

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	ČVUT v Praze Fakulta stavební			
K	K137 Železniční stavby	Neslová Nelly			FORMÁT	A4
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ				MĚŘÍTKO	
2.	Ing. Petr Břešťovský				DATUM	8.1.2017
AKCE : Rekonstrukce železniční tratě č. 311 v úseku žst. Horní Lipová – žst. Lipová Lázně			Č. VÝKR.	A.1.		
OBSAH : Technická zpráva						

# Technická zpráva

---

# Obsah

---

## 1. Základní údaje

- I. Úvod

## 2. Popis stávající osy koleje

- I. Železniční svršek
- II. Železniční spodek
- III. Rychlosti
- IV. Směrové poměry
- V. Umělé stavby

## 3. Návrh a popis variant vedení trasy

- I. První varianta
- II. Druhá varianta
- III. Třetí varianta
- IV. Čtvrtá varianta
- V. Pátá varianta
- VI. Výsledná varianta

## 4. Žst. Horní Lipová

- I. Stávající stav
- II. První varianta
- III. Druhá varianta
- IV. Třetí varianta
- V. Čtvrtá varianta
- VI. Výsledná varianta

## 5. Žst. Lipová Lázně

- I. Stávající stav

- II. První varianta
- III. Druhá varianta
- IV. Třetí varianta
- V. Výsledná varianta

## 6. Závěr

## 7. Použitá literatura

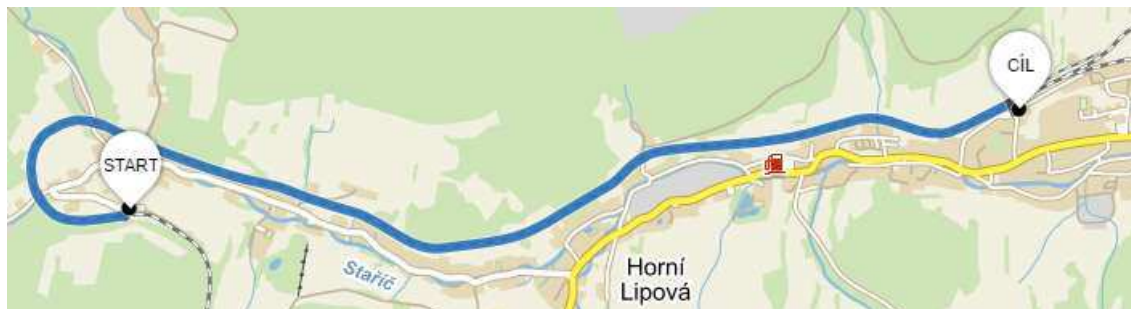
# 1. Základní údaje

## I. Úvod

Předmětem diplomové práce je rekonstrukce železniční trati v úseku mezi stanicemi Horní Lipová (včetně) a Lipová Lázně (včetně). Úsek se nachází na trati č. 311 mezi Šumperkem a Krnovem. Lokalita spadá pod Oblastní ředitelství Olomouc. Lipová Lázně je horská vesnice na rozhraní pohoří Hrubého Jeseníku a Rychlebských hor. Tvoří ji dvě části – Horní Lipová a Dolní Lipová. První zmínky o Dolní Lipové jsou z konce 13. Století. Horní Lipová vznikala nejspíše rozšiřováním Dolní Lipové v 17. století po třicetileté válce. Od roku 1888 obcí prochází železniční trať Hanušovice – Jeseník, díky své členitosti a vysokým převýšením je nazývána „Slezským semmeringem“. V roce 1960 byla Horní a Dolní Lipová spojeny a tím vznikla obec Lipová Lázně.

Leží na severu Olomouckého kraje, okres Jeseník. Okolí obce je velmi členité a hornaté. Obec je obklopena lesy. V současné době zde žije asi 2400 obyvatel. Obec je po celý rok cílem turistů, je zde prostor pro pěší turistiku, cyklistiku, zimní sporty a jsou zde lázně. V železniční stanici Horní Lipová je muzeum sdělovací a zabezpečovací techniky tzv. Slezského semmeringu. Část obce leží na území chráněné krajinné oblasti Jeseníky. Rekonstruovaná trať spadá pod katastrální území Horní Lipová – 684651 a katastrální území Dolní Lipová – 684660.

Řešený úsek začíná na km 26,269 000 před vjezdovou výhybkou do železniční stanice Horní Lipová. Končí na km 31,470 891 mezi poslední výhybkou v železniční stanici Lipová Lázně a přejezdem P4295. Prvním cílem diplomové práce je zvýšení rychlosti v mezistaničním úseku až na 90 km/h s co nejmenšími posuny od původní osy. Druhým cílem je návrh variant řešení rekonstrukce železniční stanice Lipová Lázně a železniční stanice Horní Lipová. Pro výslednou variantu železniční stanice Lipová Lázně je řešení rozšířeno o návrh výškového vedení a návrh odvodnění stanice. V současné době prochází rekonstrukcí železniční stanice Horní Lipová a větší část traťového úseku mezi stanicemi je již po rekonstrukci.



Obr. 1 Řešený úsek trati

## 2. Popis stávajícího stavu

### I. Železniční svršek

Stávající tvar železničního svršku je S49. Kolejnice jsou z třineckých železáren nejčastěji z roku 1973. Kolej je stykovaná. Pražce jsou dřevěné, velké množství pražců je rozpraskané. Upevnění k pražcům je podkladnicové typu K s žebrovou podkladnicí a tuhou svěrkou ŽS4. Kolejové lože je silně znečištěné a obsahuje mnoho drobných částic. Místy je porostlé mechem a trávou. Předepsaný tvar kolejového lože není zřetelný. Tloušťka kolejového lože pod ložnou plochou pražce je proměnná, odhadem 200 – 300 mm.

Větší část traťového úseku již rekonstrukcí prošla. Nově byly položeny kolejnice tvaru 49E1 z roku 2015. Pražce jsou betonové B03. Upevnění k pražcům je bezpodkladnicové W14, s pružnou svěrkou Skl 14 a vrtulí R1. Štěrkové lože je z kameniva frakce 31,5/63 mm. Tvarově a rozměrově odpovídá požadavkům uvedeným v technických předpisech. Sklon štěrkového lože je 1:1,25. Jeho tloušťka je 350 mm pod ložnou plochou pražce. Po obou stranách lože je zpevněná stezka.

### II. Železniční spodek

Pro zjištění podrobných údajů o železničním spodku, by bylo potřeba provést několik kopaných sond různě po trati. Po osobní obchůzce trati lze odhadnout, že ve stávajícím stavu je konstrukce železničního spodku typu 1 – štěrkové lože je uloženo přímo na zemní pláni.

Trať vede z žst. Horní Lipová nejprve v hlubokém zářezu, kde jsou svahy zajištěny cca 10 – ti metrovou opěrnou zdí. Následuje vysoký násep, kdy trať prochází údolím. Zbytek trasy je vedeno v odřezu nebo přímo kopíruje terén. Nezpevněné příkopy jsou zanesené, bude potřeba je reprofilovat. Srážková voda je odváděna do propustků.

Na rekonstruované části trati je konstrukce železničního spodku typu 2 – štěrkové lože je uloženo na konstrukční vrstvě štěrkodrti. Odvodnění je zajištěno nezpevněnými příkopy, lokálně jsou podél trati zřízeny příkopové zídky.

### III. Rychlosti

Vzhledem k hornatému terénu a vyšším podélným sklonům je rychlost na trati v rozmezí od 40 km/h do 50 km/h. V tabulce níže jsou uvedeny rychlosti podle staničení.

Tab.1 : Stávající rychlosti řešeného úseku

Rychlost km/h	Staničení od km	Staničení do km
40	26,269	27,518
50	27,518	29,583
40	29,583	31,470 891

### IV. Směrové poměry

Přestože se trať nachází v horské oblasti, je, co se týče směrového vedení, poměrně velkorysá. Z žst. Lipová lázně vede v odřezu po vrstevnici nad údolím. Výjimkou je složený oblouk před vjezdem do žst. Horní Lipová, kde je poloměr části oblouku pouze 184 m. Největší poloměr oblouku je 1500 m. Směrové vedení stávajícího stavu je převzato z nákrešného přehledu trati. V tabulce níže jsou uvedeny parametry všech oblouků v řešeném úseku.

Tab. 2: Tabulka směrových oblouků stávající osy

### TABULKA SMĚROVÝCH OBLOUKŮ

č.o	Poloměr [m]	D [mm]	l [mm]	Li [m]	n1 [V]	n2 [V]
1	207	37	55	130,237	26,38	26,38
2	186	66	36	181,811	10,00	12,50
3	205	66	27	167,173	10,00	10,00
4	184	66	37	284,249	10,00	10,00
5	266	66	5	118,824	12,50	10,00
6	290	35	30	40,702	12,14	12,14
7	475	42	21	36,369	10,48	10,48
8	1175	0	26	128,143	10,00	10,00
9	1175	0	26	46,158	10,00	10,00
10	375	56	23	54,079	10,00	10,00
11	250	85	34	140,396	10,12	10,12
12	500	40	20	153,325	10,00	10,00
13	250	85	34	32,709	10,35	10,35
14	250	85	-8	142,624	13,24	13,24
15	1500	0	13	180,773	10,00	10,00
16	1500	0	13	87,342	10,00	10,00
17	240	83	-3	108,636	10,25	10,25
18	285	15	52	229,974	10,00	10,00
19	175	25	83	37,684	15,00	20,00

## V. Umělé stavby

V řešeném úseku se nachází mnoho umělých staveb. Jedná se především o mosty, propustky a železniční přejezdy. Jejich technický stav je různý.

### Mostní konstrukce

V řešeném úseku se nachází pět mostních konstrukcí. Mostní konstrukce 1 je klenutý kamenný most. Mostní konstrukce 2,3,4 jsou železobetonové trémové mosty s průběžným šterkovým ložem. Mostní konstrukce 5 je ocelový trémový most. Kolejový rošt je veden na pevné jízdni dráze, kolejnice jsou uloženy na mostnice.

Tab.3: Tabulka mostních konstrukcí

Most	Evidenční km	Světlost /m/	Volná výška /m/
1	26,902	7,90	6,90
2	27,351	8,0	7,55



3	27,560	4,0	3,90
4	29,624	4,0	4,10
5	30,538	3,0	3,82

## Propustky

V rekonstruovaném úseku se nachází celkem 13 propustků. Větší část je již opravena a jejich funkce byla obnovena. Propustky za úsekem, který již rekonstrukcí prošel, jsou potřeba nově vybudovat. Jedná se o propustky 8 – 13.

Tab.4: Tabulka propustků

Propustek	Evidenční km	Světlost /m/	Volná výška /m/
1	27,806	0,6	0,90
2	28,092	0,8	0,40
3	28,197	1,0	1,60
4	28,414	0,6	1,40
5	28,687	0,6	1,00
6	29,048	0,8	1,20
7	29,283	0,6	1,20
8	29,877	0,8	0,70
9	30,244	0,6	0,70
10	30,296	0,6	0,30
11	30,892	1,0	1,08
12	31,129	1,0	0,90
13	0,415	-	-

## Železniční přejezdy

Traťový úsek protíná pět přejezdů. První křížení je s místní komunikací v rámci obce Horní Lipová, přejezd je z pryžové konstrukce. V ostatních případech se trať kříží s polní cestou. Všechny přejezdy jsou zabezpečeny pouze výstražným křížem.

Tab. 5: Tabulka železničních přejezdů

Přejezd	Evidenční km	Zabezpečení
P4290	28,238	Výstražný kříž
P4291	30,487	Výstražný kříž
P4292	30,900	Výstražný kříž
P4293	31,380	Výstražný kříž
P4296	0,418	Výstražný kříž

### 3. Návrh a popis variant vedení trasy

#### I. První varianta

První varianta je v celé délce navržena na 50 km/h. Rychlost na trati je tedy navýšena o 10 km/h. Směrové vedení varianty se téměř neodlišuje od původního vedení. Navýšení rychlosti bylo dosaženo zvýšením převýšení koleje D a nedostatků převýšení I. Parametry oblouků jsou voleny tak, aby se osa koleje co nejméně vychýlila ze své původní trasy. Trasa je vedena devatenácti oblouky, první čtyři směrové oblouky za žst. Horní Lipová tvoří oblouk složený. Oblouk na konci úseku v žst. Lipová Lázně je navržen s nulovým převýšením jako jednoduchý kružnicový oblouk bez přechodnic.

Pro návrh směrových oblouků jsou použity jednoduché kružnicové oblouky bez přechodnic nebo kružnicové oblouky s přechodnicemi ve tvaru klotoidy. Minimální délka přechodnic a kružnicových částí oblouku je 20,0 m. U protisměrných oblouků je dodržen minimální mezipřímý úsek 20,0 m. V tabulce níže jsou uvedeny všechny směrové oblouky této varianty se základními parametry.

Tab. 6: Tabulka směrových oblouků pro první variantu vedení trasy

### TABULKA SMĚROVÝCH OBLOUKŮ

č.o.	Poloměr [m]	D [mm]	I [mm]	Li [m]	n1 [V]	n2 [V]
1	207	80	63	129,277	10,00	10,00
2	184	85	76	162,196	9,00	10,00
3	205	85	59	175,870	10,00	10,00
4	184	85	76	285,492	10,00	10,00
5	266	85	26	107,896	10,00	7,61
6	290	62	40	31,061	7,61	6,45
7	475	38	25	38,326	10,53	10,53
8	1175	0	26	128,039	10,00	10,00
9	1175	0	26	46,162	10,00	10,00
10	375	48	31	58,079	10,00	10,00
11	250	72	47	136,396	10,00	10,00
12	500	36	24	153,309	11,11	11,11
13	250	72	47	28,732	10,00	10,00
14	250	72	47	138,624	10,00	10,00
15	1500	0	20	180,773	10,00	10,00
16	1500	0	20	87,342	10,00	10,00
17	240	74	49	112,325	8,20	8,20
18	300	0	100	242,077	10,00	10,00
19	300	0	99	82,611	10,00	10,00

## II. Druhá varianta

Druhá varianta je navržena v celé délce na 60 km/h. Směrové vedení varianty se téměř neodlišuje od původního vedení. Trasa je vedena devatenácti oblouky, první čtyři směrové oblouky za žst. Horní Lipová tvoří oblouk složený. Z důvodů dodržení minimálního součinitele sklonu v zestupnici je osa za složeným obloukem vychýlena o jeden metr vlevo (z pohledu ve směru staničení). Za složeným obloukem následuje protisměrný oblouk, styk těchto oblouků je v inflexním bodě. Jednoduchý kružnicový oblouk u vjezdu do stanice Lipová Lázně je nahrazen obloukem s přechodnicemi. Oblouk na konci úseku v žst. Lipová Lázně je navržen s nulovým převýšením jako jednoduchý kružnicový oblouk bez přechodnic.

Navýšení rychlosti bylo dosaženo zvýšením převýšení koleje D a nedostatkem převýšení I. Parametry oblouků jsou voleny tak, aby se osa koleje co nejméně vychýlila ze své původní trasy. Pro návrh směrových oblouků jsou použity jednoduché kružnicové oblouky bez přechodnic nebo kružnicové oblouky s přechodnicemi ve tvaru klotoidy. Minimální délka přechodnic a kružnicových

části oblouku je 20,0 m. U protisměrných oblouků je dodržen minimální mezipřímý úsek 20,0 m. V tabulce níže jsou uvedeny všechny směrové oblouky této varianty se základními parametry.

Tab. 7: Tabulka směrových oblouků pro druhou variantu vedení trasy

### TABULKA SMĚROVÝCH OBLOUKŮ

č.o.	Poloměr [m]	D [mm]	l [mm]	Li [m]	n1 [V]	n2 [V]
1	204	126	83	91,224	10,00	10,00
2	184	131	100	163,020	9,00	10,00
3	205	131	77	175,321	10,00	10,00
4	184	131	100	276,594	10,00	10,00
5	260	131	33	109,128	10,00	6,00
6	270	58	100	29,336	6,00	7,00
7	475	54	36	25,969	10,00	10,00
8	1175	0	37	128,143	10,00	10,00
9	1175	0	37	46,158	10,00	10,00
10	370	70	45	43,485	10,00	10,00
11	240	107	71	105,500	9,35	9,35
12	500	52	33	142,109	10,00	10,00
13	240	107	71	20,642	9,00	10,00
14	245	105	69	126,131	9,00	9,00
15	1500	0	29	180,773	10,00	10,00
16	1500	0	29	87,342	10,00	10,00
17	230	112	73	75,612	8,18	10,00
18	280	92	60	181,619	10,00	9,00
19	430	0	99	118,409	10,00	10,00

### III. Třetí varianta

Třetí varianta je navržena pro rychlost 70 km/h a lokálně na 60 km/h. Trasa je vedena devatenácti oblouky, první čtyři směrové oblouky za žst. Horní Lipová tvoří oblouk složený. Z důvodů dodržení minimálního součinitele sklonu vzestupnice je osa za složeným obloukem vychýlena o jeden metr vlevo (z pohledu ve směru staničení). Za složeným obloukem následuje protisměrný oblouk, styk těchto oblouků je v inflexním bodě. Tato část trasy je navržena pro rychlost 60 km/h, důvodem jsou stísněné podmínky. Trať je zde vedena ve vysokém náspu a je vedena nad údolím. Jednoduchý kružnicový oblouk u vjezdu do stanice Lipová Lázně je nahrazen obloukem s přechodnicemi. Oblouk na konci úseku v žst. Lipová Lázně je navržen s nulovým převýšením jako jednoduchý kružnicový oblouk bez přechodnic. Oproti předchozí variantě se směrově téměř neliší. V 29,5 km je navíc styk dvou protisměrných oblouků v inflexním bodě.

Navýšení rychlosti bylo dosaženo zvýšením převýšení koleje D a nedostatků převýšení I. Parametry oblouků jsou voleny tak, aby se osa koleje co nejméně vychýlila ze své původní trasy. Pro návrh směrových oblouků jsou použity jednoduché kružnicové oblouky bez přechodnic nebo kružnicové oblouky s přechodnicemi ve tvaru klotoidy. Minimální délka přechodnic a kružnicových částí oblouku je 20,0 m. U protisměrných oblouků je dodržen minimální mezipřímý úsek 20,0 m. V tabulce níže jsou uvedeny všechny směrové oblouky této varianty se základními parametry.

Tab. 8: Tabulka směrových oblouků pro třetí variantu vedení trasy

### TABULKA SMĚROVÝCH OBLOUKŮ

č.o.	Poloměr [m]	D [mm]	l [mm]	Li [m]	n1 [V]	n2 [V]
1	240	141	100	97,563	10,00	10,00
2	184	131	100	161,613	9,00	10,00
3	205	131	77	179,776	10,00	10,00
4	184	131	100	276,153	10,00	10,00
5	260	131	33	104,552	10,00	6,29
6	270	58	100	26,260	6,29	7,00
7	475	61	60	24,166	8,00	8,00
8	1175	0	50	128,039	10,00	10,00
9	1175	0	50	46,162	10,00	10,00
10	375	55	100	51,279	8,00	8,00
11	250	132	100	117,396	7,00	7,00
12	500	56	60	134,109	10,00	10,00
13	250	132	100	22,788	7,00	6,10
14	250	132	100	120,180	6,10	7,00
15	1500	0	39	180,773	10,00	10,00
16	1500	0	39	87,342	10,00	10,00
17	235	147	100	61,783	7,00	8,51
18	285	103	100	176,359	8,51	7,00
19	580	0	100	159,715	7,00	7,00

#### IV. Čtvrtá varianta

Ve čtvrté variantě je dosaženo maximální rychlosti 80 km/h a lokálně na 60 km/h. Trasa je vedena osmnácti oblouky, první čtyři směrové oblouky za žst. Horní Lipová tvoří oblouk složený. Z důvodů dodržení minimálního součinitele sklonu v sestupnici je osa za složeným obloukem vychýlena o jeden metr vlevo (z pohledu ve směru staničení). Za složeným obloukem následuje protisměrný oblouk, styk těchto oblouků je v inflexním bodě. Tato část trasy je navržena pro rychlost 60 km/h, důvodem jsou stísněné podmínky. Trať je zde vedena ve vysokém náspu a je vedena nad údolím. Jednoduchý kružnicový oblouk u vjezdu do stanice Lipová Lázně je nahrazen obloukem s přechodnicemi. Oblouk na

konci úseku v žst. Lipová Lázně je navržen s nulovým převýšením jako jednoduchý kružnicový oblouk bez přechodnic. Oproti předchozí variantě, se osa koleje v některých místech výrazněji vychyluje ze stávající stopy. Pro dosažení rychlosti byl základní tečnový polygon upraven. Oblouky s menšími poloměry jsou navrženy s maximálním nedostatkem převýšení  $I=100\text{mm}$ . V km 29,3 – 29,7 je osa koleje posunuta o 16 m vlevo (ve směru staničení), stýkají se zde dva protisměrné oblouky v inflexním bodě. Další výraznější posun je v km 30,5, kdy je původní oblouk „narovnan“.

Parametry oblouků jsou voleny tak, aby se osa koleje co nejméně vychýlila ze své původní trasy. Navýšení rychlosti bylo dosaženo zvýšením převýšení koleje  $D$  a nedostatku převýšení  $I$ . Pro návrh směrových oblouků jsou použity jednoduché kružnicové oblouky bez přechodnic nebo kružnicové oblouky s přechodnicemi ve tvaru klotoidy. Minimální délka přechodnic a kružnicových částí oblouku je 20,0 m. U protisměrných oblouků je dodržen minimální mezipřímý úsek 20,0 m. V tabulce níže jsou uvedeny všechny směrové oblouky této varianty se základními parametry.

Tab. 9: Tabulka směrových oblouků pro čtvrtou variantu vedení trasy

### TABULKA SMĚROVÝCH OBLOUKŮ

č.o.	Poloměr [m]	D [mm]	I [mm]	Li [m]	n1 [V]	n2 [V]
1	320	137	100	160,682	10,00	8,63
2	184	131	100	145,322	11,51	10,00
3	205	131	77	166,615	10,00	10,00
4	184	131	100	277,680	10,00	10,00
5	260	131	33	107,641	10,00	6,19
6	270	58	100	28,067	6,19	6,00
7	480	95	63	33,940	7,00	7,00
8	1175	0	65	128,039	7,05	7,05
9	1175	0	65	46,162	7,00	7,00
10	375	122	80	54,079	7,00	7,00
11	320	137	100	150,667	6,00	6,00
12	500	72	80	133,309	7,00	7,00
13	340	123	100	31,667	7,00	6,00
14	320	137	100	163,789	6,00	7,00
15	1500	31	20	158,773	9,00	9,00
16	350	130	86	56,503	10,00	8,17
17	310	147	97	110,829	8,17	10,00
18	330	129	100	30,872	7,00	7,00

## V. Pátá varianta

Pátá varianta je navrženo pro rychlost 90 km/h, lokálně na 60 km/h. Trasa je vedena šestnácti oblouky, první čtyři směrové oblouky za žst. Horní Lipová tvoří oblouk složený. Z důvodů dodržení minimálního součinitele sklonu vzestupnice je osa za složeným obloukem vychýlena o jeden metr vlevo (z pohledu ve směru staničení). Za složeným obloukem následuje protisměrný oblouk, styk těchto oblouků je v inflexním bodě. Tato část trasy je navržena pro rychlost 60 km/h, důvodem jsou stísněné podmínky. Trať je zde vedena ve vysokém náspu a je vedena nad údolím. Jednoduchý kružnicový oblouk u vjezdu do stanice Lipová Lázně je nahrazen obloukem s přechodnicemi. Oblouk na konci úseku v žst. Lipová Lázně je navržen s nulovým převýšením jako jednoduchý kružnicový oblouk bez přechodnic. Oproti předchozím variantám, se osa koleje v některých místech výrazně vychyluje ze stávající stopy. Pro dosažení rychlosti byl základní tečnový polygon upraven. Oblouky s menšími poloměry jsou navrženy s maximálním nedostatkem převýšení  $I=100\text{mm}$ . V km 28,4 – 29,3 jsou tři směrové oblouky nahrazeny jedním větším o poloměru  $R=750\text{ m}$ . Další výraznější posun je v km 29,6 a v km 30,5, kdy jsou původní oblouky „narovnané“.

Parametry oblouků jsou voleny tak, aby se osa koleje co nejméně vychýlila ze své původní trasy. Navýšení rychlosti bylo dosaženo zvýšením převýšení koleje  $D$  a nedostatkem převýšení  $I$ . Pro návrh směrových oblouků jsou použity jednoduché kružnicové oblouky bez přechodnic nebo kružnicové oblouky s přechodnicemi ve tvaru klotoidy. Minimální délka přechodnic a kružnicových částí oblouku je 20,0 m. U protisměrných oblouků je dodržena minimální mezipřímý úsek 20,0 m. V tabulce níže, jsou uvedeny všechny směrové oblouky této varianty se základními parametry.

Tab. 10: Tabulka směrových oblouků pro pátou variantu vedení trasy

### TABULKA SMĚROVÝCH OBLOUKŮ

č.o	Poloměr [m]	D [mm]	l [mm]	Li [m]	n1 [V]	n2 [V]
1	207	124	82	109,757	8,00	8,00
2	184	131	100	153,311	10,00	10,00
3	205	131	77	167,532	10,00	10,00
4	184	131	100	275,995	10,00	10,00
5	260	131	33	104,435	10,00	6,34
6	270	58	100	26,043	6,34	7,00
7	495	94	100	20,782	7,00	7,00
8	1175	49	33	92,759	8,00	8,00
9	1175	32	50	23,122	8,00	8,00
10	750	77	51	543,694	10,00	10,00
11	500	92	100	145,264	9,00	9,00
12	1500	0	64	180,773	10,00	10,00
13	1500	0	64	87,342	10,00	10,00
14	400	139	100	110,406	6,00	6,76
15	400	139	100	195,446	6,76	7,00
16	430	0	99	118,409	10,00	10,00

## VI. Výsledná varianta

Výsledná varianta je sestavena z jednotlivých variant. Je kladen důraz na celkové zvýšení rychlostí a zároveň na minimální vybočení osy ze stávajícího vedení. Vybrány byly ucelené úseky pro rychlost 60,70, 80 a 90 km/h. Trasa je vedena devatenácti oblouky, první čtyři směrové oblouky za žst. Horní Lipová tvoří oblouk složený. Z důvodů dodržení minimálního součinitele sklonu v zestupnice je osa za složeným obloukem vychýlena o jeden metr vlevo (z pohledu ve směru staničení). Za složeným obloukem následuje protisměrný oblouk, styk těchto oblouků je v inflexním bodě. Tato část trasy je navržena pro rychlost 60 km/h, důvodem jsou stísněné podmínky. Trať je zde vedena ve vysokém náspu a je vedena nad údolím. Následuje 800 m úsek pro rychlost 90 km/h. Poté je rychlost snížena na 80 km/h. V této části je dosaženo nejvyššího posunu osy od stávajícího vedení. Upřednostněno zde bylo značné navýšení rychlosti v delším úseku – 900 m. Následně je rychlost snížena na 70 km/h a před žst. Lipová Lázně je traťová rychlost 60 km/h. Staničení na konci trasy je 31,468 369 km.

Parametry oblouků jsou voleny tak, aby se osa koleje co nejméně vychýlila ze své původní trasy. Navýšení rychlosti bylo dosaženo zvýšením převýšení koleje D a nedostatkem převýšení I. Pro návrh směrových oblouků jsou použity



jednoduché kružnicové oblouky bez přechodnic nebo kružnicové oblouky s přechodnicemi ve tvaru klotoidy. Minimální délka přechodnic a kružnicových částí oblouku je 20,0 m. U protisměrných oblouků je dodržen minimální mezipřímý úsek 20,0 m. V místech, kde nebylo možné dodržet minimální mezipřímý úsek, jsou navrženy inflexní body. Výsledná varianta je podrobněji znázorněna v přílohách ve výkresové části.

## **Železniční svršek**

Železniční svršek je tvořen kolejnicemi tvaru 49E1, uložené na betonových pražcích B03. Typ upevnění je bezpodkladnicové W14 s pružnou svěrkou Skl. 14 a vrtulí R1. Zřízena je bezстыková kolej. Oblouky menších poloměru jsou opatřeny pražcovými kotvami.

Kolejové lože bude kompletně vyčištěno a doplněno do minimální tloušťky 0,35 m pod ložnou plochou pražce. Šířka horní plochy je 1,70 m od osy koleje, s případným rozšířením nebo nadvýšením. Šterkové lože bude zřízeno z přírodního drceného, hrubého, hutného kameniva frakce 31,5-63 mm. Svahy kolejového lože mají sklon 1:1,25.

## **Rychlostní poměry**

Oproti stávajícímu stavu dochází k výraznému navýšení traťové rychlosti na celém řešeném úseku. Vybrány byly ucelené úseky pro rychlost 60, 70, 80 a 90 km/h.

Tab. 11: Tabulka rychlostí

Rychlost km/h	Staničení od km	Staničení do km
60	26,269	27,6
90	27,6	28,35
80	28,35	29,35
70	29,35	30,4
60	30,4	31,468 369

## **Směrové poměry**

Návrh směrového řešení je ovlivněn požadavkem na zvýšení rychlosti. Pro návrh směrových oblouků jsou použity jednoduché kružnicové oblouky bez přechodnic nebo kružnicové oblouky s přechodnicemi ve tvaru klotoidy. Minimální délka přechodnic a kružnicových částí oblouku je 20,0 m. U protisměrných oblouků je dodržen minimální mezipřímý úsek 20,0 m. V místech, kde nebylo možné dodržet minimální mezipřímý úsek, jsou navrženy inflexní body. Začátek

staničení je v místě vjezdové výhybky č. 5 žst. Horní Lipová. V tabulce níže jsou uvedeny všechny směrové oblouky této varianty se základními parametry.

Tab. 12: Tabulka směrových oblouků pro výslednou variantu vedení trasy

### TABULKA SMĚROVÝCH OBLOUKŮ

Č.o	Poloměr [m]	V [km/h]	D [mm]	l [mm]	Li [m]	n1 [V]	n2 [V]
1	204	60	126	83	91,224	10,00	10,00
2	184	60	131	100	163,020	9,00	10,00
3	205	60	131	77	175,321	10,00	10,00
4	184	60	131	100	276,594	10,00	10,00
5	260	60	131	33	109,128	10,00	6,00
6	270	60	58	100	29,336	6,00	7,00
7	495	90	94	100	20,782	7,00	7,00
8	1175	90	49	33	92,759	8,00	8,00
9	1175	90	32	50	23,122	8,00	8,00
10	375	80	122	80	54,079	7,00	7,00
11	320	80	137	100	150,667	6,00	6,00
12	500	80	72	80	133,309	7,00	7,00
13	250	70	132	100	22,788	7,00	6,10
14	250	70	132	100	120,180	6,10	7,00
15	1500	70	0	39	180,773	10,00	10,00
16	1500	70	0	39	87,342	10,00	10,00
17	230	60	112	73	75,612	8,18	10,00
18	280	60	92	60	181,619	10,00	9,00
19	430	60	0	99	118,409	10,00	10,00

## 4. Žst. Horní Lipová

Žst. Horní Lipová je mezilehlá stanice. Nachází se na trati mezi Hanušovicemi a Jeseníkem. Staničení stanice je v rozmezí km 26,269 – 26,650. Stanice se nachází v oblouku o  $R = 207$  m. Obě zhlaví jsou vedena v přímé koleji. Ve směru na Jeseník začíná v těsné blízkosti za stanicí složený oblouk. Žst. Horní Lipová se nachází v nadmořské výšce 606 m. n. m. Na všech kolejích ve stanici je umožněna rychlost 40 km/h. Stanice je v současné době již po rekonstrukci.

### I. Stávající stav

Ve stávajícím stavu jsou ve stanici 4 koleje – jedna hlavní, dvě předjízdne a jedna kusá. Kusá kolej (č. 3) slouží k nakládce a vykládce zboží. Vlevo od staniční budovy je sklad s nakládací rampou a manipulační plocha.

## Železniční svršek

Původní tvar kolejnice v koleji č. 1, 2 a 4 byl S 49. V koleji č. 3 byla kolejnice tvaru A. Uložena převážně na dřevěných pražcích, v koleji č. 2 na betonových pražcích SB5. Typ upevnění byl podkladnicový K s tuhou svěrkou ŽS 4 a žebrovou podkladnicí. Po rekonstrukci jsou všechny kolejnice tvaru 49 E1, uloženy na betonových pražcích. V hlavních koleji jsou pražce B03, v předjízdňých a manipulačních kolejích jsou pražce SB8. Typ upevnění je na hlavní koleji bezpodkladnicové W14 s pružnou svěrkou Skl 14 a vrtulí R1, na předjízdňých a manipulačních kolejích je podkladnicové upevnění ŽS 4 s tuhou svěrkou a žebrovou podkladnicí. Kolejové lože je zapuštěné, tvoří jej kamenivo frakce 31,5/63 mm.

## Výhybky

Ve stanici se nachází pět výhybkových konstrukcí. Všechny výhybky jsou jednoduché poměrové 1:9 - 300 nebo 1:9 – 190. Po rekonstrukci jsou všechny výhybky uloženy na betonových pražcích.

Tab.13: Tabulka výhybek

### Výhybky:

Čís.	Km	Označení výhybky	Závěr	Srdc.
1	26,650	J S49 1:9 300 Pp dř.	H	ZP
2	26,617	J S49 1:9 190 LI dř.	H	ZP
3	26,605	J S49 1:9 300 Lp dř.	H	ZP
4	26,313	J S49 1:9 300 Pl dř.	H	ZP
5	26,269	J S49 1:9 300 Lp dř.	H	ZP

## Nástupiště

Ve stávajícím stavu jsou dvě úroňová nástupiště typu SUDOP. Nástupní hrana je zpevněná 300 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště se nachází u kolejí 1, 2 a 3. Užité délky nástupišť jsou 115 m a 100 m. Příchod k jednotlivým kolejím na nástupiště je umožněn po přechodu z pryžových panelů. Pochozí plocha nástupiště je vydlážděna betonovou dlažbou.

## Odvodnění

Srážková voda je odváděna trativody nebo příkopovými zídkami do propustků.

## Vybavení stanice

Vlevo od staniční budovy je sklad s nakládací rampou a manipulační plocha.

### II. První varianta

V první variantě je navržena zastávka Horní Lipová na druhém straně údolí v km 27,6 – 27,8 v přímém úseku. Dle grafikonu vlakové dopravy jsou potřeba dvě nástupní hrany. Stávající poloha stanice nedává moc prostoru pro tvorbu více variant. Při rekonstrukci jsou vyžadovány přísnější parametry návrhu, proto je v rámci stísněných podmínek jednou z variant zastávka mimo původní lokalitu. Do hlavní koleje jsou vloženy dvě jednoduché výhybky J49 – 1:7,5 – 190. Vzdálenost mezi kolejemi je 10 m a mezi nimi je navrženo poloostrovní nástupiště. Délka nástupní hrany je 110 m. Délky nástupních hran byly určeny na základě délek vlakových souprav, které ve stanici zastavují. Přístup na nástupiště je úroňový ze stezky vlevo podél koleje. Vložené výhybky jsou první generace a jsou uloženy na betonových pražcích. Zastávka je navržena bez převýšení. Oblouky vzniklé rozvětvením hlavní koleje ve stanici jsou také bez převýšení D s nedostatkem převýšení I do 100 mm. Traťová rychlost v hlavní koleji je 60 km/h, v předjízdne koleji je rychlost 40 km/h. Užitná délka koleje č. 1 je 164 m, užitná délka koleje č. 2 je 165 m. Nástupiště na obou koncích zaoblno podle směrového oblouku. Nástupní hrana nástupiště je ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice a 1670 mm od osy koleje.

### III. Druhá varianta

V druhé variantě je navržena zastávka Horní Lipová na druhém straně údolí v km 27,6 – 27,8 v přímém úseku. Dle grafikonu vlakové dopravy jsou potřeba dvě nástupní hrany. Stávající poloha stanice nedává moc prostoru pro tvorbu více variant. Při rekonstrukci jsou vyžadovány přísnější parametry návrhu, proto je v rámci stísněných podmínek jednou z variant zastávka mimo původní lokalitu. Do hlavní koleje jsou vloženy dvě jednoduché výhybky J49 – 1:7,5 – 190. Vzdálenost mezi kolejemi je 5 m. Po obou stranách koleje je navrženo boční nástupiště. Délka nástupní hrany je 110 m. Délky nástupních hran byly určeny na základě délek vlakových souprav, které ve stanici zastavují. Přístup na nástupiště je úroňový ze stezky vpravo podél koleje. Vložené výhybky jsou první generace a jsou uloženy na betonových pražcích. Zastávka je navržena bez převýšení. Oblouky vzniklé rozvětvením hlavní koleje ve stanici jsou také bez převýšení D s nedostatkem převýšení I do 100 mm. Traťová rychlost v hlavní koleji je 60 km/h, v předjízdne koleji je rychlost 40 km/h. Užitná délka koleje č. 1 je 160 m, užitná

délka koleje č. 2 je 161 m. Nástupní hrana nástupiště je ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice a 1670 mm od osy koleje.

#### IV. Třetí varianta

Ve třetí variantě je navržena stanice v původní lokalitě. Oproti stávajícímu stavu je počet kolejí snížen na dvě koleje. Kolej č. 1 je hlavní traťová s návrhovou rychlostí 60 km/h. Kolej č. 2 je kusá s návrhovou rychlostí 40 km/h. Kolej č. 2 slouží především pro křížení vlaků ve stanici – podle grafikonu vlakové dopravy pro tento rok by se mělo ve stanici potkávat minimální počet vlakových souprav. Do hlavní koleje je vložena jednoduchá výhybka J49 – 1:7,5 – 190. Nové osy koleje vedou mimo původní vedení stopu. Osy jsou posunuty vlevo (ve směru staničení) od původního vedení. Mezi hlavní a kusou kolej je navrženo poloostrovní nástupiště. Délka nástupní hrany je 110 m. Délky nástupních hran byly určeny na základě délek vlakových souprav, které ve stanici zastavují. Přístup na nástupiště je úroňový před výpravní budovou. Vložená výhybka je první generace a je uložena na betonových pražcích. Stanice je navržena s převýšením. Oblouk vzniklý rozvětvením hlavní koleje ve stanici je také v převýšení D s nedostatkem převýšení I do 100 mm. Užité délka koleje č. 1 je 190 m, užité délka koleje č. 2 je 168 m. Nástupní hrana nástupiště je ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice a 1670 mm od osy koleje.

#### V. Čtvrtá varianta

Ve čtvrté variantě je navržena stanice v původní lokalitě. Oproti stávajícímu stavu je počet kolejí snížen na dvě koleje. Kolej č. 1 je hlavní traťová s návrhovou rychlostí 60 km/h. Kolej č. 2 je předjízdna s návrhovou rychlostí 40 km/h. Kolej č. 2 slouží především pro křížení vlaků ve stanici – podle grafikonu vlakové dopravy pro tento rok by se mělo ve stanici potkávat minimální počet vlakových souprav. Oproti předchozí variantě je prostor pro křížení vlaků komfortnější. Do hlavní koleje jsou vloženy dvě jednoduché výhybky J49 – 1:7,5 – 190. Vzdálenost mezi kolejemi je 5,5 m. Nové osy koleje vedou mimo původní stopu. Osy jsou posunuty vlevo (ve směru staničení) od původního vedení. Po obou stranách koleje jsou navržena boční nástupiště. Délka nástupní hrany je 110 m. Délky nástupních hran byly určeny na základě délek vlakových souprav, které ve stanici zastavují. Přístup na nástupiště je úroňový před výpravní budovou. Vložené výhybky jsou první generace a jsou uloženy na betonových pražcích. Stanice je navržena v oblouku o poloměru  $R = 300$  m s převýšením. Oblouky vzniklé rozvětvením hlavní koleje jsou bez převýšení D s nedostatkem převýšení I do 100 mm. Užité délka koleje č. 1 je 291 m, užité délka koleje č. 2 je 296 m. Nástupní hrana nástupiště je ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice a 1670 mm od osy koleje.

## VI. Výsledná varianta

Výslednou variantou je zvolena varianta čtvrtá. Důvodem je zachování původní lokality, komfortnější křížení vlakových souprav (oproti třetí variantě) a užitná délka kolejí.

### Železniční svršek

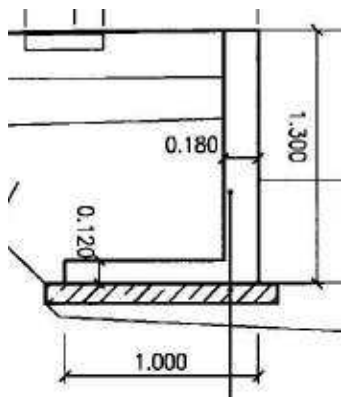
Pro železniční svršek hlavní a předjíznové koleje je použita kolejnice tvaru 49 E1, upevněna bezpodkladnicovým upevněním W14 s pružnou svěrkou Sk14 a vrtulí R1. Uložena je na betonových pražcích B03. Kolejnice jsou svařeny do bezстыkové koleje. Kolejové lože je zapuštěné a je tvořeno přírodním kamenivem frakce 31,5/63 mm. Tloušťka kolejového lože je 350 mm pod ložnou plochou pražce. Tvar kolejového lože je klasický, sklon jeho svahů je 1:1,25. Volný prostor mezi kolejovými loži je dosypán šterkodrtí frakce 0/31,5 mm a na povrchu tenkou vrstvou šterkodrtí frakce 4/16 mm.

### Železniční spodek

Je zvolen typ železničního spodku 3. Kolejové lože je uloženo na konstrukční vrstvě ze šterkodrtí frakce 0/31,5 mm. Tloušťka konstrukční vrstvy je 250 mm a je ve sklonu 5%. Pod konstrukční vrstvou je položena separační geotextilie.

### Nástupiště

Vzhledem k plánovanému rozsahu osobní dopravy v grafikonu vlakové dopravy jsou potřeba vybudovat dvě nástupní hrany. Navrženy jsou dvě boční nástupiště. Nástupní hrana je 550 mm nad temenem kolejnice a 1670 mm od osy koleje. Přístup k jednotlivým kolejím je úrovněvý a je zajištěn bezbariérovými rampami. Délka nástupních hran je 110 m. Pro konstrukci nástupiště byl použit nástupištní prefabrikát typu L.



Obr. 2 Příčný řez nástupištním prefabrikátem

## 5. Žst. Lipová Lázně

Žst. Lipová Lázně je odbočná stanice. Nachází se na trati mezi Hanušovicemi a Jeseníkem. Odbočná větev vede směrem na Vápennou (Velká kraš). Staničení stanice je v rozmezí km 30,9 – 31,45. Stanice je v přímém úseku. Jesenické zhlaví se částečně nachází v oblouku. Žst. Lipová Lázně se nachází v nadmořské výšce 520 m. n. m. Na všech kolejích ve stanici je umožněna rychlost 40 km/h.

### I. Stávající stav

Ve stávajícím stavu jsou ve stanici 4 dopravní koleje, 4 manipulační koleje a dvě koleje v rámci depa – DKV Olomouc. Z manipulačních kolejí jsou využívány především kolej č. 5 a č. 6. Kolej č. 5 slouží k nakládce a vykládce zboží, podél koleje je sklad a nakládací rampa. Kolej č. 6c vede k bývalé vodárně a v současné době není využita.

### Železniční svršek

Tvar železničního svršku kolejnice je převážně S49, v manipulačních kolejích se objevují kolejnice tvaru T. Kolejnice jsou uloženy na betonových pražcích SB5 nebo dřevěných pražcích. Typ upevnění je podkladnicové K s tuhou svěrkou ŽS4 a žebrovou podkladnicí. Šterkové kolejové lože je zapuštěné, tvoří jej kamenivo frakce 31,5/63 mm.

### Výhybky

Ve stanici se nachází 13 výhybkových konstrukcí. Jedná se převážně o výhybky jednoduché stupňové nebo poměrové. Výhybka č. 4 je křížovatková. Všechny jsou uloženy na dřevěných pražcích.

Tab.14: Tabulka výhybek

Výhybky:

Čís.	Km	Označení výhybky	Závěr	Srdc.	Vlož.	St.	Výrob.	Délka	Ohř.	Přes.	Rychl.hl./v.	Pozn.
1	31,553	J S49 1:9 300 Pp df.	H	ZP	1985	n.	1985	33,231	I	EM	40/40	
2	31,412	J A6° II. Pp oc.	H	ZP	1978	už.	1945	27,054		MS	40/40	
3	31,362	J S49 1:9 300 LI df.	H	ZP	2004	už.	1984	33,231	I	EM	40/40	
4	31,307	C S49 1:9 190 I df.	H	ZP	1983	n.	1982	33,230	I	EM	40/40	
5	31,278	J S49 1:9 300 Pp df.	H	ZP	1983	n.	1983	33,231	I	EM	40/40	
6	31,203	J S49 1:9 300 PI df.	H	ZP	1985	n.	1985	33,231	I	EM	40/40	
7	31,147	J T6° I. LI df.	H	ZP	1972	už.	1962	29,554		MS	40/40	
8	31,062	J T6° I. Lp df.	H	ZP	1998	už.	1966	29,554	I	EM	40/40	
9	30,991	J T 1:9 300 PI df.	H	ZP	1973	n.	1973	33,231	I	EM	40/40	
10	30,979	J S49 1:9 300 Lp df.	H	ZP	2004	už.	1979	33,231		EM	40/40	
11	30,951	J T 1:9 300 PI df.	H	ZP	1973	n.	1973	33,231	I	EM	40/40	
12	30,943	J T6° I. Pp df.	H	ZP	1973	n.	1973	29,554	I	EM	40/40	
13	30,906	J S49 1:9 300 Lp df.	H	ZP	1998	reg.	1979	33,231	I	EM	40/40	

## Nástupiště

Ve stávajícím stavu jsou tři úrovněová nástupiště typu TISCHER. Nástupní hrana je zpevněná 300 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště se nachází u kolejí 1, 2, 3 a 5. Užité délky nástupišť jsou 99 m, 127 m a 152 m. Příchod k jednotlivým kolejím na nástupiště je umožněn po přechodu z pryžových panelů.

Za křižovatkovou výhybkou se nachází železniční přechod P4296. Konstrukce je z betonových panelů. Přechod umožňuje přístup do prostor depa.

## Odvodnění

Srážková voda je odváděna trativody nebo příkopovými zídkami do propustků.

## Vybavení stanice

Po levé straně se ve stanici nachází depo. Po pravé straně je sklad s boční rampou a rozsáhlou dopravní plochou. Je tu prostor pro uložení materiálu, uložen je zde především materiál z dřevařského průmyslu.

## II. První varianta

Dle grafikonu vlakové dopravy jsou ve stanici potřeba tři nástupní hrany. Traťová rychlost na hlavní koleji je 60 km/h, na předjízdných kolejích 50 km/h a v manipulačních kolejích 40 km/h. V této variantě je celkem 6 kolejí. Vzhledem ke stísněným poměrům je osová vzdálenost kolejí 4,75 m, v případě poloostrovního nástupiště je to 9,5 m. Užité délky kolejí jsou uvedeny v tabulce.

Tab.15: Užité délky kolejí

Kolej č.	užité délka
1	217,0 m
3	218,0 m
5	214,0 m
2	457,0 m
4	133,0 m
4b	237,0 m

Kolej č. 4 a 4b (původně 6 a 6b) respektuje původní osy. Ostatní staniční koleje jsou posunuty cca o 800 mm vpravo (vzhledem ke směru staničení). Původní kolej č. 2 je zrušena a místo ní je navrženo poloostrovní nástupiště. Kolej č. 5, která se větvila do stanice z levého zhlaví, se nyní větví z výhybky č. 5



v pravém zhlaví. Kolej č. 5 je ukončena zarážedlem před nově navrženým bočním nástupištěm za výpravní budovou. Kolej č. 6c je zrušena. Vjezd do depa je ponechán pouze z koleje č. 4 (původně č. 6). Rekonstrukcí kolejí v depu se práce nezabývá. Stanice je navržena bez převýšení. Oblouky vzniklé rozvětvením hlavní koleje ve stanici jsou také bez převýšení D s nedostatkem převýšení I do 100 mm. V železniční stanici je navrženo celkem 8 výhybek. Jedná se převážně o výhybky jednoduché základního tvaru. Výhybka č. 7 je oblouková oboustranná, byla transformována z jednoduché výhybky základního tvaru. První varianta umožňuje přímé napojení z hlavního směru do odbočné větve. Toho je dosaženo pomocí výhybek č. 6 a č. 7. Křížovatková výhybka je odstraněna. Z levého zhlaví je umožněn vjezd na koleje č. 1, 2, 3 a 4. Z pravého zhlaví je umožněn vjezd na koleje č. 1, 3 a 5.

Použity jsou výhybky I. a II. generace. Výhybky jsou uloženy na betonových pražcích. Délka poloostrovního nástupiště je 150 m a délka bočního nástupiště je 100 m. Délky nástupních hran byly určeny na základě délek vlakových souprav, které ve stanici zastavují. Přístup na jednotlivá nástupiště je úrovnový před výpravní budovou. Výčet všech výhybek je uveden v tabulce.

Tab. 16: Tabulka výhybek v první variantě

### TABULKA VÝHYBEK

Číslo	Druh	Svršek	Úhel	Poloměr	Transformace	Typ	Směr	Př.	Pr.
1	J	49	1:9	300			L	l	b
2	J	49	1:9	300			P	p	b
3	J	49	1:9	190			L	l	b
4	J	49	1:7,5	190		l	L	l	b
5	J	49	1:9	190			L	p	b
6	J	49	1:9	300			L	l	b
7	Obl-o	49	1:9	300	(994,431/430,000)		P	p	b
8	J	49	1:9	300			P	p	b

### III. Druhá varianta

Dle grafikonu vlakové dopravy jsou ve stanici potřeba tři nástupní hrany. Traťová rychlost na hlavní koleji je 60 km/h, na předjízdných kolejích 50 km/h a v manipulačních kolejích 40 km/h. V této variantě je celkem 6 kolejí. Vzhledem ke stísněným poměrům je osová vzdálenost koleji 4,75 m, v případě poloostrovního nástupiště je to 9,5 m. Užité délky kolejí jsou uvedeny v tabulce.

Tab. 17: Užiténá délka kolejí

1	224,0 m
3	225,0 m
5	226,0 m
2	271,0 m
4	134,0 m
4b	237, 0 m

Kolej č. 4 a 4b (původně 6 a 6b) respektuje původní osy. Ostatní staniční koleje jsou posunuty cca o 800 mm vpravo (vzhledem ke směru staničení). Původní kolej č. 2 je zrušena a místo ní je navrženo poloostrovní nástupiště. Kolej č. 5, která se větvila do stanice z levého zhlaví, se nyní větví z výhybky č. 5 v pravém zhlaví. Kolej č. 5 je ukončena zarážedlem před nově navrženým bočním nástupištěm za výpravní budovou. Kolej č. 6c je zrušena. Vjezd do depa je ponechán pouze z koleje č. 4 (původně č. 6). Rekonstrukcí kolejí v depu se práce nezabývá. Oproti předchozí variantě se liší v pravém zhlaví. Do odbočné větve na Vápennou lze jet z druhé koleje. Z levého zhlaví je umožněn vjezd na koleje č. 1, 2, 3 a 4. Z pravého zhlaví je umožněn vjezd na koleje č. 1, 2, 3 a 5. Stanice je navržena bez převýšení. Oblouky vzniklé rozvětvením hlavní koleje ve stanici jsou také bez převýšení D s nedostatkem převýšení I do 100 mm. V železniční stanici je navrženo celkem 8 výhybek. Jedná se převážně o výhybky jednoduché základního tvaru. Výhybka č. 6 je oblouková oboustranná, byla transformována z jednoduché výhybky základního tvaru.

Použity jsou výhybky I. a II. generace. Výhybky jsou uloženy na betonových pražcích. Délka poloostrovního nástupiště je 150 m a délka bočního nástupiště je 100 m. Délky nástupních hran byly určeny na základě délek vlakových souprav, které ve stanici zastavují. Přístup na jednotlivá nástupiště je úrovnňový před výpravní budovou. Výčet všech výhybek je uveden v tabulce.

Tab. 18: Tabulka výhybek ve druhé variantě

## TABULKA VÝHYBEK

Číslo	Druh	Svršek	Úhel	Poloměr	Transformace	Typ	Směr	Př.	Pr.
1	J	49	1:9	300			L	l	b
2	J	49	1:9	300			P	p	b
3	J	49	1:9	190			L	l	b
4	J	49	1:7,5	190		I	L	l	b
5	J	49	1:9	190			L	p	b
6	Obl-j	49	1:12	500	(3077,608/430,000)	I	L	p	b
7	J	49	1:9	300			P	p	b
8	J	49	1:9	300			L	p	b

#### IV. Třetí varianta

Dle grafikonu vlakové dopravy jsou ve stanici potřeba tři nástupní hrany. Traťová rychlost na hlavní koleji je 60 km/h, na předjízdne kolejích 50 km/h a v manipulačních kolejích 40 km/h. V této variantě je celkem 6 kolejí. Vzhledem ke stísněným poměrům je osová vzdálenost koleji 4,75 m, v případě poloostrovního nástupiště je to 9,5 m. Užité délky kolejí jsou uvedeny v tabulce.

Tab. 19: Užité délky kolejí

1	288,0 m
3	297,0 m
5	-
2	280,0 m
4	125,0 m
4b	113,0 m

Tato varianta se od dvou předchozích výrazně liší. Levé zhlaví je stromkové. Hlavní kolej se rozvětjuje obloukovou oboustrannou výhybkou č. 1. Původní první kolej je zrušena a místo ní je navrženo poloostrovní nástupiště. Kolej č. 1 a č. 2 jsou navrženy na rychlost 60 km/h. Původní kolej č. 6 je zrušena a na jejím místě je navrženo boční nástupiště. Všechny osy jsou posunuty vlevo (ve směru staničení). Kolej č. 6c je zrušena. Vjezd do depa je navržen pouze z koleje č. 4. Rekonstrukcí kolejí v depu se práce nezabývá. Do odbočné větve na Vápennou lze jet ze čtvrté koleje. Z levého zhlaví je umožněn vjezd na koleje č. 1, 2, 3 a 4. Z pravého zhlaví je umožněn vjezd na koleje č. 1, 2 a 4. Stanice je navržena bez převýšení. Oblouky vzniklé rozvětvením hlavní koleje ve stanici jsou také bez převýšení D s nedostatkem převýšení I do 100 mm. V železniční stanici je navrženo celkem 7 výhybek. Jedná se o výhybky jednoduché základního tvaru a obloukové oboustranné, které byly transformovány z jednoduchých výhybek základního tvaru.

Použity jsou výhybky I. a II. generace. Výhybky jsou uloženy na betonových pražcích. Délka poloostrovního nástupiště je 150 m a délka bočního nástupiště je 80 m. Délky nástupních hran byly určeny na základě délek vlakových souprav, které ve stanici zastavují. Přístup na jednotlivá nástupiště je úroňový před výpravní budovou. Výčet všech výhybek je uveden v tabulce.

Tab. 20: Tabulka výhybek ve třetí variantě

### TABULKA VÝHYBEK

Číslo	Druh	Svršek	Úhel	Poloměr	Transformace	Typ	Směr	Př.	Pr.
1	Obl-o	49	1:9	300	(751,380/500,000)		P	l	b
2	J	49	1:9	300			L	l	b
3	J	49	1:9	190			P	p	b
4	Obl-j	49	1:12	500	(3077,608/430,000)	l	L	p	b
5	Obl-o	49	1:9	300	(994,431/430,000)		L	p	b
6	J	49	1:9	300			P	l	b
7	J	49	1:7,5	190		l	L	p	b

### V. Výsledná varianta

Na základě multikriteriálního hodnocení, které je uvedeno jako příloha A. 2., byla jako výsledná varianta zvolena varianta první. Kromě směrového vedení je tato varianta řešena i výškově. V přílohách jsou podélné profily dopravních kolejí a příčné řezy stanicí po 50 m.

### Železniční svršek

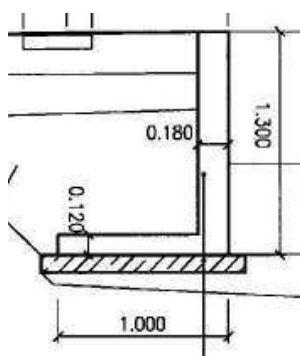
Pro železniční svršek hlavní kolej č. 1 a předjízdne koleje č. 2 a č. 3 je použita kolejnice tvaru 49 E1, upevněna bezpodkladnicovým upevněním W14 s pružnou svěrkou Sk14 a vrtulí R1. Uložena je na betonových pražcích B03. Pro ostatní koleje je použita kolejnice tvaru 49 E1, upevněna podkladnicovým upevněním K s tuhou svěrkou ŽS 4 a žebrovou podkladnicí. Uložena na betonových pražcích SB8. Kolejnice jsou svařeny do bezстыkové koleje. Kolejové lože je zapuštěné a je tvořeno přírodním kamenivem frakce 31,5/63 mm. Tloušťka kolejového lože je 350 mm pod ložnou plochou pražce. Tvar kolejového lože je klasický, sklon jeho svahů je 1:1,25. Volný prostor mezi kolejovými loži je dosypán šterkodrtí frakce 0/31,5 mm a na povrchu tenkou vrstvou šterkodrti frakce 4/16 mm.

### Železniční spodek

Je zvolen typ železničního spodku 3. Kolejové lože je uloženo na konstrukční vrstvě ze šterkodrti frakce 0/31,5 mm. Tloušťka konstrukční vrstvy je 250 mm a je ve sklonu 5%. Pod konstrukční vrstvou je položena separační geotextilie.

## Nástupiště

Vzhledem k plánovanému rozsahu osobní dopravy v grafikonu vlakové dopravy jsou potřeba vybudovat tři nástupní hrany. Navrženo je jedno poloostrovní nástupiště a jedno boční nástupiště. Nástupní hrana je 550 mm nad temenem kolejnice a 1670 mm od osy koleje. Přístup k jednotlivým kolejím je úrovnňový a je zajištěn bezbariérovými rampami. Délka nástupní hrany je na poloostrovním nástupišti 150 m a na bočním 100 m. Pro konstrukci nástupiště byl použit nástupištní prefabrikát typu L.



Obr. 3 Příčný řez nástupištním prefabrikátem

## Odvodnění

Srážková voda z kolejového lože je svedena sklonem zemní pláně do trativodů nebo do příkopové zídky. Sklon zemní pláně je 5 ‰. Z trativodů je voda odvedena pomocí svodného potrubí mimo staniční koleje. Pro každý trativod jsou po 50 m navrženy šachty. Celkem je navrženo 35 šachet.

Mezi kolejemi č. 1 a 2 je svršek odvodněn trativodem o celkové délce 142 m. Průměr trubky je 150 mm, ta je uložena na pískovém podsypu. Minimální podélný sklon trativodu je 5 ‰. Na trativodu je navrženo 5 šachet. Podélně je trativod svažován z jedné strany k šachtě č. 13 a z druhé strany k šachtě č. 16, kde je kolmo na kolej zřízeno svodné potrubí. Průměr trubky svodného potrubí je 300 mm.

Mezi kolejemi č. 2 a 4 je svršek odvodněn trativodem o celkové délce 500 m. Průměr trubky je 150 mm, ta je uložena na pískovém podsypu. Minimální podélný sklon trativodu je 5 ‰. Na trativodu je navrženo 11 šachet. Podélně je trativod svažován k šachtě č. 2, 4 a 6, kde je kolmo na kolej zřízeno svodné potrubí. Průměr trubky svodného potrubí je 300 mm.

Mezi kolejemi č. 1 a 3 je svršek odvodněn trativodem o celkové délce 400 m. Před výhybkou č. 6 je trativod převeden kolmo na osu koleje mezi kolej č. 1 a 5. Průměr trubky je 150 mm, ta je uložena na pískovém podsypu. Minimální podélný sklon trativodu je 5 ‰. Na trativodu je navrženo 9 šachet. Podélně je trativod svažován z jedné strany k šachtě č. 22, kde je kolmo na kolej zřízeno svodné potrubí. Průměr trubky svodného potrubí je 300 mm.

Navržena jsou celkem čtyři svodná potrubí. První vede přes šachty č. 22, 13, 6 a 31. Jeho celková délka je 40 m. Druhé vede přes šachty č. 9 a 16 o celkové délce 15 m. Třetí svodné potrubí vede přes šachty č. 29, 4, 20 o celkové délce 20 m. Čtvrté vede přes šachty č. 27, 2 a 18 o celkové délce 25 m.

Po levé straně koleje č. 4 je vedena příkopová zídka. Vjezd do stanice je odvodněn pomocí zpevněných příkopů z betonových tvárnic.

## 6. Závěr

Cílem diplomové práce byla rekonstrukce železniční trati, navýšení rychlosti s ohledem na posun osy a minimalizaci trvalých záborů u jiných než drážních pozemků. Rychlost byla navýšena ve 100 % úseku. Dalším cílem diplomové práce bylo navrhnout varianty řešení rekonstrukce železniční stanice Horní Lipová a železniční stanice Lipová Lázně. V rámci rekonstrukce žst. Lipová Lázně bylo cílem zachovat DKV Olomouc, rozložit křižovatkovou výhybku a napojit odbočnou trať na Vápennou do hlavní staniční koleje. Snaha byla navýšit rychlosti v hlavních a předjízdových kolejích. Vítězná varianta rekonstrukce žst. Horní Lipová je varianta 4. Výsledná varianta rekonstrukce žst. Lipová Lázně je varianta 1.

## 7. Použitá literatura

### Technické normy:

- ČSN 73 6301 Projektování železničních drah
- ČSN 73 6320 Průjezdne průřezy na dráhách celostátních, dráhách regionálních a vlečkách normálního rozchodu
- ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha. Část 1: Projektování

### Podklady:

- Mapový podklad JŽM v digitální podobě – poskytnuto přes pana Němce od SŽDC
- RZM 1:10 000, ZABAGEG – výškopis – poskytnuto prostřednictvím paní Chaloupecké z ČUZK
- Grafikon vlakové dopravy pro rok 2017
- Nákrešný přehled traťového úseku mezi stanicemi Horní Lipová a Lipová Lázně
- Evidenční list železničního svršku žst. Horní Lipová a žst. Lipová Lázně

### Skripta:

- K. A. Fridrich: Železniční stavby 1 (Návody na cvičení)
- Doc. Ing. Hana Krejčířiková, CSc.: Železniční stavby 10 (Návody pro cvičení)
- Doc. Ing. Hana Krejčířiková, CSc.: Železniční stavby 2
- Ing. Tomáš Fliegel, Ph.D, Ing. Miroslav Veliš, Ing. Helena Špačková, CSc., Ing. Milan Milták, Ph.D: Železniční stavby 30 – Návody pro cvičení ze železničních stanic

### Zdroje:

- [www.googlemaps.cz](http://www.googlemaps.cz)
- [www.lipova-lazne.cz](http://www.lipova-lazne.cz)
- [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)
- [www.zelpage.cz](http://www.zelpage.cz)