouk je o poloměru 198 m, takže je třeba rozšířit rozchod v koleji.

- Oblouk č.26 - km 7,779205 – 7,926956

Jedná se levotočivý oblouk s poloměrem 198 m a krajními přechodnicemi. Návrh počítá s prodloužením druhé přechodnice o 7 m na celkovou délku přechodnice 25 m. Přechodnici je potřeba prodloužit, protože jinak by nevyhovovala strmost vzestupnice. Takovouto úpravou vzniknou příčné posuny o maximální velikosti 6,5 cm. Prodloužením druhé vzestupnice se

může zvýšit traťová rychlost o 20 km/h na 50 km/h. Kvůli malému poloměru je zapotřebí udělat rozšíření rozchodu koleje.

- Oblouk č.27 - km 7,992252 – 8,094481

Oblouk je pravotočivý s krajními přechodnicemi. Poloměr je 288 m. Geometrické uspořádání koleje na návrhovou traťovou rychlost vyhovuje. Je zapotřebí upravit v oblouku převýšení, které se mění z 0 mm na 36 mm. Úprava převýšení umožní zvýšit traťovou rychlost z 30 km/h na 50 km/h.

- Oblouk č.28 - 8,123319 – 8,258858

Jedná se o pravotočivý oblouk s krajními přechodnicemi. Poloměr oblouku je 209 m. Na navrhovanou rychlost 50 km/h bude zapotřebí prodloužit obě přechodnice. Prodlouží se o 1 m na celkových 21 m. Oblouk by ve stávajícím stavu na navrhovanou rychlost nevyhověl na strmost přechodnice. Příčné posuny, které touto úpravou vzniknou, jsou maximální velikosti 4 cm. Je zapotřebí rozšířit rozchod koleje.

- Oblouk č.29 - 8,332193 – 8,413048

Je to pravotočivý oblouk o poloměru 220 m. Oblouk má krajní přechodnice. Geometrické uspořádání koleje vyhovuje na navrhovanou rychlost 50 km/h. Změny v tomto oblouku se budou týkat převýšení, které se zvýší z 20 mm na 48 mm. Touto úpravou se zvýší traťová rychlost o 20 km/h. Poloměr oblouku je menší než 275 m, proto se musí zřídit rozšíření rozchodu koleje.

- Oblouk č.30 - km 8,437450 – 8,599574

Jedná se o levotočivý oblouk s krajními přechodnicemi. Geometrické uspořádání koleje vyhovuje návrhové rychlosti 50 km/h. Jediné, co se musí v oblouku upravit je převýšení, které se sníží z 66 mm na 58 mm. Snížení převýšení se provádí, aby vyhověla strmost vzestupnice na mezní hodnoty. Touto úpravou se zvýší traťová rychlost ze 30 km/h na 50 km/h. V oblouku se musí zřídit rozšíření rozchodu koleje.

- Oblouk č.31 - km 8,761280 – 8,890845

Oblouk je levotočivý s krajními přechodnicemi. Geometrické uspořádání koleje vyhovuje návrhové rychlosti. Upravit v oblouku bude zapotřebí jen převýšení, které bude nutné snížit

ze 64 mm na 52 mm. Převýšení se snižuje kvůli dodržení mezní hodnoty strmosti vzestupnic. V oblouku se musí zřídit rozšíření rozchodu koleje.

- Oblouk č.32 - km 9,211443 – 9,255606

Jde o oblouk ve stávajícím stavu levotočivý s pouze druhou přechodnicí. Oblouk je ve stávajícím stavu o poloměru 150 m. Protože se jedná o oblouk bez první přechodnice, tak ho můžeme považovat za oblouk prostý a prostý oblouk musí mít mezní poloměr alespoň 190 m, což tento oblouk nesplňuje. Návrh počítá s kompletní přestavbou oblouku, protože oblouk je nevyhovující na návrhovou rychlost. Návrh zde počítá s obloukem o poloměru 190 m a délkou přechodnic 28 m. Touto úpravou bude nutné zrušit výhybku v km 9,209433, protože by přechodnice tohoto oblouku zasahovala do výhybky. Úprava také způsobí zrušení koleje, která byla připojena pomocí zrušené výhybky. Zrušená kolej je stejně nevyužívaná. Nová konstrukce oblouku by umožnila zvýšit traťovou rychlost z 20 km/h na 50 km/h. V koleji by se muselo zřídit rozšíření rozchodu koleje.

9.3. Popis změn výškového řešení

Změny výškového řešení jsou navrženy, jelikož prodloužení přechodnic nebo vytvoření inflexního motivu. Změny jsou nutné kvůli tomu, aby se nenacházel výškový oblouk v přechodnici.

Místa, ve kterých vznikne nějaká změna ve výškovém řešení jsou znázorněny ve výkresech, které jsou dostupné v příloze č.22, 23 a 24.

- Oblouk č.2 - km 0,390022 - 0,706327

Kvůli prodloužení první přechodnice je nutné posunout lom sklonu ze staničení 0,397740 do staničení 0,384736. Zkrátí se úsek ve sklonu -2,34‰. U tohoto výškového oblouku se dále upraví poloměr z 1800 m na 2000 m. U následujícího úseku, který je ve stávajícím stavu dlouhý 621,751 m a má sklon -9,47 ‰, by se takovou úpravou změnil sklon po celé délce. Proto je vhodné, aby se vložil do toho úseku další lom sklonu do staničení 0,429476, který bude zaoblený poloměrem 2000 m. Díky tomuto vložení dalšího lomu sklonu se zkrátí nutné úpravy nivelety koleje.

- Oblouk č.5 - km 1,184484 - 1,582087

Prodloužení mezilehlé vzestupnice způsobí to, že by zaoblení lomu sklonu zasahovalo do této přechodnice. Směrové úpravy si vyžádají posun lomu sklonu ze staničení 1,260000 do staničení 1,256111. Poloměr zaoblení zůstane stejný jako u původního výškového oblouku.

- Oblouk č.6 - km 1,610799 – 1,739110

Další posun lomu sklonu se bude muset udělat kvůli úpravám ve směrovém řešení toho oblouku. Lom sklonu je nutné posunout ze staničení 1,708110 do nového staničení 1,702602. Poloměr zaoblení zůstává stejný.

- Oblouk č.7 - km 1,872071 – 2,068973

Kvůli těmto směrovým úpravám se posouvá lom sklonu ze staničení 2,072973 na nové staničení 2,075805. Poloměr zaoblení opět zůstává 2000 m.

- Oblouk č.14 - km 3,758864 – 4,017576

Nahrazení nevyhovující mezipřímé inflexním řešením zavíní posunutí lomu sklonu ze stávajícího staničení 3,754871 na nové staničení 3,794571. Zaoblení lomu sklonu zůstává stejné a to 2000 m.

9.4. Zrušení koleje v Oslavanech

V důsledku změn ve směrovém řešení oblouku č. 32 - km 9,211443, kvůli kterým by přechodnice zasahovala do výhybky bude nutné zrušit kolej v Oslavanech.

Další kolej, která se návrhem ruší vede podél koleje kde je plánované nové nástupiště. Jelikož je kolej nepoužívaná, tak se zruší a místo ní se vytvoří odvodnění, které je pro zřízení nástupiště nedostatečné.

Zrušení kolejí je patrné z výkresu, přílohy č.21.

10. Přesun nástupiště v Oslavanech

10.1. Stávající stav

Ve stávajícím stavu je nástupiště v Oslavanech tvořeno vnějším nástupištěm s délkou nástupní hrany 100 m.

10.2. Nový stav

Návrh počítá s vybudováním nového vnějšího nástupiště délky 100 m. Nástupiště by se nově nacházelo přibližně o 400 m blíže centru města Oslavany, což by potenciálně společně se zvýšením rychlosti zvýšilo zájem lidí cestovat vlakem. Nové nástupiště by se nacházelo v přímé a využilo by se stávající koleje, která na místě již je, ale nepoužívá se. Nástupiště bude mít výšku nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Jelikož se nástupiště nachází v přímé bude vzdálenost nástupní hrany od osy koleje 1,670 m. Šířka nástupiště s ohledem na předpokládanou frekvenci cestujících bude 2,5 m. Po celé délce nástupiště bude zachován průchod pro dva proudy cestujících. Podél nenástupní hrany nástupiště bude zábradlí, které bude mít výšku 1,100 m. Nástupiště je ukončeno z obou stran monolitickou betonovou zídkou se zábradlím a služebními schody. Nově se dále musí vybudovat připojení nástupiště na stávající chodník, kvůli tomu bude zapotřebí vybudovat nový chodník dlouhý cca. 15 m. Podélný sklon nástupiště je stejný po celé délce nástupiště a to -0,58 ‰. Nástupiště tedy klesá směrem k centru města.

Délka nástupiště: 100 m

Šířka nástupiště: 2,500 m

Výška nástupní hrany nad temenem kolejnice: 550 mm

Vzdálenost hrany nástupiště od osy koleje: 1,670 m

Situace a vzorový příčný řez nástupiště jsou přílohy práce č.25 a č.26.

10.3. Konstrukce nástupiště

Nástupištní hrany budou zřízeny z nástupištních prefabrikátů typu L. Rozměry typových prefabrikátů jsou 1,300 x 1,000 x 2,000 m (výška x šířka x délka), šířka římsy v úrovni nástupiště je 0,250 m. Nástupištní prefabrikát je uložen na vyrovnávací vrstvu z cementové malty MC 10 v tloušťce 0,010 m, která je rozprostřena na podkladní vrstvě z prostého betonu C 20/25 XF3

tloušťky 0,100 m. Nástupištní prefabrikáty je nutno zasypat zhutněnou nenamrzavou zeminou. Plocha nástupiště mimo nástupištní prefabrikáty je zpevněna konstrukcí s krytem z betonové dlažby tloušťky 80 mm a z betonových dlaždic VLsVP tloušťky 80 mm. Betonová dlažba je ohraničena betonovým chodníkovým obrubníkem 250x100 mm, opěrnou zídou nebo betonovým prefabrikátem. Příčný sklon nástupiště jsou 2 % a obrubník ukončující plochu je ve výšce dlažby, takže je zajištěn odtok vody z nástupiště.

10.4. Konstrukce železničního spodku v blízkosti nástupiště

Železniční spodek kromě konstrukce nástupiště je tvořen konstrukční vrstvou ze štěrku frakce 0/32, tloušťky 400 mm. Navržená konstrukční vrstva je zvolena tloušťky 400 mm, ale po doplnění návrhu pražcového podloží by mohla mít vrstva větší nebo menší tloušťku. Jako podklad pro práci bohužel není geotechnický průzkum. Konstrukční vrstva je v příčném sklonu 5 % směrem k nově vybudovanému příkopu.

10.5. Odvodnění

Odvodnění je provedeno podél celého nástupiště pomocí příkopových tvárnic TZZ4. Zpevněný příkop je proveden ve stejném sklonu jako nástupiště a to -0,58 ‰. Délka zpevněného příkopu je 150 m. Příkop je vyústěn do horské vpusti, která je napojena do stokové sítě.

11. Závěr

Hlavním cílem práce bylo prozkoumání možnosti zvýšení traťové rychlosti a rychlosti pro vozidla s povoleným nedostatkem převýšení 130 mm na trati Moravské Bránice – Oslavany. Práce se dělí na několik částí, v první části práce zjišťuje možnost zvýšení rychlosti se stávajícími parametry koleje. Dále se práce zabývá možnostmi zvýšení rychlosti při změně převýšení koleje. Podstatná část práce se zabývá možnostmi zvýšení rychlosti na přejezdech. Kde většina z nich vyhovuje ve stávajícím stavu, ale dva přejezdy by bylo nutné osadit světelným zabezpečovacím zařízením a u jednoho přejezdu by bylo nutné provést terénní úpravy.

Navržená rychlost způsobí nutné úpravy geometrického uspořádání koleje ve 13 obloucích, ale z toho 9 oblouků nevyhovovalo už v původním stavu. Největším problémem pro zvýšení rychlosti byla krátká délka vzestupnic a přechodnic, která způsobila to, že součinitel strmosti vzestupnic a přechodnic nevyhověl na mezní hodnoty. Kvůli tomu, že návrh nejvíce omezoval součinitel sklonu vzestupnic a přechodnic, se nepodařilo zvýšit rychlost V_{130} oproti traťové rychlosti, protože mezní hodnoty součinitele sklonu jsou stejné pro obě rychlosti.

Traťová rychlost se návrhem zvýší na 91 % trati na rychlost 45–65 km/h.

Orientační časová úspora při průjezdu úseku by byla 2,5 minuty ze stávajících 13 minut na nových 10,5 minuty. Vypočítané časy nepočítají se zastavováním vlaků v zastávkách.

Další část práce se zabývala posunem nástupiště blíže k centru města Oslavany. Posun nástupiště by měl společně se zvýšením rychlosti zvýšit zájem lidí k cestování vlakem. Návrh k posunu využije stávající kolej, která se v dnešní době nevyužívá. Nové nástupiště by se vybudovalo u konce této koleje.

12. Seznam použitých zdrojů

- [1] ČSN 73 6360 – 1. *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha: Část 1: Projektování*. 2020 Zář. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020
- [2] ČSN 73 6380 - *Železniční přejezdy a přechody*. 2020 Červen. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020
- [3] ČSN 73 4959 - *Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách*. 2009 Duben. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009
- [4] ČSN 73 6110 - *Projektování místních komunikací*. 2006 Leden. Praha: Český normalizační institut, 2006
- [5] SŽDC S3. *Železniční svršek ve znění změny č. 1*. SŽDC, 2008.
- [6] SŽ Ž8 – *ŽELEZNIČNÍ SPODEK: VZOROVÝ LIST ŽELEZNIČNÍHO SPODKU: Nástupiště na drahách celostátních, regionálních, místních a vlečkách*. 2020 Květen. Praha: Správa železnic
- [7] www.mapy.cz
- [8] www.zelpage.cz
- [9] www.spravazeleznic.cz/o-nas/zeleznicni-mapy-cr
- [10] www.ags.cuzk.cz/geoprohlizec
- [11] www.oslavany-mesto.cz/zmena-c-2-uzemniho-planu-oslavany/d-92923

13. Seznam použitých zkratk a symbolů

D	Převýšení koleje	[mm]
D_{lim}	Mezní hodnota převýšení	[mm]
D_{max}	Maximální hodnota převýšení	[mm]
D_{eq}	Teoretické převýšení	[mm]
I	Nedostatek převýšení	[mm]
I_{lim}	Mezní hodnota nedostatku převýšení	[mm]
I_{max}	Maximální hodnota nedostatku převýšení	[mm]
ΔI	Náhlá změna nedostatku převýšení	[mm]
ΔI_{lim}	Mezní hodnota pro náhlou změnu nedostatku převýšení	[mm]
ΔI_{max}	Maximální hodnota pro náhlou změnu nedostatku převýšení	[mm]
L_d	Délka krajní lineární vzestupnice	[m]
L_k	Délka krajní lineární přechodnice	[m]
n	součinitel sklonu lineární vzestupnice	[-]
n_{lim}	Mezní hodnota součinitele sklonu lineární vzestupnice	[-]
n_{min}	Minimální hodnota součinitele sklonu lineární vzestupnice	[-]
n_l	Součinitel změny nedostatku převýšení	[-]
$n_{l,lim}$	Mezní hodnota součinitele změny nedostatku převýšení	[-]
$n_{l,min}$	Minimální hodnota součinitele změny nedostatku převýšení	[-]
č.	číslo	
GPK	Geometrické parametry koleje	

14. Seznam obrázků

Obrázek 1 - Mapa s vyznačením traťového úseku	4
Obrázek 2 – graf č.1, stávající stav, mezní parametry, traťová rychlost	13
Obrázek 3 - Graf č.2, Stávající stav, mezní parametry, rychlost V130	15
Obrázek 4 - Graf č.3 Stávající stav, minimální/maximální parametry, traťová rychlost	17
Obrázek 5 - Graf č.4 Stávající stav, minimální/maximální parametry, rychlost V130.....	19
Obrázek 6 - Graf č.5 Změněné převýšení, mezní parametry, traťová rychlost.....	21
Obrázek 7 - Graf č.6 Změněné převýšení, mezní parametry, rychlost V130	23
Obrázek 8 - Graf č.7 Změněné převýšení, minimální/maximální parametry, traťová rychlost	25
Obrázek 9 - Graf č.8 Změněné převýšení, minimální/maximální parametry, rychlost V130...	27

15. Seznam příloh

Příloha č.1 – Tabulka č.1 – Ověření stávajícího stavu

Příloha č.2 – Tabulka č.2 – Dosažitelná traťová rychlost, stávající stav, mezní hodnoty

Příloha č.3 – Tabulka č.3 – Dosažitelná rychlost V_{130} , stávající stav, mezní hodnoty

Příloha č.4 – Tabulka č.4 – Dosažitelná traťová rychlost, stávající stav, min/max hodnoty

Příloha č.5 – Tabulka č.5 – Dosažitelná rychlost V_{130} , stávající stav, min/max hodnoty

Příloha č.6 – Tabulka č.6 – Dosažitelná traťová rychlost, změněné D, mezní hodnoty

Příloha č.7 – Tabulka č.7 – Dosažitelná rychlost V_{130} , změněné D, mezní hodnoty

Příloha č.8 – Tabulka č.8 – Dosažitelná traťová rychlost, změněné D, min/max hodnoty

Příloha č.9 – Tabulka č.9 – Dosažitelná rychlost V_{130} , změněné D, min/max hodnoty

Příloha č.10 – Graf navržené rychlosti

Příloha č.11 – Fotodokumentace přejezdů

Příloha č.12 – Zrušení přejezdu, nová cesta

Příloha č.13 – Situace, posuny, oblouk 1

Příloha č.14 – Situace, posuny, oblouky 5, 6

Příloha č.15 – Situace, posuny, oblouk 7

Příloha č.16 – Situace, posuny, oblouk 9

Příloha č.17 – Situace, posuny, oblouky 12, 13, 14, 15

Příloha č.18 – Situace, posuny, oblouk 22

Příloha č.19 – Situace, posuny, oblouky 25, 26

Příloha č.20 – Situace, posuny, oblouk 28

Příloha č.21 – Situace, posuny, oblouk 32

Příloha č.22 – Podélný profil, posuny, část 1

Příloha č.23 – Podélný profil, posuny, část 2

Příloha č.24 – Podélný profil, posuny, část 3

Příloha č.25 – Situace, nástupiště

Příloha č.26 – Vzorový příčný řez nástupiště

Příloha č.27 – Fotodokumentace stavu skály