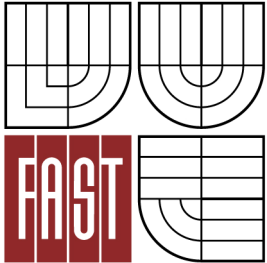




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA

STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO
VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

OBSAH

1. ÚVOD.....	3
1,1 Identifikační údaje stavby.....	3
2. ZADÁNÍ A PODKLADY.....	4
2.1 Zadání.....	4
2.2 Podklady.....	4
3. SMĚROVÉ POMĚRY.....	4
3.1 Mezní návrhové hodnoty dle ČSN 736360-1.....	6
3.2 Směrové poměry trati.....	7
4. SKLONOVÉ POMĚRY.....	11
4.1 Sklonové poměry trati.....	12
5. ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK.....	17
6. ŽELEZNIČNÍ SPODEK.....	17
6.1 Těleso v náspu.....	17
6.2 Těleso v zářezu.....	18
7. OBJEKTY A KŘÍŽENÍ.....	18
7.1 Přeložky.....	18
7.2 Propustky.....	20
7.3 Železniční mostní objekty.....	22
8. ZÁVĚR.....	25
9. POUŽITÁ LITERATURA.....	25

1. Úvod

Záměrem bakalářské práce bylo navrhnout možné trasování objezdu železničního uzlu Břeclav pro vysokorychlostní trati o traťových rychlostech vyšší než 200 km/h ze směrů Brno, státní hranice Slovensko a státní hranice Rakousko. Vstupními omezujícími parametry byla minimální požadovaná rychlost 200 km/h a zadané směry vstupních a výstupních tečen. Zájmem bylo vést trať podél trasy zamýšleného silničního obchvatu města Břeclavi, po trase navrhovat mimoúrovňová křížení a při výstupních tečnách navést trasu do souběhu se stávajícími železničními tratěmi.

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Studie objezdu železničního uzlu Břeclav pro vysokorychlostní trati
Druh stavby:	dopravní, rekonstrukce
Zadavatel:	Ústav železničních konstrukcí a staveb Vysoké učení technické v Brně Fakulta stavební, Veveří 331/95, Brno 602 00
Místo stavby:	Ládví, Břeclav, Lanžhot
Katastr:	katastr obcí Ládví, Břeclav a Lanžhot
Okres:	Břeclav
Kraj:	Jihomoravský kraj
Projektant:	Ivo Zvejška
Vedoucí projektu:	doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D.

2. Zadání a podklady

2.1 Zadání

Cílem bakalářské práce je zpracování technické studie objezdu železničního uzlu Břeclav pro napojení vysokorychlostní trati (VRT) ze směrů Brno, státní hranice Slovensko, státní hranice Rakousko. Minimální požadovaná rychlost v navržené trati je 200 km/h, záměrem však bylo dosáhnout vyšších traťových rychlostí, kde to budou prostorové dispozice umožňovat. Součástí zadání byly směry vstupních a výstupních tečen, výškové profily stávajících tratí v souběhu při výstupních tečnách navrhované trati. Požadované výšky při vstupní tečně nebyly zadány. Podklady byly poskytnuty společností SUDOP Brno.

2.2 Podklady

Podkladem pro vypracování bakalářské práce jsou mapové listy poskytnuté Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním ZABAGED – polohopis, 1:10 000 a ZABAGED – 3D výškopis, 1: 10 000, dále směry vstupních a výstupních tečen ze směrů Brno, státní hranice Slovensko, státní hranice Rakousko, zaměření plánovaného silničního obchvatu města Břeclavi a výškové profily stávajících železničních tratí, se kterými je navrhovaná trať v souběhu. Tyto podklady byly poskytnuty společností SUDOP Brno.

3. Směrové poměry

Navrhovaná trať je dvoukolejná s osovou vzdáleností kolejí 4,2 m. Studie zahrnuje dvě trati: přímou ve směru Brno – státní hranice Slovensko a odbočnou ve směru Brno – státní hranice Rakousko.

První směr Brno – státní hranice Slovensko je veden v přímém směru. Začíná v km ZÚ 0,000 000 u obce Lahná v pásu ohraničeném dálnicí D2 a silnicí II/425, kde navazuje na vstupní tečnu. Následuje levostranný směrový oblouk se symetrickými přechodnicemi se strmostí vzestupnic $n = 10.V$. Tato hodnota je volena pro zvětšení délky kružnicové části oblouku z důvodu velkého středového úhlu tečen oblouku. Délka kružnicové části oblouku splňuje níže uvedené minimální hodnoty stanovené normou ČSN 736360-1. Následuje pravostranný směrový oblouk se symetrickými přechodnicemi se strmostí

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

vzestupnic $n = 10$.V. Tato hodnota strmosti je nebytná z důvodu pevného umístění výhybky pro odbočení ve směru státní hranice Rakousko, délka kružnicové části oblouku spňuje níže uvedené minimální hodnoty stanovené normou ČSN 736360-1. Trať dále vede v přímé jihovýchodně ve směru dálnice D2, ze severovýchodu obchází město Lanžhot. Následuje pravostranný směrový oblouk, který trať navede do souběhu se stávající železniční tratí Břeclav – Brodské. Na výstupní tečnu při státních hranicích se Slovenskem navazuje v km KÚ km 15,007 252.

Navrhovaný přímý směr trati zasahuje od km 13,528 467 do CHKO Soutok – Podluží a od km 14,125 545 do ptačí oblasti Soutok – Tvrdonicko, po celé délce však v souběhu se stávající tratí Břeclav – Brodské.

Druhý, odbočný směr Brno – státní hranice Rakousko navazuje na stejnou vstupní tečnu jako směr přímý, je staničen od začátku úseku přímého směru Brno – státní hranice Slovensko v km ZÚ 0,000 000. Počáteční část odbočného směru objezdu je v návrhu vedena a staničena identicky se směrem přímým. Toto řešení je voleno z důvodu různé polohy odbočujících výhybek obou kolejí ve směru státní hranice Rakousko. Staničení hlavních bodů směrového řešení, lomů sklonu, objektů, přeložek apod. je uváděno pro obě koleje trati zvláště z důvodu jejich odlišného vedení při mimoúrovňovém křížení (koleje nejsou v souběhu).

Trasa koleje č. 1 (levé) odbočuje z přímého směru odbočným směrem výhybky v km ZV km 5,162 888, pokračuje krátkou přímou a přímým směrem výhybky (její odbočný směr slouží ke zřízení odvrtné koleje dl. 50 m). Pravostranným obloukem poloměru 2050 m mimoúrovňově přechází železničním mostem nad přímým směrem Brno – státní hranice Slovensko.

Trasa koleje č. 2 (pravé) odbočuje z přímého směru v km ZV km 5,919 301 odbočnou větví výhybky, dále pravostranným směrovým obloukem o poloměru 2000 m obchází město Břeclav z východu. Od konce přechodnice tohoto oblouku v km KP 10,382 804 je již kolej v souběhu s kolejí č. 1. Za následující přímou navazuje levostranný oblouk o poloměru 1895 m, který navrhovanou trať navede do souběhu se stávající železniční tratí Břeclav – Vídeň.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

Směr Brno – státní hranice Slovensko končí v km KÚ 16,288 311 pro kolej č. 1 a KÚ km 16,122 237 pro kolej č. 2.

Obdočný směr trati zasahuje od km 11,122 656 do CHKO Soutok – Podluží a do ptačí oblasti Soutok – Tvrdonicko, částečně však v souběhu se stávající železniční tratí Břeclav – Vídeň.

V oblasti je dlouhodobě plánována výstavba terminálu kombinované dopravy, konkrétní umístění však nebylo k dispozici. V případě jeho výstavby třeba zájmy obou staveb koordinovat.

V návrhu je použit souřadnicový systém S-JTSK.

Parametry směrového řešení a geometrické parametry koleje splňují mezní hodnoty stanovené ČSN 736360-1. Ve výjimečných situacích splňují maximální, resp. minimální hodnoty.

3.1 Mezní návrhové hodnoty dle ČSN 736360-1

Pro návrhovou rychlost $V = 200$ km/h a převýšení koleje $D = 150$ mm:

parametr	R	l	n	d₀
mezní hodnota	1888 m	100 mm	8.V	0,50.V = 100 m
max./min. hodnota	1686 m	130 mm	7.V	0,25.V = 50 m

Pro návrhovou rychlost $V = 300$ km/h a převýšení koleje $D = 150$ mm:

parametr	R	l	n	d₀
mezní hodnota	4618 m	80 mm	10.V	0,75.V = 225 m
max./min. hodnota	3793 m	130 mm	8.V	0,30.V = 90 m

3.2 Směrové poměry trati

Směr Brno – Státní hranice Slovensko, kolej č. 1

STANIČENÍ OD [KM]	STANIČENÍ DO [KM]	SMĚROVÝ MOTIV	PARAMETRY
ZÚ 0,000 000	ZP 1,975 144	přímá	dl. 1975,144m
ZP 1,975 144	ZO 2,350 144	přechodnice	n=10,00V; Lk=375,000m; A=1396; m=1,128m; T=435,217m; klotoida
ZO 2,350 144	KO 2,470 112	směrový oblouk	R=5195,8m V=300km/h; D=125mm; l=80mm; alfas=5,4582; do=119,968m
KO 2,470 112	KP 2,845 112	přechodnice	n=10,00V; Lk=375,000m; A=1396; m=1,128m; T=435,217m; klotoida
KP 2,845 112	ZV 4,695 805	přímá	dl. 2084,138m
ZV 4,695 805	ZP 4,929 250	přímá	dl. 233,445m
ZP 4,929 250	ZO 5,316 410	přechodnice	n=10,00V; Lk=387,159m; A=1406; m=1,224m; T=445,327m; klotoida
ZO 5,316 410	KO 5,432 235	směrový oblouk	R=5104,2m V=300km/h; D=129mm; l=80mm; alfas=5,6461; do=115,825m
KO 5,432 235	KP 5,819 394	přechodnice	n=10,00V; Lk=387,159m; A=1406; m=1,224m; T=445,327m; klotoida
KP 5,819 394	ZP 12,543 213	přímá	dl. 6726,819m
ZP 12,543 213	ZO 13,068 813	přechodnice	n=12,00V; Lk=525,600m; A=1572; m=2,448m; T=743,042m; klotoida
ZO 13,068 813	KO 13,499 934	směrový oblouk	R=4700,8m

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

			V=300km/h; D=146mm; l=80mm; alfas=11,6610; do=431,122m
KO 13,499 934	KP 14,025 534	přechodnice	n=12,00V; Lk=525,600m; A=1572; m=2,448m; T=743,042m; klotoida
KP 14,025 534	KÚ 15,007 252	přímá	dl. 981,718m

Směr Brno – Státní hranice Rakousko, kolej č. 1

STANIČENÍ OD [KM]	STANIČENÍ DO [KM]	SMĚROVÝ MOTIV	PARAMETRY
ZÚ 0,000 000	ZP 1,975 144	přímá	dl. 1975,144m
ZP 1,975 144	ZO 2,350 144	přechodnice	n=10,00V; Lk=375,000m; A=1396; m=1,128m; T=435,217m; klotoida
ZO 2,350 144	KO 2,470 112	směrový oblouk	R=5195,8m V=300km/h; D=125mm; l=80mm; alfas=5,4582; do=119,968m
KO 2,470 112	KP 2,845 112	přechodnice	n=10,00V; Lk=375,000m; A=1396; m=1,128m; T=435,217m; klotoida
KP 2,845 112	ZV 4,695 805	přímá	dl. 1850.693m
ZV 4,695 805		výhybka	J60-1:61,68-6720,L,l,b
ZP 6,238 195	ZO 6,552 595	přechodnice	n=12,00V; Lk=314,400m; A=803; m=2,009m; T=3018,965m; klotoida
ZO 6,552 595	KO 10,127 982	směrový oblouk	R=2050m V=200km/h; D=131mm; l=100mm; alfas=108,7163; do=3575,387m
KO 10,127 982	KP 10,442 382	přechodnice	n=12,00V; Lk=314,400m; A=803; m=2,009m;

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

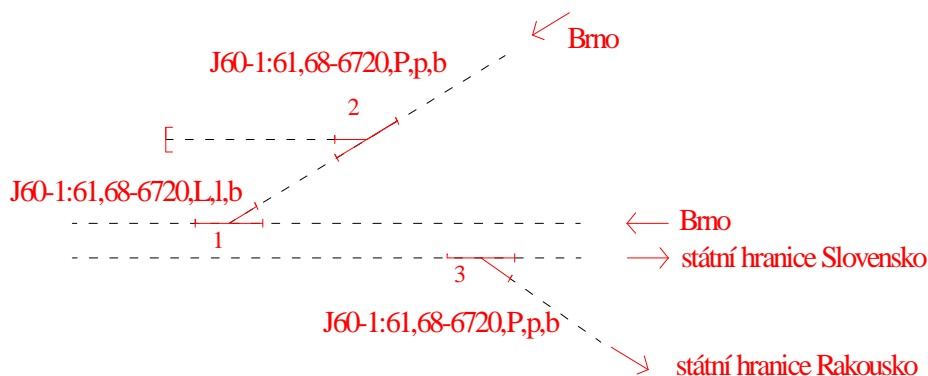
			T=3018,965m; klotoida
KP 10,442 382	ZP 13,033 931	přímá	dl. 2591.549m
ZP 13,033 931	ZO 13,393 532	přechodnice	n=11,99V; Lk=359,601m; A=825; m=2,849m; T=1878,682m; klotoida
ZO 13,393 532	KO 15,799 236	směrový oblouk	R=1890,8m V=200km/h; D=150mm; l=100mm; alfas=83,7954; do=2405,704m
KO 15,799 236	KP 16,158 837	přechodnice	n=11,99V; Lk=359,601m; A=825; m=2,849m; T=1878,682m; klotoida
KP 16,158 837	KÚ 16,288 311	přímá	dl. 129.474m

Směr Brno – Státní hranice Rakousko, kolej č. 2

STANIČENÍ OD [KM]	STANIČENÍ DO [KM]	SMĚROVÝ MOTIV	PARAMETRY
ZÚ 0,000 000	ZP 1, 975 144	přímá	dl. 1975,144m
ZP 1, 975 144	ZO 2, 350 144	přechodnice	n=10,00V; Lk=375,000m; A=1396; m=1,127m; T=435,417m; klotoida
ZO 2, 350 144	KO 2, 470 512	směrový oblouk	R=5200m V=300km/h; D=125mm; l=80mm; alfas=5,4582; do=120,368m
KO 2, 470 512	KP 2, 845 512	přechodnice	n=10,00V; Lk=375,000m; A=1396; m=1,127m; T=435,417m; klotoida
KP 2, 845 512	ZP 4,845 512	přímá	dl. 2000m
ZP 4,845 512	ZO 5,316 730	přechodnice	n=10,00V; Lk=387,000m; A=1405; m=1,224m; T=445,040m; klotoida

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

ZO	5,316 730	KO	5,432 301	směrový oblouk	R=5100m V=300km/h; D=129mm; l=80mm; alfas=5,6461; do=115,571m
KO	5,432 301	ZP	5, 819 301	přechodnice	n=10,00V; Lk=387,000m; A=1405; m=1,224m; T=445,040m; klotoida
KP	5, 819 301	ZV	5, 919 301	přímá	dl. 100m
ZV	5, 919 301			výhybka	J60-1:61,68-6720,P,p,b
ZP	6,506 628	ZO	6,849 928	přechodnice	n=12,00V; Lk=343,200m; A=828; m=2,453m; T=2609,918m; klotoida
ZO	6,849 928	KO	10,039 604	směrový oblouk	R=2000m V=200km/h; D=143mm; l=94mm; alfas=101,2123; do=3189,776m
KO	10,039 604	KP	10,382 804	přechodnice	n=12,00V; Lk=343,200m; A=828; m=2,453m; T=2609,918m; klotoida
KP	10,382 804	ZP	12,861 349	přímá	dl. 2478,545m
ZP	12,861 349	ZO	13,221 349	přechodnice	n=12,00V; Lk=360,000m; A=826; m=2,849m; T=1882,650m; klotoida
ZO	13,221 349	KO	15,632 797	směrový oblouk	R=1895m V=200km/h; D=150mm; l=100mm; alfas=83,7954; do=2411,448m
KO	15,632 797	KP	15,992 797	přechodnice	n=12,00V; Lk=360,000m; A=826; m=2,849m; T=1882,650m; klotoida
KP	15,992 797	KÚ	16,122 237	přímá	dl. 129,440 m



obr. 1: schéma řešení odbočení

4. Sklonové poměry

Směr Brno – státní hranice Slovensko

V přímém směru Brno – státní hranice Slovensko je navrženo pět výkových obouků a lomů sklonu. Ze začátku úseku v km 0,000 000 stoupá trať sklonem 3,36 ‰ pro překlenutí mostem silnice II/425, dále klesá sklonem -6,26 ‰ a překlene mostem silnici R55 a železniční trať Břeclav – Hodonín. Následuje stoupání o sklonu 0,65 ‰ a stoupání o sklonu 3,85 ‰. Dále klesá sklonem -6,48 ‰, překlene mosty vodoteče a klesáním -1,55 ‰ v souběhu se stávající tratí Lanžhot – Brodské naváže na výstupní tečnu. Konkrétní rozdíly výšek u křížení s komunikacemi a vodotečemi jsou uvedeny v popisu objektů.

Směr Brno – státní hranice Rakousko, kolej č. 1

V odbočném směru je kolej č. 1 vedena zpočátku identicky s přímým směrem, v km 5, 441 502 je však navržen lom sklonu, kolej klesá sklonem -0,86 ‰ a železničním mostem je mimoúrovňově vedena nad přímým směrem Brno – státní hranice Slovensko. Trať dále překlene mosty železniční trať Břeclav – Lanžhot a silnici II/425, dále klesá sklonem -7,94 ‰ a překlene železničním mostem vodoteč. Poté ve stoupání o sklonu 3,70‰ překlene železničním mostem dvě rameny řeky Dyje, navazujícím klesáním -5,44 ‰ a vodorovným sklonem 0,00 ‰ je dále vedena v souběhu se stávající tratí Břeclav – Vídeň až do své výstupní tečny.

Směr Brno – státní hranice Rakousko, kolej č. 2

V odbočném směru je kolej č. 2 ze ZÚ stoupáním o sklonu 3,36 ‰, překlene železničním mostem silnici II/425, dále klesá sklonem -6,82 ‰ a železničním mostem překlene silnici R55 a železniční trať Břeclav – Hodonín. Následuje stoupání 0,43 ‰, trasa překlene železničními mosty železniční trať Břeclav – Lanžhot a silnici II/425. Následuje klesání -7,94 ‰, železničním mostem trať překlene vodoteč. Od km 10, 550 640 je kolej vedena v souběhu s kolejí č. 1. Konkrétní rozdíly výšek u křížení s komunikacemi a vodotečemi jsou uvedeny v popisu objektů.

V návrhu je použit výškopisný systém Balt po vyrovnání. Sklonové poměry jsou vztaženy k niveletě koleje.

4.1 Sklonové poměry trati

Směr Brno – Státní hranice Slovensko, kolej č. 1

STANIČENÍ [KM]	POPIS	PARAMETRY LOMU
0,000 000	ZÚ	výška: 162.493m
0,000 000 – 4,520 000	stoupá 3,36 ‰ dl. 4520,000 m	
4,520 000		výška:177.676m Rv: 40000.0000m tz: 203,5510m

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

		yv: 0,5179m
4,517 000 – 7,593 971	klesá 6,82 ‰ dl. 3076,971 m	
7,593 971		výška: 156.703m Rv: 40000m tz: 149,3919m yv: 0,2790m
7,596 971 – 10,068 488	stoupá 0,65 ‰ dl. 2474,517 m	
10,071 488		výška: 158.319m Rv: 40000m tz: 63,6919m yv: 0,0507m
10,071 488 – 12,207 002	stoupá 3,84 ‰ dl. 2138,515 m	
12,210 003		výška: 166.527m Rv: 40000m tz: 206,2954m yv: 0,5320m
12,210 003 – 13,596 133	klesá 6,48 ‰ dl. 1386,131 m	
13,596 133		výška: 157.549m Rv: 40000m tz: 98,5108m yv: 0,1213m
13,596 133 – 15,007 252	klesá 1,55 ‰ dl. 1386,131 m	
15,007 252	KÚ	výška: 155.360m

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

Směr Brno – Státní hranice Rakousko, kolej č. 1

STANIČENÍ [KM]	POPIS	PARAMETRY LOMU
0,000 000	ZÚ	výška: 162.493m
0,000 000 – 4,520 000	stoupá 3,36 ‰ dl. 4520,000 m	
4,520 000		výška:177.676m Rv: 40000.0000m tz: 203,5510m yv: 0,5179m
4, 519 942 – 5, 441 50	klesá 6,82 ‰ dl. 921,559 m	
5.,441 502		výška: 171.345m Rv: 16000m tz: 47,6358m yv: 0,0709m
5, 441 502 - 10, 723 023	klesá 0,86 ‰ dl. 5281,521 m	
10, 723 023		výška:166.793m Rv: 40000m tz: 141,6265m yv: 0,2507m
10,723 023 – 11,889 760	klesá 7,94 ‰ dl. 1166,737 m	
11,889 760		výška: 157.5260m Rv: 40000m tz: 232,9534m yv: 0,6783m
11,889 760 – 13,815 573	stoupá 3,70 ‰ dl. 1925,813 m	

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

13,815 573		výška: 164.6602m Rv: 40000m tz: 182,8705m yv: 0,4180m
13,815 573 – 14,672 383	klesá 5,44 ‰ dl. 856,809 m	
14,672 383		výška: 160.0000m Rv: 40000m tz: 108,7802m yv: 0,1479m
14,672 383 – 16, 288 311	vodorovná 0,00 ‰ dl. 1615,928 m	
16, 288 311	KÚ	výška: 160.0000m

Směr Brno – Státní hranice Rakousko, kolej č. 2

STANIČENÍ [KM]	POPIS	PARAMETRY LOMU
0, 000 000	ZÚ	výška:162.4440m
0 000 000 – 4,517 000 m	stoupá 3,36 ‰ dl. 4516,997 m	výška: 177.6270m Rv: 40000m tz: 203,5519m yv: 0,5179m
4,517 000 – 6,370 579	klesá 6,82 ‰ dl. 1853,579 m	
6,370 579		výška: 164.9924m Rv: 40000m tz: 144,9439m yv: 0,2626m
6,370 579 – 10,550 640	stoupá 0,43 ‰	

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

	dl. 4180,061 m	
10,550 640		výška: 166.7936m Rv: 40000m tz: 167,4810m yv: 0,3506m
10,550 640 – 11,717 377	klesá 7,94 ‰ dl. 1166,737 m	
11,717 377		výška: 157.5260m Rv: 40000m tz: 232,9534m yv: 0,6783m
11,717 377 – 13,643 191	stoupá 3,70 ‰ dl. 1925,813 m	
13,643 191		výška: 164.6602m Rv: 40000m tz: 182,8705m yv: 0,4180m
13,643 191 – 14,500 000	klesá 5,44 ‰ dl. 856,809 m	
14,500 000		výška: 160.0000m Rv: 40000m tz: 108,7802m yv: 0,1479m
14,500 000 – 16,122 237	vodorovná 0,00 ‰ dl. 1622,237 m	
16,122 237	KÚ	výška: 160.0000m

Mezní hodnoty poloměru zaoblení lomu sklonu $R_{v,lim} = 16000$ m pro $V = 200$ km/h, resp. $R_{v,lim} = 36\ 000$ m pro $V = 300$ km/h.

5. Železniční svršek

V navrhovaném úseku je použit železniční svršek klasické konstrukce s kolejovým ložem ze štěrku. V navrhovaném úseku jsou použity kolejnice 60 E 2, svěrky Skl 14 a pražce B 91 S. Po délce popisovaného staničení trasy je použita bezстыková kolej, rozdělní pražců „u“ (600 mm).

V kolejovém loži je použit štěrk frakce 32/63, tl. 350 mm pod pražcem. Vzhledem k použitému materiálu je navržena hodnota sklonu svahů kolejového lože 1:1,25. Vzdálenost horní hrany kolejového lože od osy přilehlé koleje je v přímé navržena na hodnotu 1,7 m. K rozšíření ani nadvýšení kolejového lože vzhledem k velkým poloměrům směrových oblouků nedochází.

Trať může být řešena i využitím pevné jízdní dráhy, její použití však není příliš vhodné vzhledem k vysokým náspům, možnému sedání a podloží nivního charakteru v okolí řek Dyje a Moravy. Pro případný návrh pevné jízdní dráhy musí být uvažovány náklady životního cyklu (life cycle costs – LCC).

6. Železniční spodek

Výsledky geotechnického průzkumu nebyly známy, proto byl charakter zemního tělesa včetně konstrukčních vrstev, odvodnění a zlepšení navržen klasickou stavbou. Pro zevrubný návrh je v práci uvažováno se štěrkopískovým podložím. Požadované hodnoty modulu přetvárnosti dosahují pro zemní pláň hodnoty $E_0 = 60$ MPa, pro pláň tělesa železničního spodku hodnoty $E_{pl} = 100$ MPa.

6.1 Těleso v náspu

Násep je založen na konsolidační vrstvě ze štěrkopísku tl. 300 mm. Šířka pláně tělesa železničního spodku je navržena na hodnotu 10,600 m. Pláň tělesa železničního spodku je navržena střeovitým sklonu 5 %. Železniční svršek je uložen na konstrukční vrstvu ze štěrkodrti frakce 0/32, tl. 0,350 m. Na obou stranách náspu navržena lavička šířky 1,000 m, sklon lavičky 5 %. Ochrana svahů provedena ohumusováním tl. 150 mm a vrstvou štěrkodrtě frakce 0/32 tl. 600 mm, odhumusování provedeno v tloušťce 200 mm. V případě

náspů vyšších než 6 m bude provedeno odstupňování sklonu po 5 m, od paty svahu 1: 1,75, dále 1: 1,50. Sklon příkopu navržen na hodnotu 1: 1,50, použita příkopová tvárnice TZZ 3. Sklon zemní pláně navržen na hodnotu 5 %.

V případě zakládání náspů na nevhodných a neúnosných podložích (zejména naplaveniny v nivách Dyje a Moravy) lze uvažovat vyztužení náspů geotextiliemi, případně zakládání na geobuňkách či mikropilotách.

6.2 Těleso v zářezu

Šířka pláně tělesa železničního spodku je navržena na hodnotu 10,600 m. Pláň tělesa železničního spodku je navržena střechovitým sklonu 5 %. Železniční svršek je uložen na konstrukční vrstvu ze štěrkodrti frakce 0/32, tl. 0,350 m. Po celé šířce tělesa navrženo zlepšování vápnem tl. 0,450 m. Ochrana svahů provedena ohumusováním tl. 150 mm. Odhumusování provedeno v tloušťce 200 mm. Sklon svahů zářezu navržen na hodnotu 1: 2,00. V případě zářezů hlubších než 6 m bude provedeno odstupňování sklonu po 5 m, od paty svahu 1: 2,0, dále 1: 1,75. Sklon příkopu navržen na hodnotu 1: 1,50, použita příkopová tvárnice TZZ 3. Sklon zemní pláně navržen na hodnotu 5 %.

7. Objekty a křížení

V navrhovaném úseku jsou veškerá křížení s pozemními komunikacemi a železničními tratěmi řešena jako mimoúrovňová.

7.1 Přeložky

Směr Brno – státní hranice Slovensko, kolej č. 1

km 0,309 099	zrušená cesta – cesta byla zrušena dálnicí D2
km 1,500 000	silniční nadjezd dl. 40 m; místní komunikace z obce Ldná převedena nad tratí, výškový rozdíl nivelety trati a komunikace 8 m; výška nivelety komunikace 175,997 m
km 2,232 256	zrušená cesta – přístup k polím ze silnice v km 3,440 845
km 2,750 018	zrušená cesta – přístup k zemědělskému dvoru ze silnice v km 3,440 845

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

km 5,935 908	zrušená cesta – přístup k objektu podjezdem pod dálnicí D2
km 9,707 986	silniční nadjezd dl. 30 m; místní komunikace Břeclavská převedena nad trati, výškový rozdíl nivelety trati a komunikace 8 m; výška nivelety komunikace 166,032 m.
km 10,280 133	zrušená cesta
km 12,359 907	silniční nadjezd dl. 30 m; silnice II/424 převedena nad trati, výškový rozdíl nivelety trati a komunikace 8 m; výška nivelety komunikace 173,443 m.
km 13,528 467	dálniční most; navrhovaná železniční trať vedena pod dálničním mostem dálnice D2 v souběhu se stávající trati Lanžhot – státní hranice Slovensko

Směr Brno – státní hranice Rakousko, kolej č. 1

km 0,309 287	zrušená cesta – cesta byla zrušena dálnicí D2
km 1,500 000	silniční nadjezd dl. 40 m; místní komunikace z obce Lahná převedena nad trati, výškový rozdíl nivelety trati a komunikace 8 m; výška nivelety komunikace 175,997 m
km 2,232 144	zrušená cesta – přístup k polím ze silnice v km 3,440 845
km 2,750 012	zrušená cesta – přístup k zemědělskému dvoru ze silnice v km 3,440 845

Směr Brno – státní hranice Rakousko, kolej č. 2

km 0,309 099	zrušená cesta – cesta byla zrušena dálnicí D2
km 1,500 000	silniční nadjezd dl. 40 m; místní komunikace z obce Lahná převedena nad trati, výškový rozdíl nivelety trati a komunikace 8 m; výška nivelety komunikace 175,997 m
km 2,232 144	zrušená cesta – přístup k polím ze silnice v km 3,440 845
km 2,750 012	zrušená cesta – přístup k zemědělskému dvoru ze silnice v km 3,440 845

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

km 5,928 624	zrušená cesta – přístup k objektu podjezdem pod dálnicí D2
km 9,315 664	zrušená cesta – přístup možný silnicí II/425

7.2 Propustky

Směr Brno – státní hranice Slovensko, kolej č. 1

km 2,546 445	trubní propust DN 1000
km 3,500 000	trubní propust DN 1000
km 7,076 489	trubní propust DN 1000
km 7,595 906	trubní propust DN 1000
km 7,936 508	trubní propust DN 1000
km 8,311 434	trubní propust DN 1000
km 10,385 091	trubní propust DN 1000
km 10,793 700	trubní propust DN 1000
km 13,157 971	trubní propust DN 1000
km 14, 309 483	trubní propust DN 1000

Směr Brno – státní hranice Rakousko, kolej č. 1

km 2,546 445	trubní propust DN 1000
km 3,500 000	trubní propust DN 1000
km 7,002 590	trubní propust DN 1000
km 7,707 208	trubní propust DN 1000
km 7,872 982	trubní propust DN 1000
km 8,794 343	trubní propust DN 1000
km 9,623 330	trubní propust DN 1000

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

km 9,837 561	trubní propust DN 1000
km 12,264 574	trubní propust DN 1000
km 13,046 961	trubní propust DN 1000
km 13,186 651	trubní propust DN 1000
km 13,815 574	trubní propust DN 1000
km 14, 417 554	trubní propust DN 1000

Směr Brno – státní hranice Rakousko, kolej č. 2

km 2,546 445	trubní propust DN 1000
km 3,502 532	trubní propust DN 1000
km 7,161 594	trubní propust DN 1000
km 7, 695 401	trubní propust DN 1000
km 7, 788 796	trubní propust DN 1000
km 8,590 000	trubní propust DN 1000
km 9,600 120	trubní propust DN 1000
km 9,674 460	trubní propust DN 1000
km 12,093 434	trubní propust DN 1000
km 12,873 617	trubní propust DN 1000
km 13,013 517	trubní propust DN 1000
km 13,643 191	trubní propust DN 1000
km 14,244 871	trubní propust DN 1000

7.3 Železniční mostní objekty

Směr Brno – státní hranice Slovensko, kolej č. 1

km 3,440 845	železniční most dl. 35 m; příhradová konstrukce navhovaná trať vedena nad stávající obslužnou komunikací; rozdíl nivelety mostu a terénu 12,034 m
km 4,429 271	železniční most dl. 85 m; Langrův trám navhovaná trať vedena nad stávající silnicí II/425; rozdíl nivelety mostu a terénu 15,192 m
km 5,279 395	železniční most dl.100 m; Langrův trám navrhovaná trať vedena nad stávající silnicí R55 a nad plánovaných obchvatem Břeclavi; rozdíl nivelety mostu a terénu 10,734 m
km 5,665 311	železniční most dl. 56 m; Langrův trám navrhovaná trať vedena nad stávající dvoukolejnou železniční tratí Břeclav – Hodonín; rozdíl nivelety mostu a terénu 8,112m
km 12,634 855	železniční most dl. 40 m; příhradová konstrukce navhovaná trať vedena nad vodotečí
km 13,340 496	železniční most dl. 40 m; příhradová konstrukce navhovaná trať vedena nad vodotečí
km 13,884 373	železniční most dl. 30 m; plnostěnné hlavní nosníky navhovaná trať vedena nad vodotečí
km 14,753 366	železniční most dl. 20 m; plnostěnné hlavní nosníky navhovaná trať vedena nad vodotečí
km 14,869 902	železniční most dl. 10 m; plnostěnné hlavní nosníky navhovaná trať vedena nad vodotečí

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

Směr Brno – státní hranice Rakousko, kolej č. 1

km 3,440 845	železniční most dl. 35 m; příhradová konstrukce navhovaná trať vedena nad stávající obslužnou komunikací; rozdíl nivelety mostu a terénu 11,985 m
km 4,429 271	železniční most dl. 85 m; Langrův trám navhovaná trať vedena nad stávající silnicí II/425; rozdíl nivelety mostu a terénu 15,149 m
km 5,285 678	železniční most dl. 100 m; Langrův trám navrhovaná trať vedena nad stávající silnicí R55 a nad plánovaných obchvatem Břeclavi; rozdíl nivelety mostu a terénu 10,663 m
km 5,670 436	železniční most dl. 46 m; Langrův trám navrhovaná trať vedena nad stávající dvoukolejnou železniční tratí Břeclav – Hodonín; rozdíl nivelety mostu a terénu 9,465 m
km 7,393 005	železniční most dl. 40 m; Langrův trám navrhovaná trať vedena mimoúrovňovým křížením nad navrhovanou tratí ve směru Brno – Státní hranice Slovensko; rozdíl nivelety mostu a křížené trati 11,663 m
km 9,512 112	železniční most dl. 30 m; příhradová konstrukce navrhovaná trať vedena nad stávající dvoukolejnou železniční tratí Břeclav – Lanžhot; rozdíl nivelety mostu a terénu 11,837m
km 10,037 624	železniční most dl. 30 m; příhradová konstrukce navhovaná trať vedena nad stávající silnicí II/425; rozdíl nivelety mostu a terénu 11,384m
km 11,122 656	železniční most dl. 80 m; příhradová konstrukce navrhovaná trať vedena nad vodotečí, rozdíl nivelety mostu a terénu 7,620 m
km 12,601 414	železniční most dl. 80 m; příhradová konstrukce navrhovaná trať vedena nad tokem řeky Dyje, rozdíl nivelety mostu a terénu 9,012m
km 13,571 276	železniční most dl. 80 m; příhradová konstrukce navrhovaná trať vedena nad ramenem řeky Dyje, rozdíl nivelety mostu a terénu 8,536 m

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

Směr Brno – státní hranice Rakousko, kolej č. 2

km 3,441 451	železniční most dl. 35 m; příhradová konstrukce navhovaná trať vedena nad stávající obslužnou komunikací; rozdíl nivelety mostu a terénu 11,985 m
km 4,419 373	železniční most dl. 85 m; Langrův trám navhovaná trať vedena nad stávající silnicí II/425; rozdíl nivelety mostu a terénu 15,149 m
km 5,277 896	železniční most dl. 100 m; Langrův trám navrhovaná trať vedena nad stávající silnicí R55 a nad plánovaných obchvatem Břeclavi; rozdíl nivelety mostu a terénu 10,663 m
km 5,665 144	železniční most dl. 56 m; Langrův trám navrhovaná trať vedena nad stávající dvoukolejnou železniční tratí Břeclav – Hodonín; rozdíl nivelety mostu a terénu 8,183 m
km 9,361 399	železniční most dl. 40 m; příhradová konstrukce navrhovaná trať vedena nad stávající dvoukolejnou železniční tratí Břeclav – Lanžhot; rozdíl nivelety mostu a terénu 10,281 m
km 9,884 205	železniční most dl. 35 m.; příhradová konstrukce navhovaná trať vedena nad stávající silnicí II/425; rozdíl nivelety mostu a terénu 10,506 m
km 10,952 138	železniční most dl. 30 m; příhradová konstrukce navhovaná trať vedena nad vodotečí; rozdíl nivelety mostu a terénu 7,604 m
km 12,424 555	železniční most dl. 80 m; příhradová konstrukce navrhovaná trať vedena nad tokem řeky Dyje, rozdíl nivelety mostu a terénu 9,126 m
km 13,571 276	železniční most dl. 50 m; příhradová konstrukce navrhovaná trať vedena nad ramenem řeky Dyje, rozdíl nivelety mostu a terénu 8,407 m

8. Závěr

Cílem práce byl návrh objezdu železničního uzlu Břeclav pro zapojení tratí pro vysoké rychlosti ze směrů Brno, státní hranice Slovensko, státní hranice Rakousko. Ve směru Brno – státní hranice Rakousko tvoří navržená trasa východní objezd Břeclavi. Vstupní tečna leží u obce Podivín v pásu ohraničeném silnicí II/425 z jihu a dálnicí D2 ze severu v souběhu s těmito pozemními komunikacemi. Trasa dále částečně kopíruje směr plánovaného silničního obchvatu města Břeclavi, obchází obec z východu a ke státní hranici České republiky a Rakouska vede v souběhu se stávající tratí Břeclav - Vídeň.

Ve směru Brno – státní hranice Slovensko vychází trať ze stejné vstupní tečny jako u směru Brno - státní hranice Rakousko, k obci Lanžhot vede přímým směrem. Ke státní hranici se Slovenskem vede v souběhu se stávající tratí Lanžhot – státní hranice Slovensko. V práci je navrženo mimoúrovňové křížení odbočné větve s přímou.

Přímý směr trati je navržen na rychlost 300 km/h, odbočná trať na rychlost 200 km/h.

9. Použitá literatura

- ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1: Projektování
- Vzorové listy železničního spodku
- Předpis SŽDC S3: Železniční svršek
- Předpis SŽDC S4: Železniční spodek
- Vyhláška 369/2001 Sb. ve znění pozdějších úprav

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STUDIE OBJEZDU ŽELEZNIČNÍHO UZLU BŘECLAV PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI

- PLÁŠEK, O., ZVĚŘINA, P., SVOBODA, R, MOCKOVČIAK, M.: Železniční stavby. Železniční spodek a svršek. 1. vyd., Brno: CERM, 2004. 291 str. ISBN 80-214-2621-7

Ostrava 2012

.....

Ivo Zvejška