

VYUČUJÍCÍ	VYPRACOVAL		FSv ČVUT
Ing. Petr Břešťovský, Ph.D.	Radek Vandrovec		Thákurova 7
KATEDRA: K137	ROČNÍK: 4.		160 00 Praha
PŘEDMĚT: 137BAPK	OBOR: SI-K	FORMÁT	A4
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE Rekonstrukce železniční tratě č. 701A v úseku žst. Veselí nad Lužnicí (mimo) - žst. Kardašova Řečice (mimo)	ÚČEL	BP	
	STUPEŇ	-	
	DATUM	05/2017	
	Č. ZAKÁZKY	-	
VÝKRES:	MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU	
TECHNICKÁ ZPRÁVA	-	01	

OBSAH

1. Identifikační údaje o projektu.....	1
2. Předmět stavby.....	1
2.1 Podklady.....	1
2.2 Dotčené území	1
2.3 Geologická a geomorfologická charakteristika.....	2
2.4 Provoz	2
3. Stávající stav - traťové úseky	3
3.1 Směrové poměry.....	3
3.2 Sklonové poměry	5
3.3 Železniční svršek	6
3.4 Železniční spodek.....	8
3.5 Odvodnění.....	8
3.6 Elektrifikace.....	8
3.7 Traťová zabezpečovací zařízení	9
3.8 Přejezdy.....	9
4. Stávající stav - stanice a zastávky.....	10
4.1 Řípec.....	10
4.2 Doňov.....	10
5. Varianty řešení nového stavu	11
5.0 Varianta 65stáv	11
5.1 Varianta 75stáv	11
5.2 Varianta 80min.....	12
5.3 Varianta 100min.....	13
5.4 Varianta 100opt	15
5.5 Varianta 120min.....	16
5.6 Varianta 120opt	17
5.7 Porovnání z hlediska kubatur zemních prací	18
6. Nový stav - traťové úseky	20
6.1 Směrové poměry.....	20
6.2 Sklonové poměry	20
6.3 Železniční svršek	21
6.4 Železniční spodek.....	21
6.5 Odvodnění.....	22

6.6 Elektrifikace.....	25
6.7 Traťová zabezpečovací zařízení	25
6.8 Přejezdy a mimoúrovňová křížení.....	25
7. Nový stav - stanice a zastávky	26
7.1 Řípec.....	26
7.2 Doňov.....	26
8. Užitý software.....	27
9. Užitá literatura.....	27

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Identifikační údaje o projektu

STAVBA	Rekonstrukce železniční tratě č. 701A v úseku žst. Veselí nad Lužnicí – žst. Kardašova Řečice v km 0,538 000 – km 12,859 828
INVESTOR	Fakulta stavební ČVUT v Praze, Katedra železničních staveb
CHARAKTER STAVBY	Liniová stavba
STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	Bakalářská práce
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ	Veselí nad Lužnicí, Řípec, Zlukov, Doňov, Záhoří, Pleše, Kardašova Řečice
PROJEKTANT - STUDENT	Radek Vandrovec

2. Předmět stavby

Předmětem stavby je rekonstrukce jednokolejné železniční tratě č. 701A Veselí nad Lužnicí – Havlíčkův Brod v úseku žst. Veselí nad Lužnicí (mimo)– žst. Kardašova Řečice (mimo), km 0,538 000 (za odbočnou výhybkou v žst. Veselí nad Lužnicí – km 12,859 828 (před žst. Kardašova Řečice) původního staničení. Rekonstrukce jmenovaných stanic není součástí projektu, na začátku a konci úseku je rekonstruovaný úsek napojen na stávající stav směrově i výškově. Součástí dotčeného úseku je návrh nového uspořádání žst. Doňov.

Projektová dokumentace se zaměřuje zejména na definování variant vedení trasy a sále na směrově a výškové řešení trasy v jedné zvolené variantě. Odvodnění stavby je řešeno v rámci širé trati. V žst. Doňov je navrženo nové kolejové uspořádání a z něj plynoucí směrově a výškové řešení. Odvodnění žst. Doňov (soustava trativodů) není podrobněji řešeno.

2.1 Podklady

Mapové podklady:

- Zapůjčeno od SŽDC s. o., SŽG Praha: JŽM 1:1000
- Zapůjčeno od ČÚZK: ZABAGED® - výškopis 3D vrstevnice
ZABAGED® - polohopis
ZM 10 – barevná

Geologické mapy online prostřednictvím Národního geoportálu
Katastrální mapa

2.2 Dotčené území

Úsek prochází z větší části nezastavěným, zemědělsky obhospodařovaným územím (pole, louky), pouze na začátku úseku za žst. Veselí nad Lužnicí prochází zhruba do km 1,500 lesem a dále do km 4,800 několika lesními porosty menšího rozsahu. Trasa neprochází žádnou chráněnou přírodní lokalitou a není v kolizi se zvláště chráněnými územími ve smyslu zákona zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny.

Trať se mimo zaústění do Kardašovy Řečice vyhýbá souvislé zástavbě, nejmenší vzdálenosti jsou 150 m v km 2,250 u obce Řípec a 160 m v km 6,600 u obce Újezdec, přičemž v obou případech se jedná o stavby průmyslového charakteru na okraji zástavby. Dále se v bližším okolí trati objevují pouze osamocená usedlost ve vzdálenosti 130 m v km 5,850, průmyslové objekty v okolí žst. Doňov a dva bývalé strážní domky v km 3,250 a v km 10,510, druhý jmenovaný trvale obývaný. Od km 12,650 trať prochází zástavbou Kardašovy Řečice.

2.3 Geologická a geomorfologická charakteristika

System:	Hercynský
Provincie:	Česká vysočina
Subprovincie:	Česko-moravská
Oblast:	Českomoravská vrchovina
Celek:	Třeboňská pánev
Podcelek:	Kardašorečická pahorkatina
Okresek:	Veselská pahorkatina, Plavská pahorkatina

Nadmořská výška území se pohybuje v rozmezí 414 až 477 m n. m. B. p. v. Skalní podloží je tvořeno převážně pararulami a kvartérními sedimenty.

2.4 Provoz

V daném úseku projede denně až 40 vlaků osobní dopravy, z čehož je 16 rychlíků (8 párů), 2 spěšné vlaky (1 pár) a 22 osobních vlaků (11 párů). Rozsah dopravy se výrazněji nemění, omezující pro osobní dopravu jsou především špatné směrové poměry a z nich plynoucí nízká traťová rychlost.

V nákladní dopravě se jedná až o 9 nákladních vlaků denně, z toho 8 kategorie Pn a 1 kategorie Mn. Nákladní doprava má ze shodných důvodů klesající tendenci, k nízké traťové rychlosti se přidávají nízké normativy hmotnosti.

3. Stávající stav – traťové úseky

3.1 Směrové poměry

Pro daný úsek je typické množství oblouků o malých poloměrech, často navázaných inflexními body. (trať byla vystavěna podle předpisů pro lokální dráhy) V úseku se vyskytují dvě výrazné skupiny protisměrných oblouků o malých poloměrech, první mezi km 1,178 – km 3,627 a druhá mezi km 9,758 – km 12,036 stávajícího staničení.

Traťová rychlost činí 60 km/h na odbočné větvi výhybky č. 44 v žst. Veselí nad Lužnicí a v navazujícím oblouku do km 0,699, dále se zvyšuje na 70 km/h do km 3,394 (úsek rekonstruovaný mezi lety 2007-2008). Po zbytek úseku, včetně průjezdu žst. Doňov, je traťová rychlost 65 km/h.

V předmětném úseku se nacházejí celkem 19 oblouků, viz tabulka na následující straně.

Tab. 1: Tabulka oblouků - stávající stav (Varianta 65stáv)

Č.	ZP [km] KP [km]	R [m]	D [mm]	I [mm]	V [km/h]	α s [°]	Lk [m]	Typ přechod.
1	0,538 0,692	245	75	99	60	27,700114	36,000 36,000	klotoida
2	1,178 1,514	268	116	100	70	55,249160	70,000 83,435	kubická parabola
3	1,514 1,886	296	115	81	70	52,305447	82,716 70,000	kubická parabola
4	2,078 2,531	300	113	80	70	74,341020	64,000 64,000	kubická parabola
5	2,589 2,907	300	93	100	70	49,281846	60,000 60,000	kubická parabola
6	2,998 3,374	400	65	80	70	45,860767	56,000 56,000	kubická parabola
7	3,467 3,627	450	87	24	65	13,585697	52,020 52,020	kubická parabola
8	4,083 4,387	495	79	22	65	29,053695	52,010 52,010	kubická parabola
9	5,249 5,751	500	78	22	65	51,611227	52,010 52,010	kubická parabola
10	5,989 6,401	500	78	22	65	41,227782	52,010 52,010	kubická parabola
11	6,676 6,952	395	99	28	65	31,422685	60,040 60,040	kubická parabola
12	7,377 7,495	350	65	78	65	13,093756	38,000 38,000	kubická parabola
13	7,970 8,191	300	113	54	65	29,254737	72,000 64,000	kubická parabola
14	9,758 9,938	320	123	33	65	19,721381	70,090 70,090	kubická parabola
15	10,143 10,742	251	129	70	65	118,147041	78,190 87,560	kubická parabola
16	10,742 11,135	275	111	71	65	68,215275	75,250 58,070	kubická parabola
17	11,155 11,362	250	129	71	65	30,764670	68,130 78,200	kubická parabola
18	11,382 11,829	275	111	71	65	75,817700	84,200 80,410	kubická parabola
19	11,829 12,036	300	96	71	65	26,070913	69,490 70,100	kubická parabola

3.2 Sklonové poměry

Celý úsek převážně stoupá z 414,818 m Bpv (ZÚ) na 477,002 m Bpv v km 9,828 v blízkosti vrchu Pavlíkov (jediný výrazný v blízkosti trasy). Následně klesá na 446,290 m Bpv na konci úseku (KÚ). Největší stoupání činí 14,530 ‰, největší klesání pak 13,467 ‰, viz tabulka:

Tab. 2: Tabulka sklonových poměrů – stávající stav

Staničení [km]	Podélný sklon [‰]	Délka úseku [m]	Staničení [km]	Podélný sklon [‰]	Délka úseku [m]
0,538 0,596	-0,552	58,000	6,738 7,269	+2,766	531,000
0,596 0,710	-0,018	114,000	7,269 7,429	+9,600	160,000
0,710 0,728	+4,950	18,000	7,429 7,500	+3,239	71,000
0,728 0,761	+12,727	33,000	7,500 7,648	+2,318	148,000
0,761 0,985	+13,888	224,000	7,648 7,969	+0,143	321,000
0,985 1,258	+14,530	268,000	7,969 8,190	+5,190	221,000
1,258 1,644	+11,714	391,000	8,190 8,292	+10,108	102,000
1,644 1,911	+10,779	267,000	8,292 8,302	+13,700	10,000
1,911 2,193	+13,699	282,000	8,302 8,492	+13,774	190,000
2,193 2,318	+9,120	125,000	8,492 9,688	+12,105	1196,000
2,318 2,462	+0,507	144,000	9,688 9,828	+5,179	140,000
2,462 2,654	-4,130	192,000	9,828 9,938	-4,791	110,000
2,654 2,921	-6,303	267,000	9,938 10,088	-13,467	150,000
2,921 3,395	-3,553	474,000	10,088 10,142	-13,500	54,000
3,395 3,826	-0,336	431,000	10,142 10,362	-9,600	220,000
3,826 4,025	+6,658	199,000	10,362 10,654	-10,990	292,000
4,025 4,386	+12,183	361,000	10,654 11,923	-11,844	1269,000
4,386 5,033	+12,759	647,000	11,923 12,512	-12,436	589,000
5,033 5,551	+0,739	518,000	12,512 12,775	-1,828	263,000
5,551 6,118	+10,182	567,000	12,775 12,860	+8,500	84,917
6,118 6,738	+4,166	620,000			

3.3 Železniční svršek

Železniční svršek je tvořen převážně betonovými pražci typu SB8 s podkladnicově upevněnými kolejnicemi profilu S49. Výjimku tvoří úvodní oblouk za žst. Veselí nad Lužnicí do km 0,761, který byl rekonstruován v rámci stavby IV. Tranzitního koridoru, rekonstrukce žst. Veselí nad Lužnicí. Zde je užito pražců B91S s bezpodkladnicově upevněnými kolejnicemi profilu UIC60. Tyto kolejnice jsou pak v kombinaci s pražci SB8 a podkladnicovým upevněním použity až do km 3,394 (úsek rekonstruovaný mezi lety 2007-2008)

Tab. 3: Železniční svršek v traťové koleji, kolej č. 1 v žst. Doňov – stávající stav

Staničení [km]	Kolejnice	Pražce	Upevnění	Bezстыková kolej
0,538 0,686	S49	SB8	podkladnicové	ano
0,686 0,761	UIC60	B91S	bezpodkladnicové	ano
0,761 3,394	UIC60	SB8	podkladnicové	ano
3,394 4,800	S49	SB5	podkladnicové	ano
4,800 4,815	S49	B (buk)	podkladnicové	ano
4,815 5,952	S49	SB5	podkladnicové	ano
5,952 5,964	S49	SB8	podkladnicové	ano
5,964 6,673	S49	SB5	podkladnicové	ano
6,673 6,682	S49	SB8	podkladnicové	ano
6,682 7,293	S49	SB5	podkladnicové	ano
7,293 7,499	S49	SB8	podkladnicové	ano
7,499 7,532	žst. Doňov výh. č. 1			
7,532 7,551	S49	B (buk)	podkladnicové	ano
7,551 7,584	žst. Doňov výh. č. 2			
7,584 7,594	S49	B (buk)	podkladnicové	ano
7,594 7,634	S49	SB5	podkladnicové	ano
7,634 7,953	S49	SB8	podkladnicové	ano
7,953 8,204	S49	SB6	podkladnicové	ano

(pokračování tabulky na následující straně)

8,204 8,228	S49	B (buk)	podkladnicové	ano
8,228 8,261	žst. Doňov výh. č. 7			
8,261 8,294	žst. Doňov výh. č. 8			
8,294 8,330	S49	B (buk)	podkladnicové	ano
8,330 8,980	S49	SB5	podkladnicové	ano
8,980 8,992	S49	SB8	podkladnicové	ano
8,992 9,422	S49	SB5	podkladnicové	ano
9,422 9,432	S49	SB8	podkladnicové	ano
9,432 9,865	S49	SB5	podkladnicové	ano
9,865 9,878	S49	SB6	podkladnicové	ano
9,878 10,083	S49	SB5	podkladnicové	ano
10,083 12,085	S49	SB8	podkladnicové	ano
12,085 12,654	R65	SB8	podkladnicové	ano
12,654 12,664	UIC60	SB8	podkladnicové	ano
12,664 12,836	R65	SB8	podkladnicové	ano
12,836 12,860	R65	B (buk)	podkladnicové	ano

Štěrkové lože je znečištěné provozem a místy zarostlé travou.

Tabulka výhybek v žst. Doňov oddíl 4.2, viz Tabulka 6.

3.4 Železniční spodek

Geotechnický průzkum nebyl v době zpracování dokumentace k dispozici, složení železničního spodku není známo.

Tražový úsek mezi km 0,538 a km 0,761 byl rekonstruován mezi lety 2014-2015 v rámci stavby IV. Tranzitního koridoru, rekonstrukce žst. Veselí nad Lužnicí. Navazující tražový úsek do km 3,394 byl rekonstruován mezi lety 2007-2008, došlo k výměně železničního svršku i spodku (konstrukční vrstva ze štěrkodrti).

Tab. 4: Stavby železničního spodku – stávající stav

Č.	Staničení [km]	Typ objektu	Světlost [m]	Volná výška [m]	Konstrukční řešení
1	1,448	propustek	2,00	2,05	bet. s průb. š. ložem
2	2,765	propustek	1,00	1,05	betonová trubka
3	3,126	propustek	1,00	0,97	betonová trubka
4	3,271	propustek	0,60	0,85	betonová trubka
5	3,812	propustek	1,00	1,55	bet. s průb. š. ložem
6	4,262	propustek	1,00	1,30	betonová trubka
7	4,392	most	3,90	3,45	bet. s průb. š. ložem
8	5,545	propustek	1,20	1,20	betonová trubka
9	6,254	propustek	0,60	0,60	betonová trubka
10	7,013	propustek	0,30	0,30	betonová trubka
11	7,017	propustek	0,30	0,30	betonová trubka
12	7,327	propustek	0,30	0,30	betonová trubka
13	7,395	propustek	0,50	0,50	betonová trubka
14	7,889	propustek	1,00	1,00	betonová trubka 2x
15	8,485	propustek	0,50	0,50	bet. s průb. š. ložem
16	8,746	propustek	0,60	1,00	bet. s průb. š. ložem
17	9,446	propustek	0,90	1,55	bet. s průb. š. ložem
18	10,536	propustek	1,00	1,55	betonová trubka
19	10,957	propustek	0,50	0,50	betonová trubka
20	11,848	propustek	1,00	1,55	betonová trubka
21	12,644	propustek	0,50	0,50	betonová trubka
22	12,684	propustek	0,80	0,80	betonová trubka
23	12,763	propustek	0,60	3,50	bet. s průb. š. ložem
24	12,827	most	3,00	1,45	bet. s průb. š. ložem

3.5 Odvodnění

Odvodnění je zajištěno částečně zpevněnými, částečně nezpevněnými příkopy a propustky. Příkopy v blízkosti sloupů trakčního vedení jsou zakryté. V některých místech jsou příkopy zanesené a zanedbané. Většina propustků je částečně zanesena.

3.6 Elektrifikace

Úsek je elektrifikován střídavou trakční soustavou 25 kV, 50 Hz, napájenou z měřírny ve Veselí nad Lužnicí.

3.7 Traťová zabezpečovací zařízení

Traťový úsek Veselí nad Lužnicí – Doňov je zabezpečen TZZ 3. kategorie typu automatické hradlo s počítači náprav dálkově ovládaným z JOP Veselí nad Lužnicí.

Traťový úsek Doňov – Kardašova Řečice je zabezpečen TZZ 2. kategorie typu reléový poloautomatický blok bez kontroly volnosti tratě.

3.8 Přejezdy

Na úseku se nachází 13 železničních přejezdů.

Tab. 5: Parametry úrovnňových přejezdů – stávající stav

Č.	Staničení [km]	Číslo přejezdu	Komunikace	Typ PZZ	Typ vozovky
1	2,218	P6136	MK	PZS 3SBI	betonové panely
2	3,253	P6137	ÚK	PZS 3SBI	betonové panely
3	5,389	P6138	ÚK	k	betonové panely
4	5,958	P6139	III/14719	k	betonové panely
5	6,680	P6140	ÚK	k	betonové panely
6	7,383	P6141	I/23	PZS 3ZNI	pryžové panely
7	8,315	P6142	ÚK	k	živičný povrch
8	8,979	P6143	ÚK	k	betonové panely
9	9,422	P6144	ÚK	k	betonové panely
10	9,867	P6145	MK	PZS 3SBI	betonové panely
11	12,659	P6146	III/13525	PZS 3SBI	betonové panely
12	12,846	P6147	MK	PZS 3SBI	betonové panely

Vysvětlivky: ÚK	účelová komunikace
MK	místní komunikace
k	výstražný kříž
PZS 3SBI	PZZ světelné, bez závor, poz. signalizace
PZS 3ZNI	PZZ světelné, se závorami, bez poz. signalizace

4. Stávající stav – stanice a zastávky

4.1 Řípec (km 2,060)

Zastávka Řípec má 1 vnější nástupiště dl. 100 m.

4.2 Doňov (km 7,652)

Železniční stanice Doňov má 3 dopravní a 1 manipulační kolej. Délky dopravních kolejí a nástupišť:

kolej č. 1 – 563 m – nástupiště č. II, úrovňové, jednostranné, dl. 116 m

kolej č. 2 – 618 m

kolej č. 3 – 571 m – nástupiště č. I, úrovňové, vnější, dl. 63 m

kolej č. 5 – 134 m – manipulační

Manipulační kolej č. 5 je využívána, přiléhá k ní nákladní rampa a zpevněná plocha sousedícího zemědělského družstva.

Traťová kolej vchází do obvodu žst. Doňov v přímé v km 7,499. Následují výhybky č. 1 (pravá do koleje č. 2) a č. 2 (levá do koleje č. 3). Ke koleji č. 1 dále zleva přiléhá sypané nástupiště délky 116 m, ke koleji č. 3 pak zleva vnější sypané nástupiště délky 63 m. Dopravní kancelář se nachází na levé straně kolejiště. Z koleje č. 3 (před DK) dále odbočuje levou výhybkou č. 3 spojka, která je následně výhybkou č. 4 zaústěna do manipulační koleje č. 5. Následuje kolejová spojka opačného uspořádání mezi kolejemi č. 5 a č. 3 pomocí výhybek č. 5 a č. 6. Kolejiště pokračuje pravým obloukem (km 7,970 v koleji č. 1), za nímž v přímé následují výhybky č. 7 (z koleje č. 2) a č. 8 (z koleje č. 3). Konec obvodu žst. Doňov v km 8,294.

Tab. 6: Tabulka výhybek žst. Doňov – stávající stav

Žst	Č.	Staničení v koleji č. 1	Typ výhybky	Pražce	Koncové styky svařeny
Doňov	1	7,499	J49-1:9-300	b	ano
	2	7,551	J49-1:9-300	b	ano
	3	7,713	JS49-1:9-300	d	ano
	4	7,789	JS49-1:9-300	d	ne
	5	7,891	JS49-1:9-300	d	ne
	6	7,968	JS49-1:9-300	d	ano
	7	8,261	JS49-1:9-300	d	ano
	8	8,294	JS49-1:9-300	d	ano

5. Varianty řešení nového stavu

5.0 Varianta 65stáv:

Zakreslení stávajícího stavu. Traťová rychlost 65-70 km/h (vjezd do žst. Veselí nad Lužnicí 60 km/h). Tabulka oblouků viz Tabulka 1.

5.1 Varianta 75stáv:

Varianta je úpravou stávající stopy za použití mezních parametrů k dosažení nejvyšší možné rychlosti. Je uvažován minimální součinitel sklonu vstoupnice $n = 6V$ a maximální nedostatek převýšení $l = 100$ mm. V obloucích, kde je to možné, jsou zvětšeny délky přechodnic pro dosažení většího převýšení, pokud to nezpůsobí výrazný odsun osy v oblouku (maximálně 0,4 m). V předmětném úseku se nacházejí celkem 19 oblouků, viz Tabulka 7.

Oblouk o poloměru $R = 245$ m na výjezdu ze žst. Veselí nad Lužnicí je zachován s rychlostí 60 km/h (stejně ve všech variantách). V prvním oblouku do km 1,513 je dosaženo rychlosti 75 km/h, dále do km 2,914 potom rychlosti 80 km/h. Ve zbytku úseku až k do km 7,374 (oblouk mezi přejezdem silnice I/23 a zhlavím žst. Doňov) je projektována rychlost 90 km/h.

Aby bylo umožněno zapojení do stávajícího kolejiště žst. Doňov bez úpravy zhlaví, dovoluje tento oblouk rychlost pouze 75 km/h, navíc za použití přechodnice a vstoupnice podle Blosse směrem ke zhlaví. Obdobně je tomu i u následujícího oblouku v obvodu žst. Doňov, který ve stávající poloze umožňuje také rychlost pouze 75 km/h.

Rychlost 75 km/h je projektována do km 10,140, v následující sérii oblouků klesá na 70 km/h, vyšší rychlosti nebylo možné dosáhnout z důvodů malých poloměrů oblouků navazujících na sebe inflexními body. Tato rychlost je navržena také v přímé až do konce úseku.

Všechny přeložky jsou navrženy v nezastavěném území. Křížení s pozemními komunikacemi jsou zachována v úrovňové podobě ve stávajících polohách. Variantně je možno vybraná z nich zrušit dle požadavků investora.

Tab. 7: Tabulka oblouků Varianty 75stáv

Č.	ZP [km] KP [km]	R [m]	D [mm]	l [mm]	V [km/h]	α_s [°]	Lk [m]	Typ přechod.
1	0,538 000 0,692 444	245	75	99	60	27,700114	36,000 36,000	klotoida
2	1,178 890 1,512 999	268	150	98	75	55,261945	70,000 81,228	klotoida
3	1,512 999 1,863 027	296	156	100	80	52,318231	84,477 75,000	klotoida
4	2,073 834 2,536 082	300	152	100	80	74,341020	73,000 73,000	klotoida
5	2,583 186 2,914 225	300	152	100	80	49,281846	73,000 73,000	klotoida
6	2,987 006 3,385 174	400	144	95	90	45,860767	78,000 78,000	klotoida
7	3,456 134 3,632 836	450	128	85	90	13,585697	70,000 70,000	klotoida
8	4,074 809 4,389 815	495	117	77	90	29,053695	64,000 64,000	klotoida
9	5,242 679 5,756 071	500	116	76	90	51,611227	63,000 63,000	klotoida

(pokračování tabulky na následující straně)

10	5,982 574 6,405 354	500	116	76	90	51,611227	63,000 63,000	klotoida
11	6,665 531 6,961 161	395	146	96	90	31,422685	79,000 79,000	klotoida
12	7,374 480 7,499 571	380	75	700	75	13,093756	34,000 42,500	klotoida/ dle Blossse
13	7,969 508 8,190 686	300	134	88	75	29,254737	72,000 64,000	klotoida
14	9,753 979 9,934 124	320	125	83	75	19,721381	70,000 70,000	klotoida
15	10,139 862 10,740 953	251	139	92	70	118,156757	84,000 82,990	klotoida
16	10,740 953 11,144 321	275	127	84	70	68,539537	75,826 76,047	klotoida
17	11,144 321 11,358 049	250	140	92	70	31,079216	83,832 68,000	klotoida
18	11,382 249 11,827 933	275	127	84	70	75,807174	84,000 79,672	klotoida
19	11,827 933 12,035 771	300	116	77	70	26,060388	72,771 70,000	klotoida

5.2 Varianta 80min:

Tato varianta je první, u které je cílem dosažení návrhové rychlosti 80 km/h v celé délce úseku (vyjma úvodního oblouku), což vyvolává potřebu přeložek, jež jsou navrženy v minimálním nutném rozsahu. Minimální součinitel sklonu vstoupnice je zde uvažován standardní $n = 10V$ v přeložkách do nové stopy, jmenovitý $n = 8V$ pak v přeložkách samostatných oblouků. Maximální nedostatek převýšení je $I = 100$ mm. V předmětném úseku se nacházejí celkem 16 oblouků, viz Tabulka 8.

Úvodní oblouk za žst. Veselí nad Lužnicí je zachován s rychlostí 60 km/h. V úseku jsou navrženy dvě výraznější přeložky, první z nich v oblasti protisměrných oblouků od km 1,108 do km 1,890 stávajícího staničení (odsun osy cca 19 m dovnitř prvního z oblouků), druhá pak v oblasti několika protisměrných oblouků obcházejících vrch Pavlíkov od km 9,758 do km 12,036 stávajícího staničení, kde již nebylo možné dosáhnout ve stávající stopě nebo v její blízkosti požadovaného zvýšení rychlosti. U ostatních přeložených oblouků se jedná o posuny osy dovnitř oblouku v řádu desítek cm až jednotek m. Všechny přeložky jsou navrženy v nezastavěném území.

Kolejiště žst. Doňov je zachováno ve stávající podobě včetně nástupišť vyjma přeložky – zvětšení poloměrů soustředných oblouků od km 7,970 (v ose koleje č. 1) a posunu výhybky č. 1 o cca 18 m směrem do stanice, vyvolaného přeložením oblouku před ní.

Křížení s pozemními komunikacemi jsou zachována v úrovňové podobě ve stávajících polohách. Variantně je možno vybrána z nich zrušit dle požadavků investora.

Tab. 8: Tabulka oblouků Varianty 80min

Č.	ZP [km] KP [km]	R [m]	D [mm]	I [mm]	V [km/h]	V100/V130- /Vk [km/h]	α [°]	Lk [m]	Typ přechod.
1	0,538 000 0,692 444	245	75	99	60	-	27,700114	36,000 36,000	klotoida
2	1,108 838 1,500 696	350	116	100	80	80/85/107	49,482363	93,000 86,293	klotoida

(pokračování tabulky na následující straně)

3	1,500 696 1,875 032	350	116	100	80	80/85/107	46,538649	86,293 93,000	klotoida
4	2,045 159 2,543 416	305	148	100	80	80/85/104	74,596253	95,000 110,042	klotoida
5	2,543 416 2,923 294	305	148	100	80	80/85/104	49,537079	110,042 119,000	klotoida
6	2,973 192 3,366 360	400	114	75	80	85/91/114	45,860767	73,000 73,000	klotoida
7	3,442 358 3,614 059	450	101	67	80	87/94/119	13,585697	65,000 65,000	klotoida
8	4,053 510 4,378 516	495	92	61	80	90/96/123	29,053695	74,000 74,000	klotoida
9	5,221 300 5,744 693	500	91	61	80	90/97/124	51,611227	73,000 73,000	klotoida
10	5,961 101 6,393 883	500	91	61	80	90/97/124	41,227782	73,000 73,000	klotoida
11	6,651 036 6,942 666	395	116	76	80	85/91/114	31,422685	75,000 75,000	klotoida
12	7,336 481 7,500 892	400	114	75	80	85/91/114	13,093756	73,000 73,000	klotoida
13	7,938 088 8,191 795	350	116	100	80	80/85/107	29,254737	75,000 75,000	klotoida
14	9,948 637 10,444 168	400	114	75	80	85/91/114	57,801529	92,000 92,000	klotoida
15	10,577 426 10,862 048	400	114	75	80	85/91/114	27,591145	92,000 92,000	klotoida
16	11,284 071 11,508 591	400	114	75	80	85/91/114	18,982116	92,000 92,000	klotoida

5.3 Varianta 100min:

Tato varianta je, obdobně jako varianta předchozí, navržena pro dosažení návrhové rychlosti 100 km/h v celé délce úseku (vyjma úvodního oblouku). Přeložky jsou opět navrženy v minimálním nutném rozsahu. Minimální součinitel sklonu vzestupnice je zde uvažován standardní $n = 10V$ v přeložkách do nové stopy, jmenovitý $n = 8V$ pak v přeložkách samostatných oblouků. Maximální nedostatek převýšení je $l = 100$ mm. V předmětném úseku se nacházejí celkem 15 oblouků, viz Tabulka 9.

Přeložky dále rozvíjejí stav předchozí varianty 80min, dvě výrazné přeložky se nachází ve stejných oblastech jako ve zmíněné variantě (km 0,986 až km 1,965 a km 9,758 až km 12,036 stávajícího staničení) s patřičně většími poloměry oblouků. Vyšší návrhová rychlost vyvolala potřebu třetí přeložky v oblasti protisměrných oblouků mezi km 2,078 a km 3,389 stávajícího staničení, kdy trojice směrově nepříznivých protisměrných oblouků je nahrazena dvěma oblouky stejného smyslu a většího poloměru s mezipřímou. Ve výkresu situace variant je naznačeno též variantní řešení s využitím jediného oblouku za cenu výraznější přeložky. U ostatních přeložených oblouků se jedná o posuny osy dovnitř oblouku v řádu desítek cm až jednotek m.

Všechny přeložky jsou navrženy v nezastavěném území, druhá z výrazných přeložek přibližuje osu trati k zástavbě obce Řípec. Tato přeložka také vyvolává potřebu úpravy zastávky Řípec posunem nástupiště do nové stopy koleje.

Kolejiště žst. Doňov je v oblasti nástupišť zachováno ve stávající podobě, navrženy jsou přeložky – zvětšení poloměrů soustředných oblouků od km 7,970 (v ose koleje č. 1) a posuny obou zhlaví směrem ze stanice (veselské zhlaví částečně v oblouku).

Křížení s pozemními komunikacemi jsou zachována v úrovňové podobě ve stávajících polohách. Variantně je možno vybraná z nich zrušit dle požadavků investora.

Tab. 9: Tabulka oblouků Varianty 100min

Č.	ZP [km] KP [km]	R [m]	D [mm]	I [mm]	V [km/h]	V100/V130- /Vk [km/h]	α s [°]	Lk [m]	Typ přechod.
1	0,538 000 0,692 444	245	75	99	60	-	27,700114	36,000 36,000	klotoida
2	0,986 697 1,470 281	500	143	94	100	101/108/132	38,393967	143,000 158,792	klotoida
3	1,470 281 1,932 885	500	143	94	100	101/108/132	35,450253	158,792 143,000	klotoida
4	1,998 643 2,601 685	500	143	94	100	101/108/132	52,716928	143,000 143,000	klotoida
5	3,048 045 3,336 896	500	143	94	100	101/108/132	18,203013	130,000 130,000	klotoida
6	3,373 972 3,608 385	550	130	85	100	103/110/137	13,585697	104,000 104,000	klotoida
7	3,980 308 4,376 849	500	143	94	100	101/108/132	29,053695	143,000 143,000	klotoida
8	5,147 991 5,741 384	500	143	94	100	101/108/132	51,611227	143,000 143,000	klotoida
9	5,886 795 6,389 575	500	143	94	100	101/108/132	41,227782	143,000 143,000	klotoida
10	6,547 486 6,964 701	500	143	94	100	101/108/132	31,422685	143,000 143,000	klotoida
11	7,254 560 7,498 957	750	73	85	100	105/114/148	13,093756	73,000 73,000	klotoida
12	7,840 746 8,203 277	475	150	99	100	100/106/130	29,254737	120,000 120,000	klotoida
13	9,823 688 10,471 816	500	143	94	100	101/108/132	57,828620	143,000 144,429	klotoida
14	10,471 816 10,856 870	500	143	94	100	101/108/132	27,618236	144,429 143,000	klotoida
15	11,187 773 11,493 423	500	143	94	100	101/108/132	18,982116	140,000 140,000	klotoida

5.4 Varianta 100opt:

Varianta výrazné rekonstrukce celého úseku s požadavky na dosažení návrhové rychlosti 100 km/h v celém úseku (vyjma úvodního oblouku) při optimalizaci směrových a sklonových poměrů do „magistrálních“ hodnot. Dalšími požadavky jsou mimoúrovňová křížení s pozemními komunikacemi (vyjma intravilánové části úseku v Kardašově Řečici) a úprava kolejového uspořádání žst. Doňov pro vybudování poloostrovního nástupiště a dosažení délky staničních kolejí 750 m (dle TSI). Minimální součinitel sklonu vzestupnice je navržen standardní $n = 10V$, v přechodnicích s inflexním bodem minimálně $n = 8V$. Maximální nedostatek převýšení nepřesahuje $l = 85$ mm. Zároveň je v celém úseku (vyjma úvodního oblouku) dosaženo rychlosti 110 km/h při maximálním nedostatku převýšení $l = 130$ mm. V předmětném úseku se nacházejí celkem 13 oblouků, viz Tabulka 10.

Úvodní oblouk za žst. Veselí nad Lužnicí je zachován s rychlostí 60 km/h. Dále varianta pokračuje výraznou přeložkou od km 1,178 do km 3,374 stávajícího staničení, kterou obchází pomocí dvou pravých oblouků několik směrově nepříznivých protisměrných oblouků o malých poloměrech. Na přeložce je v prvním z oblouků uvažována zastávka Řípec v místě (mimoúrovňového) křížení s místní komunikací jako náhrada za zrušenou zastávku ve stávající stopě. Trasa dále kopíruje stávající stopu s přeložkami jednotlivých oblouků až k žst. Doňov.

V žst. Doňov je traťová kolej skrze zhlaví vysunutě do přeloženého oblouku zaústěna do koleje č. 1 v nové poloze, která je (spolu s kolejí č. 2) odsunuta o cca 3,2 m směrem od výpravní budovy, aby ve vzniklém prostoru mohlo být zbudováno poloostrovní nástupiště. Oblouk v kolejisti je výrazně přeložen (posun osy koleje č. 1 činí cca 21 m), kardašošechické zhlaví je přesunuto za něj do přímé. Podrobnější návrh stanice bude součástí případně vybrané varianty.

Druhá výrazná přeložka je navržena opět mezi km 9,758 a km 12,036, její podoba je obdobná s předchozími variantami. Všechny přeložky jsou navrženy v nezastavěném území.

Křížení s pozemními komunikacemi jsou redukována a navržena jako mimoúrovňová s výjimkou přejezdů v km 12,659 a v km 12,846 stávajícího staničení (v Kardašově Řečici), které jsou zachovány jako úrovňové ve zmodernizované podobě.

Tab. 10: Tabulka oblouků Varianty 100opt

Č.	ZP [km] KP [km]	R [m]	D [mm]	l [mm]	V [km/h]	V100/V130- /Vk [km/h]	α [°]	Lk [m]	Typ přechod.
1	0,538 000 0,692 444	245	75	99	60	-	27,700114	36,000 36,000	klotoida
2	1,212 872 2,348 312	1300	55	36	100	130/143/189	47,620095	55,000 55,000	klotoida
3	2,898 207 3,292 048	600	119	78	100	105/113/141	26,245418	119,000 119,000	klotoida
4	3,360 011 3,617 280	600	119	78	100	105/113/141	13,585697	115,000 115,000	klotoida
5	3,963 983 4,387 233	600	119	78	100	105/113/141	29,053695	119,000 119,000	klotoida
6	5,108 585 5,768 056	600	119	78	100	105/113/141	51,611227	119,000 119,000	klotoida
7	5,852 059 6,402 795	600	119	78	100	105/113/141	41,227782	119,000 119,000	klotoida
8	6,519 376 6,967 433	600	119	78	100	105/113/141	31,422685	119,000 119,000	klotoida
9	7,227 243 7,471 484	750	73	85	100	105/114/148	13,081900	73,000 73,000	klotoida

(pokračování tabulky na následující straně)

10	7,800 510 8,225 989	600	119	78	100	105/113/141	29,266593	119,000 119,000	klotoida
11	9,775 524 10,480 699	600	119	78	100	105/113/141	56,335629	119,000 112,218	klotoida
12	10,480 699 10,870 169	600	119	78	100	105/113/141	26,125244	112,218 119,000	klotoida
13	11,158 694 11,476 474	600	119	78	100	105/113/141	18,982116	119,000 119,000	klotoida

5.5 Varianta 120min:

Varianta dále rozvíjející předchozí „minimální“ varianty, návrhová rychlost 120 km/h v celé délce úseku (vyjma úvodního oblouku). Přeložky jsou navrženy v minimálním nutném rozsahu. Minimální součinitel sklonu vzestupnice je zde uvažován standardní $n = 10V$ v přeložkách do nové stopy, jmenovitý $n = 8V$ pak v přeložkách samostatných oblouků. Maximální nedostatek převýšení je $l = 100$ mm. V předmětném úseku se nacházejí celkem 11 oblouků, viz Tabulka 11.

První ze dvou výrazných přeložek mezi km 1,178 a km 3,385 stávajícího stavu je téměř shodná s Variantou 100opt. Druhá pak obdobně jako předchozí varianty obchází vrch Pavlíkov mezi km 9,758 a km 12,036 stávajícího staničení, tentokrát je ovšem vedena velkoryseji za použití pouze dvou protisměrných oblouků namísto tří u předchozích variant (z důvodu větších potřebných poloměrů). U ostatních přeložených oblouků se jedná o posuny osy dovnitř oblouku v řádu jednotek až desítek m. Všechny přeložky jsou navrženy v nezastavěném území.

Kolejiště žst. Doňov je v oblasti nástupišť zachováno ve stávající podobě, navrženy jsou přeložky – zvětšení poloměrů soustředných oblouků od km 7,970 (v ose koleje č. 1) a posuny obou zhlaví směrem ze stanice (veselské zhlaví v oblouku).

Křížení s pozemními komunikacemi jsou zachována v úroňové podobě ve stávajících polohách. Variantně je možno vybraná z nich zrušit dle požadavků investora.

Tab. 11: Tabulka oblouků Varianty 120min

Č.	ZP [km] KP [km]	R [m]	D [mm]	l [mm]	V [km/h]	V100/V130- /Vk [km/h]	α [°]	Lk [m]	Typ přechod.
1	0,538 000 0,692 444	245	75	99	60	-	27,700114	36,000 36,000	klotoida
2	1,192 789 2,368 229	1300	79	52	120	140/152/196	47,618237	95,000 95,000	klotoida
3	2,846 987 3,327 982	700	147	96	120	121/128/157	26,295107	177,000 143,694	klotoida
4	3,327 982 3,654 445	750	137	90	120	121/128/157	13,635385	133,919 160,000	klotoida
5	3,907 433 4,439 391	700	147	96	120	121/128/157	29,053695	177,000 177,000	klotoida
6	5,011 781 6,457 363	800	128	85	120	124/132/164	92,867791	154,000 144,610	klotoida
7	6,457 363 7,013 177	700	147	96	120	121/128/157	31,451468	166,075 177,000	klotoida
8	7,185 721 7,518 677	1050	77	85	120	125/136/176	13,093756	93,000 93,000	klotoida

(pokračování tabulky na následující straně)

9	7,730 026 8,246 940	700	147	96	120	121/128/157	29,254737	177,000 142,000	klotoida
10	9,754 793 10,587 477	700	147	96	120	121/128/157	53,903498	177,000 177,000	klotoida
11	10,712 437 11,230 942	700	147	96	120	121/128/157	42,675230	177,000 177,000	klotoida

5.6 Varianta 120opt:

Druhá z variant výrazné rekonstrukce celého úseku při optimalizaci směrových a sklonových poměrů do „magistrálních“ hodnot s návrhovou rychlostí 120 km/h (vyjma úvodního oblouku). Další požadavky jsou shodné jako u Varianty 100opt, tj. mimoúrovňová křížení s pozemními komunikacemi (vyjma intravilánové části úseku v Kardašově Řečici) a úprava kolejového uspořádání žst. Doňov pro vybudování poloostrovního nástupiště a dosažení délky staničních kolejí 750 m (dle TSI). Minimální součinitel sklonu vzestupnice je navržen standardní $n = 10V$, v přechodnicích s inflexním bodem minimálně $n = 8V$. Maximální nedostatek převýšení je $I = 100$ mm. Zároveň je v celém úseku (vyjma úvodního oblouku) dosaženo rychlosti 130 km/h při maximálním nedostatku převýšení $I = 130$ mm. V předmětném úseku se nacházejí celkem 9 oblouků, viz Tabulka 12.

Za úvodním obloukem zachovaným ve stávající stopě s rychlostí 60 km/h a následnou přímou je navržena rozsáhlá přeložka od km 1,178 do km 3,627 stávajícího staničení, která nahrazuje celkem šest protisměrných oblouků malých poloměrů jedním obloukem o velkém poloměru. Touto přeložkou je zamýšleno, kromě zlepšení směrových poměrů, také přiblížení tratě obci Řípec a tím pádem zlepšení docházkové vzdálenosti k zastávce. Ta je uvažována poblíž (mimoúrovňového) křížení s místní komunikací. Osa trati se tak přiblíží k obci o přibližně 84 m do vzdálenosti 85 m od nejbližšího průmyslového objektu, respektive cca 173 m od nejbližší obytné budovy. Trať zde bude vedena v zářezu, díky čemuž bude účinně zabráněno negativnímu šíření hluku z kolejové dopravy.

Za přeložkou trať sleduje původní stopu s přeložkami jednotlivých oblouků. Dva oblouky stejného směru s mezipřímou, začínající v km 5,249, jsou nahrazeny jedním obloukem o větším poloměru (navazující na další oblouk inflexním bodem).

V žst. Doňov je traťová kolej skrze zhlaví vysunutě do přeloženého oblouku zaústěna do koleje č. 1 v nové poloze, která je (spolu s kolejí č. 2) odsunuta o cca 3,2 m směrem od výpravní budovy, aby ve vzniklém prostoru mohlo být zbudováno poloostrovní nástupiště. Oblouk v kolejišti je výrazně přeložen (posun osy koleje č. 1 činí cca 21 m), kardašorečické zhlaví je přesunuto za něj do přímé. Podrobnější návrh stanice bude součástí případně vybrané varianty.

Za žst. Kardašova Řečice následuje přímý úsek směrově kopírující stávající stopu v nižší niveletě až do km 9,758 stávajícího staničení, kde začíná přeložka tvořená dvěma protisměrnými oblouky s inflexním bodem, obdobná s předchozími variantami a končící v km 12,036 stávajícího staničení.

U ostatních přeložených oblouků se jedná o posuny osy dovnitř oblouku v řádu jednotek až desítek m. Všechny přeložky jsou navrženy v nezastavěném území.

Křížení s pozemními komunikacemi jsou redukována a navržena jako mimoúrovňová s výjimkou přejezdů v km 12,659 a v km 12,846 stávajícího staničení (v Kardašově Řečici), které jsou zachovány jako úrovňové ve zmodernizované podobě.

Tab. 12: Tabulka oblouků Varianty 120opt

Č.	ZP [km] KP [km]	R [m]	D [mm]	I [mm]	V [km/h]	V100/V130- /Vk [km/h]	α [°]	Lk [m]	Typ přechod.
1	0,538 000 0,692 444	245	75	99	60	-	27,700114	36,000 36,000	klotoida
2	1,372 387 2,601 656	1100	60	95	120	122/133/176	60,278952	72,000 72,000	klotoida
3	3,903 465 4,496 840	900	114	75	120	128/136/171	29,053695	137,000 137,000	klotoida
4	5,037 932 6,474 853	800	128	85	120	124/132/164	92,895876	154,000 125,699	klotoida
5	6,474 853 7,054 240	800	128	85	120	124/132/164	31,479553	125,699 154,000	klotoida
6	7,195 558 7,530 712	1200	62	80	120	128/140/161	13,081900	84,000 84,000	klotoida
7	7,726 904 8,323 422	900	114	75	120	128/136/171	29,266593	137,000 137,000	klotoida
8	9,696 225 10,669 570	900	114	75	120	128/136/171	53,672594	137,000 123,507	klotoida
9	10,669 570 11,466 530	900	114	75	120	128/136/171	42,444325	123,507 137,000	klotoida

5.7 Porovnání z hlediska kubatur zemních prací:

Pro lepší porovnání daných variant bylo zpracováno hrubé porovnání kubatur zemních prací. V softwaru Autodesk AutoCAD Civil 3D 2017 byly vytvořeny ke všem variantám podélné profily s logikou respektování původních nivelet, v přeložkách navázání na okolní nivelety, ve variantách „opt“ pak s maximálními podélnými sklony 13 nebo 12 ‰. Z těchto byly vytvořeny koridory s jednotným příčným řezem (těleso v základním tvaru, v násypu se svahy ve sklonu 1:2, v zářezu se zpevněnými příkopy a svahy takéž ve sklonu 1:2) k terénu z dat ZABAGED. Tím byla získána data k jednotlivým variantám.

Jakkoliv je použita metoda spíše orientační a získaná data odpovídají skutečnosti jen do určité míry (jednotný řez i v místech, kde by byly použity příkopové žlaby nebo opěrné/zárubní stěny), jsou všechny posuzované varianty zatížené stejnou chybou a data tedy lze porovnávat, viz Tabulka 13.

Tab. 13: Porovnání kubatur zemních prací jednotlivých variant

Varianta	Celkový objem výkopu [m3]	Celkový objem násypu [m3]	Celkový přebytek/nedostatek materiálu [m3]
75stáv	150 258	4 594	145 664
80min	156 720	17 562	139 158
100min	156 798	60 627	108 171
100opt	257 753	49 423	208 330
120min	214 269	38 956	175 343
120opt	393 858	83 319	310 540

Poznámky:

- Velký nepoměr výkopu ku násypu je z velké části způsoben faktem, že zatímco v násypu se stávající a navrhované těleso v příčném řezu příliš neliší, tak v zářezu je navrhované těleso oproti stávajícímu výrazně širší (zpevněné příkopy, mírnější sklon svahů – ve stávající podobě mnohdy až 1:1). Názorně se to projevuje především u varianty 75stáv.
- U všech variant by skutečné množství výkopu bylo výrazně nižší z důvodu využití příkopových žlabů a zárubních zdí v místech zářezů.
- Přebytky výkopu vychází u variant „opt“ vychází výrazně vyšší než u variant „min“ (dle očekávání), nicméně u variant „opt“ je uvažováno s využitím odtěženého materiálu k vybudování těles silničních nadjezdů a případně také protihlukových valů, což není ve výpočtu zohledněno.

6. Nový stav – traťové úseky

K podrobnému rozpracování byla investorem – vedoucím práce vybrána Varianta 120opt s rychlostí 120 km/h z důvodu nejvýraznějšího zlepšení situace, kdy rozdíl nákladů oproti předchozím variantám neroste lineárně a je tak dosaženo nejlepšího poměru cena/výkon. Argumenty pro jsou kromě samotného zvýšení traťové rychlosti především nejlepší směrové a sklonové poměry a také rekonstrukce kolejového uspořádání žst. Doňov , což má za následek zvýšení propustnosti tratě a zvýšení normativů hmotnosti pro nákladní vlaky, čímž bude zvýšena atraktivita tratě pro dopravce.

Svahy násypů jsou ve sklonu 1:1,5 a zářezů převážně 1:2 v případě otevřených příkopů, v případě užití příkopových zídek pak 1:1,5. Všechny svahy jsou opatřeny vegetační ochrannou – ohumusováním.

6.1 Směrové poměry

Všechny oblouky vyjma úvodního oblouku za žst. Veselí nad Lužnicí jsou nahrazeny přeložkami. Popis směrových poměrů viz porovnání variant, Varianta 120opt. Tabulka oblouků nového stavu viz Tabulka 12.

6.2 Sklonové poměry

Trasa je navržena jako trasa konstantního sklonu bez redukcí v obloucích, vzhledem k velkým poloměrům oblouků a z toho plynoucím malým odporům z jízdy obloukem. Maximální podélný sklon v úseku v obou směrech je navržen 12,000 ‰ („magistrální“ hodnota viz ČSN EN 73 6301).

Směrodatnými hodnotami při návrhu sklonových poměrů byly nadmořské výšky a podélné sklony na začátku a konci úseku, dále nadmořská výška a podélný sklon v žst. Doňov (navržen 1,000 ‰ v oblasti nástupiště). Dále byly zohledňovány výšky a sklony stávající trasy v místech, kde navržená trasa kopíruje stávající stopu. Konečně pak také snaha o minimalizaci počtu lomů podélného sklonu a jejich umístění do vhodné polohy.

Tab. 14: Tabulka sklonových poměrů – nový stav

Staničení [km]	Podélný sklon [‰]	Délka úseku [m]	Staničení [km]	Podélný sklon [‰]	Délka úseku [m]
0,538 000 0,596 000	-0,552	58,000	6,331 436 7,150 000	+5,243	818,564
0,596 000 0,710 000	-0,018	114,000	7,150 000 8,025 000	+1,000	875,000
0,710 000 2,109 068	+12,000	1399,068	8,025 000 9,594 174	+12,000	1569,174
2,109 068 3,800 000	-0,600	1690,932	9,594 174 12,086 693	-12,000	2492,519
3,800 000 5,000 000	+10,000	1200,000	12,086 693 12,350 000	-1,816	263,307
5,000 000 6,331 436	+7,062	1,331 436	12,350 000 12,434 476	8,525	84,476

6.3 Železniční svršek

Kolejový rošt – širá trať, kolej č. 1 v žst. Doňov

Kolejnice:	60 E2 (UIC 60)
Upevnění:	bezpodkladnicové W14 s pružnou svěrkou Skl.14
Pražce:	betonové, B 91 S/2, rozdělení „u“

Kolejový rošt – předjízdne koleje č. 2 a 3 v žst. Doňov

Kolejnice:	49 E1 (S49)
Upevnění:	bezpodkladnicové W14 s pružnou svěrkou Skl.14
Pražce:	betonové, B 91 S/1, rozdělení „u“

Kolejový rošt – manipulační kolej č. 5 v žst. Doňov

Kolejnice:	49 E1 (S49)
Upevnění:	žebrové podkladnice R 4pl, svěrka ŽS 4
Pražce:	betonové, SB 8 P - výzisk, rozdělení „u“

Kolejnice jsou svařeny do bezстыkové koleje. Štěrkové lože bude provedeno z kameniva frakce 32/63 v tloušťce min. 350 mm pod ložnou plochou pražce v traťové koleji a předjízdných kolejích v žst. Doňov, v manipulační koleji č. 5 v žst. Doňov pak v min. tloušťce 300 mm pod ložnou plochou pražce.

6.4 Železniční spodek

Vzhledem k chybějícímu geotechnickému průzkumu bylo při předběžném návrhu v celém úseku navrženo pražcové podloží typu 2 pro svou univerzálnost (možnost doplnění geosyntetik pro zvýšení únosnosti při stejné tloušťce konstrukční vrstvy). Konstrukční vrstva je tvořena štěrkodrtí frakce 0/32 tloušťky min. 300 mm bez využití geosyntetik. V dalších stupních dokumentace bude nutné upravit návrh železničního spodku podle výsledků geotechnického průzkumu.

V km 9,790 000 až km 10,400 000 (přeložka v blízkosti vrchu Pavlíkov) jsou pro omezení výkopových prací v hlubokém zářezu navrženy zárubní zdi z převrtávaných pilot výšky až cca. 10 m nad niveletu TK. Návrh těchto zdí bude řešen samostatným projektem.

V km 12,265 000 až km 12,402 000 (hráz Obecního rybníka v Kardašově Řečici) je na návodní straně tělesa navrženo zpevnění svahu kamenným pohozem. Návrh této konstrukce bude řešen samostatným projektem.

Plán tělesa železničního spodku je primárně navržena v oboustranném sklonu 5 % v šířce 6200 mm, v obloucích o poloměru R = 800 a 900 m pak jako jednostranně skloněná dovnitř oblouku ve sklonu 5 %. Výjimku tvoří výjezd ze žst. Veselí nad Lužnicí, přechod po hrázi Obecního rybníka v Kardašově Řečici a žst. Doňov, viz výkresy vzorových příčných řezů.

Propustky a mosty jsou v tomto stupni dokumentace navrženy pouze předběžně a v dalších stupních dokumentace je potřeba jejich podobu blíže specifikovat (světlosti, hydrotechnické podklady a výpočty).

Tabulka staveb železničního spodku viz následující stránka.

Tab. 15: Stavby železničního spodku – nový stav

Č.	Staničení [km]	Typ objektu	Světlost [m]	Volná výška [m]	Konstrukční řešení
1	0,700 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
2	1,396 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
3	2,775 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
4	3,781 200	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
5	4,250 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
6	4,356 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
7	5,500 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
8	6,201 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
9	7,270 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
10	7,830 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
11	7,950 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
12	8,460 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
13	9,380 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
14	10,623 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
15	11,475 000	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
16	12,260 750	tr. propustek	1,00	-	betonová trubka
17	12,341 150	propustek	1,00	3,50	bet. s průb. š. ložem
18	12,405 150	most	4,00	1,50	bet. s průb. š. ložem

6.5 Odvodnění

Odvodnění je zajištěno zpevněnými příkopy. V příznivém terénu jsou použity betonové příkopové tvárnice TZZ3. Při spádu příkopu větším než 10 % jsou navrženy kaskády. V místech, kde je potřeba omezit výkopové práce a tedy zábor pozemků, jsou použity příkopové žlaby UCB 0 a UCH 0. V místech přechodu mezi otevřenými příkopy a příkopovými žlaby jsou vždy zřízeny přechodové úseky dl. 6 m z nesnížených příkopových žlabů (dle vzorových listů SŽDC). V místech se stísněnými poměry (podél zárubních zdí, v tělese násypu podél Obecního rybníka v Kardašově Řečici a pod přejezdem v km 12,424 000 jsou použity podélné trativody. Viz tabulka na následující straně.

Tab. 16: Objekty odvodnění

Staničení vpravo [km]	Prvek odvodnění	Staničení vlevo [m]	Prvek odvodnění
0,538 000 0,699 000	trativod pl. DN 150 dl. 76,000 m	0,574 000 0,650 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 76,000 m
0,702 500 1,075 000	přík. žlab UCH 0 dl. 372,500 m	0,701 000 1,395 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 694,000 m
1,081 000 1,395 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 314,000 m		
1,397 000 1,544 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 147,000 m	1,397 000 1,544 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 147,000 m
1,550 000 2,475 000	přík. žlab UCH 0 dl. 925,000 m	1,550 000 2,220 000	přík. žlab UCH 0 dl. 670,000 m
		2,330 000 2,475 000	přík. žlab UCH 0 dl. 145,000 m
2,481 000 2,774 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 293,000 m	2,481 000 2,774 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 293,000 m
2,900 000 2,969 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 69,000 m	2,900 000 2,969 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 69,000 m
2,975 000 3,450 000	přík. žlab UCH 0 dl. 475,000 m	2,975 000 3,450 000	přík. žlab UCH 0 dl. 475,000 m
3,450 000 3,475 000	přík. žlab UCB 0 dl. 255,000 m	3,450 000 3,780 200	přík. tvárnice TZZ 3 VSAK. dl. 324,200m
3,810 000 3,780 200	přík. tvárnice TZZ 3 VSAK. dl. 299,200m		
3,782 000 4,000 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 217,800 m	3,782 000 4,050 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 267,800 m
		4,125 000 4,249 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 124,000 m
		4,251 000 4,300 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 49,000 m
4,357 000 4,749 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 392,000 m	4,357 000 4,749 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 392,000 m
4,755 000 4,800 000	přík. žlab UCH 0 dl. 45,000 m	4,755 000 4,800 000	přík. žlab UCH 0 dl. 45,000 m
4,800 000 5,150 000	přík. žlab UCH 0 dl. 350,000 m	4,800 000 5,175 000	přík. žlab UCB 0 dl. 375,000 m
5,156 000 5,499 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 343,000 m	5,181 000 5,499 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 318,000 m
5,501 000 5,674 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 173,000 m	5,501 000 6,196 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 695,000 m
5,680 000 5,975 000	přík. žlab UCB 0 dl. 295,000 m		
5,981 000 6,196 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 215,000 m		
6,202 000 6,399 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 219,000 m	6,202 000 6,399 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 219,000 m

(pokračování tabulky na následující straně)

6,405 000 6,600 000	přík. žlab UCB 0 dl. 195,000 m	6,405 000 6,550 000	přík. žlab UCB 0 dl. 145,000 m
6,606 000 7,265 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 659,000 m	6,556 000 7,265 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 709,000 m
7,271 000 7,828 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 557,000 m	7,271 000 6,635 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 364,000 m
7,832 000 7,949 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 117,000 m		
7,951 000 8,459 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 508,000 m	7,951 000 8,455 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 504,000 m
8,461 000 9,368 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 907,000 m	8,461 000 9,371 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 910,000 m
9,382 200 9,724 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 341,800 m	9,382 200 10,404 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 1021,800 m
9,730 000 9,785 000	přík. žlab UCH 0 dl. 55,000 m		
9,790 000 10,404 000	trat. kam. DN 200 dl. 614,000 m		
9,790 000 10,404 000	přík. tvárnice TZZ 3 NÁH dl. 614,000 m		
10,410 000 10,475 000	přík. žlab UCH 0 dl. 65,000 m	10,410 000 10,475 000	přík. žlab UCH 0 dl. 65,000 m
10,481 000 10,622 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 141,000 m	10,481 000 10,622 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 141,000 m
10,628 000 11,474 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 846,000 m	10,628 000 10,699 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 137,000 m
		10,705 000 11,000 000	přík. žlab UCH 0 dl. 295,000 m
		11,006 000 11,474 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 468,000 m
11,476 000 12,228 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 752,000 m	11,476 000 12,223 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 747,000 m
12,228 000 12,243 000	prop. pod. těl. kom. dl. 15,000 m	12,223 000 12,238 000	prop. pod. těl. kom. dl. 15,000 m
12,243 000 12,259 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 16,000 m	12,238 000 12,259 000	přík. tvárnice TZZ 3 dl. 21,000 m
12,262 000 12,353 000	trativod pl. DN 150 dl. 73,000 m		
12,345 000 12,402 000	trativod pl. DN 150 dl. 57,000 m		
		12,407 000 12,434 476	trativod pl. DN 150 dl. 27,476 m

6.6 Elektrifikace

Úsek bude elektrifikován střídavou trakční soustavou 25 kV, 50 Hz, napájenou z měřírny ve Veselí nad Lužnicí. Návrh elektrifikace není součástí projektu.

6.7 Traťová zabezpečovací zařízení

Rekonstruovaný úsek Veselí nad Lužnicí – Doňov bude zabezpečen TZZ 3. kategorie typu automatické hradlo s počítači náprav dálkově ovládaným z JOP Veselí nad Lužnicí.

6.8 Přejezdy a mimoúrovňová křížení

Většina úrovnových křížení v úseku byla nahrazena mimoúrovňovými, ve všech případech nadjezdy. Most přes lesní cestu v km 4,392 stávajícího staničení je zrušen bez náhrady. V úseku se nachází dva úrovnové přejezdy, viz. tabulka.

Tab. 17: Parametry úrovnových přejezdů - nový stav

Č.	Staničení [km]	Úhel kříž. [°]	Komunikace	Typ PZZ	Typ vozovky
1	12,236 000	46	III/13525	PZS 3ZBI	betonové panely
2	12,424 000	90	MK	PZS 3ZBI	betonové panely

Tab. 18: Parametry mimoúrovňových křížení - nový stav

Č.	Staničení [km]	Typ křížení	Úhel kříž. [°]	Komunikace
1	2,205 000	nadjezd	76	MK
2	4,771 000	nadjezd	90	nová
3	7,327 000	nadjezd	43	I/23
4	9,800 000	nadjezd	90	MK

Vysvětlivky: ÚK účelová komunikace
MK místní komunikace
PZS 3ZBI PZZ světelné, se závorami, poz. signalizace

7. Nový stav – stanice a zastávky

7.1 Řípec (km 2,275)

Zastávka Řípec je navržena v nové poloze na přeložce blíže k zástavbě obce Řípec, v zářezu v blízkosti nadjezdu. Přístup je bezbariérový pomocí šikmé rampy. Nástupiště se nachází na vnější straně oblouku o poloměru $R = 1100$ m a převýšení $D = 60$ mm.

7.2 Doňov (km 7,594)

Železniční stanice Doňov v nové podobě má 3 dopravní a 1 kusou manipulační kolej, počet výhybek byl redukován. Délky dopravních kolejí a nástupišť:

kolej č. 1 – 838 m – nástupiště č. I, mimoúrovňové, poloostrovní, dl. 120 m

kolej č. 2 – 904 m

kolej č. 3 – 936 m – nástupiště č. I, mimoúrovňové, poloostrovní, dl. 70 m

kolej č. 5 – 314 m (rek. pouze 169 m) – kusá manipulační

Obvod žst. Doňov v nové podobě začíná v oblouku o poloměru $R = 1200$ m v km 7,281 910. Následují levá výhybka č. 1 do koleje č. 3a (rychlost 50 km/h) a pravá oblouková výhybka č. 2 do koleje č. 2 (rychlost 80 km/h). Rychlost v koleji koleji č. 1 je traťová - 120 km/h. V úrovni dopravní kanceláře se mezi kolejemi č. 1 a 3 nachází poloostrovní nástupiště šířky 4,36 m, přístupné úrovnovým přechodem přes kolej č. 3a. Z koleje č. 3a vychází výhybka č. 3 do kusé manipulační koleje č. 5 (rychlost 40 km/h), která je zabezpečena výkolejkou. Za touto výhybkou je v koleji č. 3 rychlost 60 km/h. Následuje pravý oblouk o poloměru $R = 900$ m (v koleji č. 1) a za ním v přímé zhlaví s výhybkami č. 4 (kolej č. 3) a č. 5 (kolej č. 2). Konec obvodu žst. Doňov v km 8,448 158.

Předpokládá se, že v době realizace projektu bude k dispozici schválené zařízení k zabezpečení úrovnového přechodu cestujících přes kolej č. 3.

Tab. 19: Tabulka výhybek žst. Doňov – nový stav

Žst	Č.	Staničení v koleji č. 1	Typ výhybky	Koncové styky svařeny
Doňov	1	7,281 910	J60-1:18,5-1200-II	ano
	2	7,356 333	Obl-j60-1:18,5-1200-II	ano
	3	7,653 894	J49-1:9-190	ano
	4	8,371 370	J60-1:12-500	ano
	5	8,448 158	J60-1:14-760	ano

8. Užitý software

Ke zpracování bakalářské práce byl použit software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2017 s nadstavbami RailCAD ve verzi 3.2 a CAD Studio Railway Tools 2016 ve verzi 1.2.20.0. Nadstavba „RWT“ byla nově zapůjčena Katedře železničních staveb a tento projekt byl vybrán k získání praktických poznatků pro případné širší rozšíření mezi studenty.

Jakkoliv nadstavba „RWT“ vhodně kombinuje prostředí podobné RailCADu s běžnými „C3D“ funkcemi, byla získána až v pozdější fázi rozpracovanosti projektu (konec dubna 2017) a její aplikace na již rozpracovaný projekt se ukázala jako problematická (nefunkčnost některých funkcí, chyby vedoucí k pádu softwaru).

Je na škodu, že tato nabídka nepřišla dříve, protože na jiném, v rychlosti vytvořeném projektu k ověření funkčnosti nadstavby, se její funkce ukázaly jako velice přínosné a usnadňující práci, především co se směrového návrhu trasy týče.

9. Užitá literatura

Normy:

- ČSN 73 6301 – Projektování železničních drah
- ČSN 73 6310 – Navrhování železničních stanic
- ČSN 73 6360-1 – Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1: Projektování
- ČSN 73 6380 – Železniční přejezdy a přechody
- ČSN 73 4959 – Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách
- další související

Skripta:

- Železniční stavby 1 – Krejčířiková, Lidmila – skripta ČVUT, 2015
- Železniční stavby 2 – Krejčířiková – skripta ČVUT, 2011
- Železniční stavby 30 – Fliegel, Veliš, Špačková, Milták – skripta ČVUT, 2003

Jiné:

- Předpis SŽDC S3 – Železniční svršek
- Předpis SŽDC S3/2 – Bezstyková kolej
- Předpis SŽDC S4 – Železniční spodek
- Vzorové listy SŽDC