

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Posouzení provozního konceptu vysokorychlostní trati Praha – Most

Bc. Lukáš Hanzlík

Diplomová práce

2021

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Lukáš Hanzlík**
Osobní číslo: **D19384**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Téma práce: **Posouzení provozního konceptu vysokorychlostní trati Praha – Most**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Analýza současného stavu
2. Zpracování vstupů
3. Návrh konceptů provozu
4. Zhodnocení navržených konceptů

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50 – 60**
Rozsah grafických prací: **5-6**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ŠIROKÝ, Jaromír. Technologie dopravy. Čtvrté doplněné vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2018. ISBN 978-80-7560-159-9.

DRDLA, Pavel. Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu, Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2014. ISBN 978-80-7395-787-2

BULÍČEK, Josef. Propustnost železniční dopravy, Univerzita Pardubice, 2011

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Nachtigall, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2021**
Termín odevzdání diplomové práce: **16. července 2021**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2021

Prohlašuji:

Práci s názvem Posouzení provozního konceptu na vysokorychlostní trati Praha – Most jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 16. 07. 2021

Bc. Lukáš Hanzlík

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval panu Ing. Petru Nachtigalovi, Ph.D. za odborné vedení, rady a připomínky k této práci. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Janu Dvořákovi za odborné konzultace a čas, který mi věnoval.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá dopravně-technologickými úlohami, které jsou součástí vypracování studie proveditelnosti pro vysokorychlostní odbočnou větev (Praha) – odbočka Veltrusy – Most. Mezi dopravně-technologické úlohy patří výpočet cestovních dob, u vlaků nákladní dopravy výpočet mezní zátěže, sestavení jízdního řádu a kapacitní posouzení.

KLÍČOVÁ SLOVA

posouzení, konceptu, vysokorychlostní trať, Praha, Most

TITLE

Assessment of the operational concept of the high-speed railway line Praha – Most

ANNOTATION

The diploma thesis deals with transport-technological tasks, which are the part of the study of the feasibility the high-speed railway line Praha – Most. The transport-technological tasks includes the calculation of the travel times, the calculation of the marginal load for the freight trains, the compilation of the timetable and the capacity assessment.

KEYWORDS

assessment, concept, high-speed railway line, Praha, Most

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	10
SEZNAM TABULEK	11
SEZNAM ZKRATEK	14
ÚVOD	15
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	16
1.1 Vysokorychlostní železnice v Evropě.....	17
1.2 Vysokorychlostní železnice v České republice	18
1.2.1 RS 1 Praha – Brno – Ostrava	18
1.2.2 RS 2 Brno – Břeclav	19
1.2.3 RS 3 Praha – Plzeň – Mnichov.....	19
1.2.4 RS 4 Praha – Drážďany	19
1.2.5 RS 5 Praha – Hradec Králové – Vratislav.....	20
1.3 Vysokorychlostní trať Praha – Most.....	20
1.4 Podkrušnohorská oblast.....	21
1.4.1 Geografie	21
1.4.2 Demografie	22
1.4.3 Průmysl.....	23
1.4.4 Doprava ve městech	25
1.4.5 Analýza současného dopravního spojení.....	28
1.4.6 Železniční infrastruktura	34
1.5 Louny a okolí.....	36
1.5.1 Demografie	36
1.5.2 Průmysl.....	37
1.5.3 Doprava ve městech	37
1.5.4 Analýza současného dopravního spojení.....	38
1.5.5 Železniční infrastruktura	40

1.6	Praha.....	40
1.7	Závěr analýzy	40
2	ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH PODKLADŮ	42
2.1	Popis tratě.....	42
2.2	Evropský vlakový zabezpečovač.....	44
2.3	Rychlostní profil.....	45
2.4	Sklonový profil	46
2.5	Parametry souprav.....	48
2.6	SP VlaDyka.....	50
3	NÁVRH PROVOZNÍCH KONCEPTŮ.....	51
3.1	Stanovení mezní zátěže.....	52
3.1.1	Směr Neratovice – Most.....	53
3.1.2	Směr Most – Neratovice.....	54
3.2	Výpočet jízdních dob.....	55
3.3	Výpočet následných mezidobí.....	60
3.4	Výpočet provozních intervalů křižování	69
4	POSOUZENÍ NAVRŽENÝCH PROVOZNÍCH KONCEPTŮ.....	71
4.1	Kapacitní posouzení jednokolejných úseků	71
4.1.1	Úsek Obrnice – Most.....	72
4.1.2	Úsek Louny – Louny-střed.....	74
4.2	Kapacitní posouzení omezujících úseků	76
4.2.1	Úsek Ledčice – Černochoh	76
4.2.2	Úsek Dobroměřice – Černochoh	77
4.3	Porovnání cestovních dob	78
4.4	Návrh opatření	79
4.4.1	Úprava sklonových poměrů	79
4.4.2	Modernizace traťového úseku Obrnice – Most.....	80

4.5	Zhodnocení	81
4.6	Nákresný jízdní řád.....	83
	ZÁVĚR	84
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....	86
	SEZNAM PŘÍLOH.....	89

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Mapa vysokorychlostních tratí v Evropě.....	17
Obrázek 2 – Schéma navržených rychlých spojení	18
Obrázek 3 – Porovnání současných a navržených jízdních dob RS 1	19
Obrázek 4 – Zjednodušené schéma spojení.....	20
Obrázek 5 – Analyzovaná území	21
Obrázek 6 – Hnědouhelný lom Družba u Nového Sedla u Lokte	22
Obrázek 7 – Schéma linkového vedení	30
Obrázek 8 – Mapa trasování individuální automobilové dopravy.....	31
Obrázek 9 – Schéma vedení spojů veřejné linkové dopravy.....	33
Obrázek 10 – Výřez z mapy tratí.....	36
Obrázek 11 – Schéma navržené VRT	43
Obrázek 12 – Princip funkčnosti ETCS L2.....	44
Obrázek 13 – Rychlostní profil ve směru Praha – Most	45
Obrázek 14 – Vysokorychlostní jednotka ICE 3	49
Obrázek 15 – Elektrická lokomotiva DB 185	49
Obrázek 16 – Uživatelské rozhraní softwarového nástroje SP VlaDyka.....	50
Obrázek 17 – Návrh vedení VRT u Loun	51
Obrázek 18 – Návrh linkového vedení pro rok 2050.....	52
Obrázek 19 – Schéma prodloužení prostorového oddílu pro vlaky nákladní dopravy.....	53
Obrázek 20 – Tachogram jízdy nákladního vlaku Neratovice – Most	53
Obrázek 21 – Tachogram jízdy nákladního vlaku Most – Neratovice	54
Obrázek 22 – Znázornění použitých technologických časů.....	72
Obrázek 23 – Úsek s rozšířeným tělesem trati	80
Obrázek 24 – Železniční stanice Obrnice.....	81

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Hustota zalidnění jednotlivých okresů, okresů celkem a České republiky.....	22
Tabulka 2 – Počty obyvatel ve vybraných městech a jejich průměrný věk	23
Tabulka 3 – Předpoklady ukončení těžby uhlí a vytěžené množství	24
Tabulka 4 – Elektrárny v podkrušnohorské oblasti a jejich výkon.....	24
Tabulka 5 – Cestovní doby železniční dopravy.....	30
Tabulka 6 – Cestovní doby individuální automobilové dopravy.....	31
Tabulka 7 – Výhledové cestovní doby individuální automobilové dopravy.....	32
Tabulka 8 – Cestovní doby veřejné linkové dopravy	33
Tabulka 9 – Časový harmonogram rekonstrukce úseků/ŽST na trati Ústí nad Labem – Cheb	34
Tabulka 10 – Počty obyvatel ve vybraných městech a jejich průměrný věk	36
Tabulka 11 – Cestovní doby železniční dopravy.....	39
Tabulka 12 – Cestovní doby individuální automobilové dopravy.....	39
Tabulka 13 – Výhledové cestovní doby individuální automobilové dopravy.....	39
Tabulka 14 – Cestovní doby veřejné linkové dopravy	40
Tabulka 15 – Sklonový profil ve směru Praha – Most.....	46
Tabulka 16 – Parametry souprav	48
Tabulka 17 – Úseky s prodlouženým prostorovým oddílem ve směru Neratovice – Most....	54
Tabulka 18 – Úseky s prodlouženým prostorovým oddílem ve směru Most – Neratovice	55
Tabulka 19 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 1 ve směru Praha – Most	56
Tabulka 20 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 1 ve směru Most – Praha	56
Tabulka 21 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 2 ve směru Praha – Most	57
Tabulka 22 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 2 ve směru Most – Praha	57
Tabulka 23 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 3 ve směru Praha – Most	58
Tabulka 24 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 3 ve směru Most – Praha	58
Tabulka 25 – Jízdní doby vlaků nákladní dopravy ve směru Neratovice – Most.....	59
Tabulka 26 – Jízdní doby vlaků nákladní dopravy ve směru Most – Neratovice.....	59
Tabulka 27 – Příklad výpočtu dílčích následných mezidobí.....	61
Tabulka 28 – Význam zkratk.....	61
Tabulka 29 – Následná mezidobí mezi odb. Veltrusy a výh. Ledčice pro varianty 1 a 2.....	62
Tabulka 30 – Následná mezidobí mezi odb. Veltrusy a výh. Ledčice pro variantu 3	62
Tabulka 31 – Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a výh. Černochove pro variantu 1.....	62

Tabulka 32	– Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a výh. Černochoh pro variantu 2.....	62
Tabulka 33	– Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a výh. Černochoh pro variantu 3.....	63
Tabulka 34	– Následná mezidobí mezi výh. Černochoh a výh. Dobroměřice pro variantu 1	63
Tabulka 35	– Následná mezidobí mezi výh. Černochoh a výh. Dobroměřice pro variantu 2	63
Tabulka 36	– Následná mezidobí mezi výh. Černochoh a výh. Dobroměřice pro variantu 3	63
Tabulka 37	– Následná mezidobí mezi výh. Dobroměřice a Počerady pro varianty 1 a 2	64
Tabulka 38	– Následná mezidobí mezi výh. Dobroměřice a Počerady pro variantu 3.....	64
Tabulka 39	– Následná mezidobí mezi Počerady a Obrnicemi pro varianty 1, 2 a 3	64
Tabulka 40	– Následná mezidobí mezi Obrnicemi a Mostem pro varianty 1, 2 a 3.....	64
Tabulka 41	– Následná mezidobí mezi Louny a Louny-střed pro varianty 1, 2 a 3	65
Tabulka 42	– Následná mezidobí mezi Mostem a Obrnicemi pro varianty 1, 2 a 3.....	65
Tabulka 43	– Následná mezidobí mezi Obrnicemi a Počerady pro varianty 1, 2 a 3.....	66
Tabulka 44	– Následná mezidobí mezi Počerady a výh. Dobroměřice pro varianty 1 a 2	66
Tabulka 45	– Následná mezidobí mezi Počerady a výh. Dobroměřice pro variantu 3.....	66
Tabulka 46	– Následná mezidobí mezi výh. Dobroměřice a výh. Černochoh pro varianty 1 a 2.....	66
Tabulka 47	– Následná mezidobí mezi výh. Dobroměřice a výh. Černochoh pro variantu 3	67
Tabulka 48	– Následná mezidobí mezi výh. Černochoh a výh. Ledčice pro variantu 1.....	67
Tabulka 49	– Následná mezidobí mezi výh. Černochoh a výh. Ledčice pro variantu 2.....	67
Tabulka 50	– Následná mezidobí mezi výh. Černochoh a výh. Ledčice pro variantu 3.....	67
Tabulka 51	– Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a odb. Veltrusy pro variantu 1	68
Tabulka 52	– Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a odb. Veltrusy pro variantu 2	68
Tabulka 53	– Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a odb. Veltrusy pro variantu 3	68
Tabulka 54	– Následná mezidobí mezi Louny-střed a Louny pro varianty 1, 2 a 3.....	68
Tabulka 55	– Příklad výpočtu provozního intervalu křižování	69
Tabulka 56	– Provozní interval křižování v ŽST Obrnice	70
Tabulka 57	– Provozní interval křižování v ŽST Most.....	70
Tabulka 58	– Provozní interval křižování v ŽST Louny	70
Tabulka 59	– Provozní interval křižování v ŽST Louny-střed.....	70
Tabulka 60	– Doby obsazení	73
Tabulka 61	– Sumární doby obsazení	73
Tabulka 62	– Doby obsazení úseku Louny – Louny-střed.....	74
Tabulka 63	– Sumární doby obsazení úseku Louny – Louny-střed	74
Tabulka 64	– Doby obsazení úseku Louny – Louny-střed.....	75

Tabulka 65 – Sumární doby obsazení úseku Louny – Louny-střed	75
Tabulka 66 – Doby obsazení úseku výh. Ledčice – výh. Černochoh	76
Tabulka 67 – Sumární doby obsazení úseku výh. Ledčice – výh. Černochoh	77
Tabulka 68 – Stupně obsazení a maximální počet nákladních vlaků v jednotlivých variantách	77
Tabulka 69 – Doby obsazení úseku výh. Dobroměřice – výh. Černochoh	77
Tabulka 70 – Sumární doby obsazení úseku výh. Dobroměřice – výh. Černochoh	78
Tabulka 71 – Stupně obsazení a maximální počet nákladních vlaků v jednotlivých variantách	78
Tabulka 72 – Porovnání cestovních dob	79
Tabulka 73 – Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a výh. Černochoh s redukováným sklonem.....	80
Tabulka 74 – Zkrácení cestovních dob železniční dopravy	82

SEZNAM ZKRATEK

VRT – vysokorychlostní trať

RS – rychlé spojení

MHD – městská hromadná doprava

VLD – veřejná linková doprava

IAD – individuální automobilová doprava

ŽST – železniční stanice

Odb. – odbočka

Výh. – výhybna

ETCS – European Train Control System

GSM-R – Global System for Mobile Communications – Railway

RBC – radiobloková centrála

PO – prostorový oddíl

ÚVOD

Diplomová práce se zabývá analýzou železničního spojení mezi městy Praha a Most. Analýza doplní studii proveditelnosti vysokorychlostní tratě odbočka Veltrusy – Most odbočující z projektované vysokorychlostní tratě Praha – Drážďany.

Na základě vypracované analýzy proběhlo zpracování podkladů do softwarového nástroje SP VlaDyka a výpočet cestovních dob, u vlaků nákladní dopravy výpočet mezní zátěže, sestavení jízdního řádu a kapacitní posouzení dílčích traťových úseků.

Cílem diplomové práce je s ohledem na stanovené infrastrukturní parametry a provozní požadavky, kterými jsou linkové vedení, systémové doby a rychlosti vlaků, posoudit varianty provozního konceptu.

Vysokorychlostní a konvenční železnici v České republice definuje zákon číslo 266/1994 Sb. následovně: *„Železniční dráha, na níž je provozována vysokorychlostní železniční doprava, je dráha vybavená pro rychlosti drážních vozidel nad 200 km/h. Železniční dráha vybavená pro rychlosti drážních vozidel do 200 km/h určená pro osobní nebo nákladní dopravu a kombinovanou dopravu je dráha konvenční.“* (1)

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Kapitola se zabývá současným stavem vysokorychlostních tratí v Evropě a v České republice. Následuje analýza zabývající se odbočnou tratí odbočka Veltrusy – Most, která zahrnuje geografii a demografii podkrušnohorské oblasti, Loun s přilehlým okolím a hlavního města Prahy. V této části je popsána struktura území, pracovní příležitosti, průmysl a počty obyvatel a jejich věkové složení.

Analýza se dále zabývá dopravou ve vybraných větších městech, kde jsou popsány možnosti jejího současného využití, současným dopravním spojením těchto regionů, které se realizuje silniční a železniční dopravou, a stávající železniční infrastrukturou, která může tvořit potenciální možnost pro napojení okolí do sítě vysokorychlostních tratí (dále jen VRT).

1.1 Vysokorychlostní železnice v Evropě

Vzhledem k rozloze a hustotě zalidnění Evropy je vysokorychlostní železnice možnou alternativou k letecké, autobusové a individuální automobilové dopravě i na delší vzdálenosti. Vysokorychlostní železnice se v Evropě začaly budovat v 80. a 90. letech 20. století. I přes své výhody oproti konkurenčním způsobům dopravy jsou rozšířené především v západní Evropě, zejména v Německu, Francii, Španělsku a Itálii. Obecně lze považovat tříhodinové cesty železniční dopravou za konkurenceschopné letecké dopravě. Proto je pro vytvoření funkční vysokorychlostní železniční sítě v Evropě důležitá mezinárodní spolupráce. Síť vysokorychlostních tratí v Evropě je znázorněna na obrázku 1. Šedou barvou jsou zvýrazněny důležité tratě s maximální rychlostí pod 200 km/h, přerušovaně projektované tratě a barevně vysokorychlostní tratě s příslušnou maximální rychlostí. (2)



Zdroj: (2)

Obrázek 1 – Mapa vysokorychlostních tratí v Evropě

1.2 Vysokorychlostní železnice v České republice

Ačkoliv se první úvahy o stavbě vysokorychlostních tratí objevily už v 70. letech 20. století, Česká republika v současné době nemá v provozu žádnou vysokorychlostní trať. Maximální traťová rychlost na klasické síti v České republice je 160 km/h. Výjimku tvoří železniční zkušební okruh ve Velimi, který za běžného provozu umožňuje využít maximální rychlost 200 km/h. Správa železnic, s. o. navrhla 5 tras rychlého spojení (dále jen RS), jejichž realizace je rozdělena do dílčích úseků. Začátek výstavby prvních pilotních úseků je naplánován na rok 2025. Do těchto úseků patří VRT Polabí (Praha-Běchovice – Poříčany), VRT Moravská brána (Prosenice – Ostrava-Svinov) a VRT Jižní Morava (Modřice – Šakvice). (3) Schéma tras rychlých spojení je znázorněno na obrázku 2.



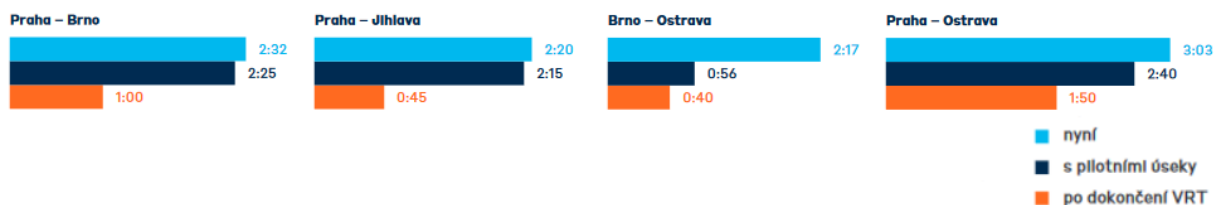
Zdroj: (3)

Obrázek 2 – Schéma navržených rychlých spojení

1.2.1 RS 1 Praha – Brno – Ostrava

Projekt RS 1 je rozdělen do šest dílčích úseků. Část Praha – Brno, která zahrnuje čtyři úseky, je navrhována jako novostavba vysokorychlostní tratě s maximální traťovou rychlostí až 320 km/h. Trasa je v úseku Praha – Poříčany součástí projektu RS 5. Z tohoto důvodu je tento úsek projektován jako čtyřkolejný. Část Brno – Přerov je projektována jako modernizace

stávající trati v podobě zdvoukolejnění a zvýšení maximální traťové rychlosti na 200 km/h s ponecháním územní rezervy pro možnou novostavbu VRT s maximální traťovou rychlostí 320 km/h. Úsek Přerov – Ostrava je navržen jako novostavba VRT s maximální traťovou rychlostí 320 km/h. Výhledově je počítáno s prodloužením VRT přes Bohumín až na hranici s Polskem. (3) Současné a navržené jízdní doby v hodinách jsou uvedeny na obrázku 3.



Zdroj: (3)

Obrázek 3 – Porovnání současných a navržených jízdních dob RS 1

1.2.2 RS 2 Brno – Břeclav

Rychlé spojení 2 je rozděleno do dvou úseků. Pro úsek Brno – Šakvice je počítáno s novostavbou VRT s maximální traťovou rychlostí 320 km/h s možným prodloužením novostavby VRT až na hranice se Slovenskem a Rakouskem. Úsek Šakvice – Břeclav představuje modernizaci stávající tratě pro maximální traťovou rychlost 200 km/h. (3)

1.2.3 RS 3 Praha – Plzeň – Mnichov

Projekt RS 3 představuje zejména novostavbu trati Praha-Smíchov – Beroun v podobě 24,7 km dlouhého tunelu. Pro úsek Beroun – Plzeň se zatím předpokládá využití stávající tratě. Dále je počítáno s modernizací tratě Plzeň – Domažlice – Česká Kubice státní hranice. Modernizace pro maximální traťovou rychlost až 200 km/h zahrnující zdvoukolejnění a elektrifikaci je rozdělena do třech částí: Plzeň – Stod, Stod – Domažlice a Domažlice – Česká Kubice státní hranice. (3)

1.2.4 RS 4 Praha – Drážďany

Rychlé spojení 4 je připravováno ve spolupráci s německým manažerem infrastruktury DB Netze. Realizace je rozdělena na 3, resp. 4 části při započtení nové trati do Mostu, které představují novostavbu VRT. Úsek Praha – Litoměřice je navržen pro maximální traťovou rychlost 320 km/h. Úseky Litoměřice – Ústí nad Labem a Ústí nad Labem – Drážďany jsou navrženy pro smíšený provoz osobní a nákladní dopravy. Maximální traťová rychlost pro úsek Litoměřice – Ústí nad Labem je navržena na 250 km/h, pro úsek Ústí nad Labem – Drážďany na 200 km/h. Nová trať do Mostu, která se od VRT na Ústí nad Labem odpojuje v odbočce Veltrusy, je projektována pro smíšený provoz osobní a nákladní dopravy. Bližší specifikace

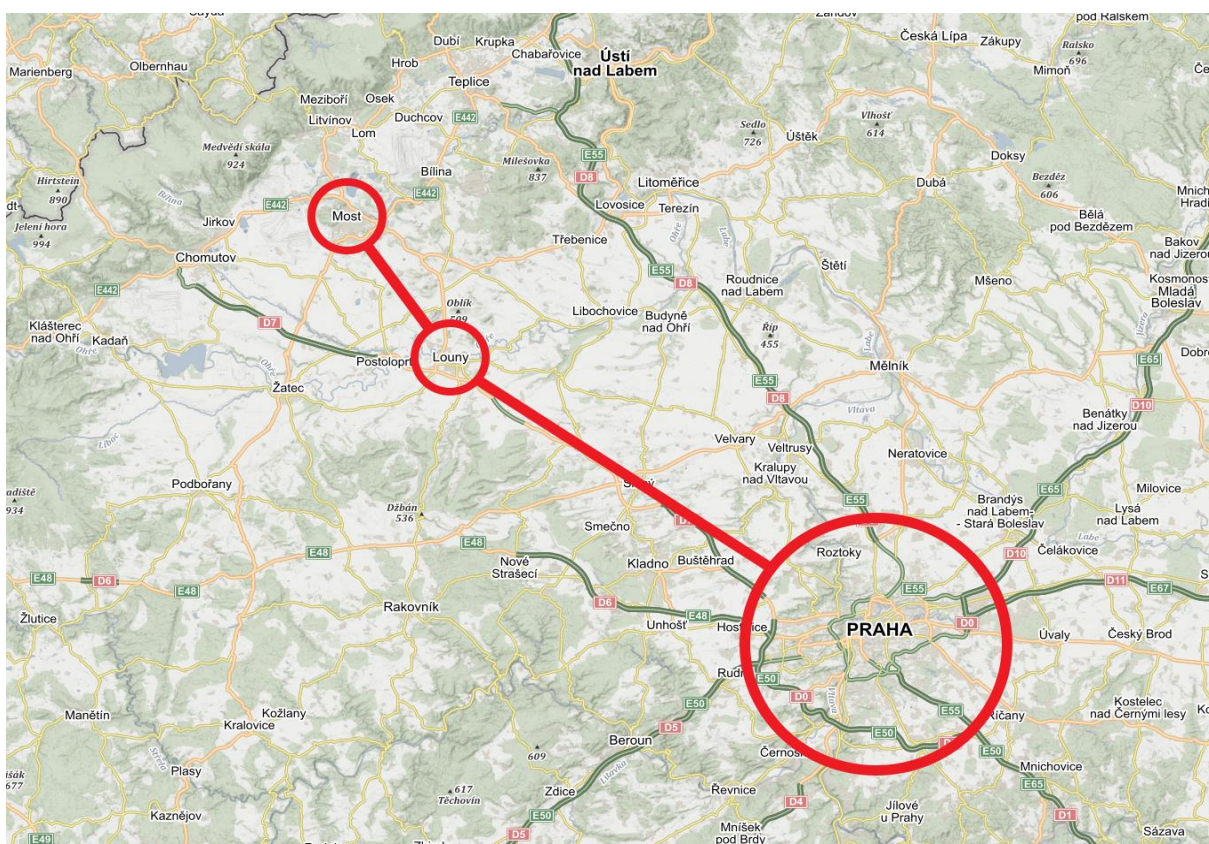
této části jsou předmětem zpracovávané diplomové práce, která je součástí studie proveditelnosti. (3)

1.2.5 RS 5 Praha – Hradec Králové – Vratislav

Rychlé spojení 5 kopíruje v úseku Praha – Poříčany již zmiňovanou trasu RS 1. Zbylá část je rozdělena na úseky Poříčany – Hradec Králové (Pardubice) a Hradec Králové – státní hranice s Polskem. Bližší specifikace stanoví studie proveditelnosti. (3)

1.3 Vysokorychlostní trať Praha – Most

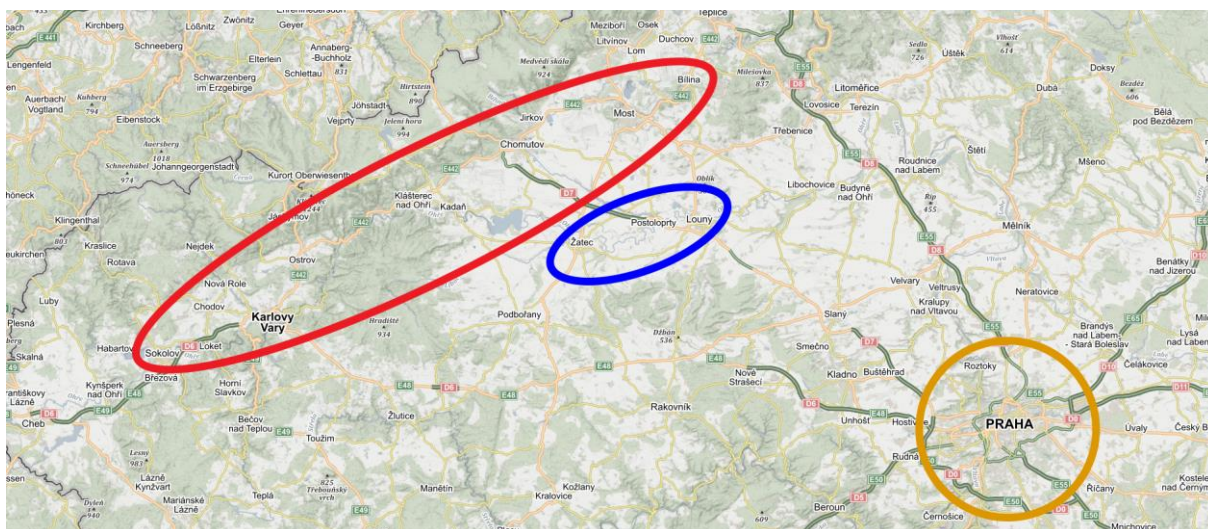
Projekt vysokorychlostní tratě Praha – Most představuje rychlé spojení Prahy, Loun a Mostu. (3) Zjednodušené schéma spojení je znázorněno na obrázku 4.



Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obrázek 4 – Zjednodušené schéma spojení

Vzhledem ke krátkým cestovním dobám a velké atraktivitě spojení, kterou vysokorychlostní železnice poskytuje, lze předpokládat vysokou spádovost ze širokého okolí do těchto měst za účelem jejího využití. Proto jsou pro účely analýzy vytvořena 3 území, která jsou znázorněna na obrázku 5. Červeně je zobrazena podkrušnohorská oblast, modře oblast zahrnující město Louny a okolí a oranžově město Praha.



Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obrázek 5 – Analyzovaná území

1.4 Podkrušnohorská oblast

Analyzované území se rozkládá ve dvou krajích – Karlovarském a Ústeckém, a zasahuje do okresů Sokolov, Karlovy Vary, Chomutov, Most a Teplice. Zkoumaná podkrušnohorská oblast představuje povodí řeky Ohře od Sokolova po Bílinu. Město Teplice nebylo do analýzy území zahrnuto, neboť se u něho předpokládá spádovost spíše k VRT Praha – Ústí nad Labem – Německo. Pro město Cheb se obdobně předpokládá z hlediska dopravy do Prahy spíše využití konvenční tratě Praha – Plzeň – Cheb.

1.4.1 Geografie

Jedná se o členité území, na severozápadě je ohraničeno Krušnými horami, na jihovýchodě pahorkatinami a vrchovinami. V pánvích se nacházejí ložiska hnědého uhlí, které se v této oblasti intenzivně těží v povrchových dolech. Jsou pro tuto oblast charakteristické a významně se podílely na struktuře osídlení.

Charakteristický ráz krajiny podkrušnohorské oblasti je zachycen na obrázku 6.



Zdroj: Autor

Obrázek 6 – Hnědouhelný lom Družba u Nového Sedla u Lokte

1.4.2 Demografie

Podkrušnohorská oblast je poměrně hustě osídlena. Výjimku tvoří Doupovské hory, jejichž velkou část (280,8 km²) tvoří vojenský újezd Hradiště. (5) Hustota zalidnění zmiňovaných okresů, sledovaných okresů celkem a České republiky je uvedena v tabulce 1.

Tabulka 1 – Hustota zalidnění jednotlivých okresů, okresů celkem a České republiky

Okres	Počet obyvatel (k 31. 12. 2019)	Rozloha [km²]	Hustota zalidnění [obyv./km²]
Sokolov	88 212	754	117
Karlovy Vary	114 818	1 515	75,8
Chomutov	124 946	935	133,6
Most	111 708	467	239,2
Teplice	129 072	469	275,2
<i>Okresy celkem</i>	<i>568 756</i>	<i>4 140</i>	<i>137,4</i>
<i>Česká republika</i>	<i>10 669 324</i>	<i>78 865</i>	<i>135,3</i>

Zdroj: Autor na podkladech (6)

V oblasti se nachází 11 měst, která mají počet obyvatel nad 10 000. Jejich seznam, počet obyvatel a průměrný věk obyvatel je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2 – Počty obyvatel ve vybraných městech a jejich průměrný věk

Město	Počet obyvatel	Průměrný věk
Sokolov	23 033	42,9
Chodov	13 300	42,6
Karlovy Vary	48 479	45,4
Ostrov nad Ohří	16 658	43,8
Klášterec nad Ohří	14 526	42,0
Kadaň	18 246	41,6
Chomutov	48 635	42,5
Jirkov	19 241	40,2
Most	66 034	42,2
Litvínov	23 661	43,2
Bílina	17 200	41,6
<i>Celkem</i>	<i>309 013</i>	<i>42,8</i>

Zdroj: Autor na podkladě (6)

Po započtení měst Teplice a Krupka, které se nacházejí v okrese Teplice a mají nad 10 000 obyvatel, ale nejsou zahrnuty do analýzy, žije v těchto 13 městech 65,3 % obyvatel z celkového počtu obyvatel v okresech podkrušnohorské oblasti.

Mapa s vyznačením okresů a řešených měst je v příloze A. Červeně jsou vyznačeny okresy Karlovarského kraje, modře okresy Ústeckého kraje.

1.4.3 Průmysl

Průmysl je v této oblasti velmi rozšířený, zejména kvůli přírodním zdrojům, jako jsou hnědé uhlí, kaolin a minerální prameny.

Těžba hnědého uhlí probíhá zejména v Mostecké a Sokolovské pánvi a zajišťují ji čtyři společnosti: Severní energetická a.s. v lomu ČSA a Vršanská uhelná a.s. v lomu Vršany, které patří do skupiny Sev.en Energy AG, Severočeské doly a.s. skupiny ČEZ v lomech Nástup – Tušimice a Bílina a Sokolovská uhelná a.s. v lomu Jiří. Za rok 2018 bylo v této oblasti vytěženo celkem 39,1 milionu tun hnědého uhlí. (7) Vzhledem k ubývajícím zásobám uhlí a ke snaze o uhlíkovou neutralitu, které vedou k odstavování tepelných elektráren, se předpokládá

postupné ukončování těžby. Předpokládaný rok ukončení je společně s množstvím vytěženého uhlí podle jednotlivých společností uveden v tabulce 3.

Tabulka 3 – Předpoklady ukončení těžby uhlí a vytěžené množství

Lom	Předpokládaný rok ukončení těžby	Společnost	Množství vytěženého hnědého uhlí za rok 2018
Lom ČSA	2025	Severní energetická a.s.	11,4 mil. tun
Lom Vršany	2052	Vršanská uhelná a.s.	
Lom Bílina	2035	Severočeské doly a.s.	20,9 mil. tun
Lom Nástup – Tušimice	2029		
Lom Jiří	2040	Sokolovská uhelná a.s.	6,8 mil. tun

Zdroj: Autor na podkladech (8, 9, 10)

Významná část uhlí je spotřebována v samotné oblasti. Nachází se zde 8 tepelných elektráren. Jejich výkon je uveden v tabulce 4.

Tabulka 4 – Elektrárny v podkrušnohorské oblasti a jejich výkon

Elektrárna	Celkový instalovaný výkon
Tisová	296 MW
Vřesová	370 MW
Pruněrov II	1050 MW
Tušimice II	800 MW
Komořany	239 MW
Počerady	1000 MW
Litvínov T700	112 MW
Ledvice 2	770 MW

Zdroj: Autor na podkladech (11)

Uhlí z této oblasti se dováží i do elektráren a tepláren v ostatních částech republiky, jedná se například o elektrárny Mělník, Chvaletice, Opatovice a Poříčí nebo teplárny Plzeň, České Budějovice a Dvůr Králové.

Mezi významné objekty chemického průmyslu v Podkrušnohoří patří Chempark Záluží, který je největším chemickým areálem v České republice. Chempark Záluží je součástí společenství UNIPETROL, a.s. Mezi významné objekty dále patří i průmyslový komplex

Vřesová, který provozuje elektrárnu, paroplynovou elektrárnu a zpracování odpadů, nebo společnost Synthomer a.s. v Sokolově, která je významným výrobcem chemických látek, dodávaných především do průmyslu nátěrových hmot a adheziv. V Hájku se nachází sklad ropných produktů společnosti Čepro a.s., jejímž vlastníkem je Ministerstvo financí České republiky.

V Chomutově se nacházejí společnosti, které se specializují na hutní nebo strojírenský průmysl. Jedná se například o výrobce trub Válcovny trub Chomutov, a.s. a Sandvik Chomutov Precision Tubes s.r.o., nebo výrobce ocelových konstrukcí ACTHERM-strojírnoství, s.r.o.

Mezi ostatní průmysl lze zařadit sklárny O-I Czech Republic, a.s. v Novém Sedlu u Lokte, které denně vyrobí okolo 1,2 milionu pивních lahví, nebo zpracovatele vlny Nejdecká česárna vlny, a. s. v Nejdku. (12) V Kyselce se nachází závod společnosti Karlovarské minerální vody, a.s., která je největším producentem minerálních a pramenitých vod ve střední Evropě.

Umístění zmiňovaných průmyslových objektů je uvedeno v příloze B. Všechny výše popsané průmyslové objekty, včetně tepelných elektráren a hnědohelných lomů, jsou napojeny na železniční síť.

1.4.4 Doprava ve městech

V této kapitole jsou analyzovány možnosti dopravy ve městech zmíněných v tabulce 2 v návaznosti na použití železniční dopravy. Mapa s vyznačením měst s vhodnou městskou hromadnou dopravou je uvedena v příloze C.

Sokolov

Okresní město Sokolov se nachází v Karlovarském kraji. Železniční stanice Sokolov je umístěna na severním okraji města. Stanice disponuje záchytným parkovištěm pro osobní automobily a terminálem hromadné dopravy, ze kterého vedou linky městské hromadné dopravy (dále jen MHD) a veřejné linkové dopravy (dále jen VLD). Systém městské hromadné dopravy zde tvoří 7 autobusových linek, které provozuje společnost LIGNETA autobusy s.r.o. Kvůli umístění nádraží na okraji města je vhodné využít k dopravě do vzdálenějších sídlišť Vítězná, M. Majerové a Michal a přilehlých obcí Svatava a Dolní Rychnov městskou hromadnou dopravu nebo individuální automobilovou dopravu. Interval na linkách MHD je nepravidelný a často zde chybí přestupní vazby na vlakové spoje. (13)

Chodov

Chodov je město v okrese Karlovy Vary. Železniční stanice je situována na jižním okraji města. Systém městské hromadné dopravy zde neexistuje, nabízí se možnost využití veřejné linkové dopravy, jejíž zastávka se však u železniční stanice nenachází a nejbližší zastávka je vzdálena zhruba 550 metrů směrem do centra, ale kvůli nízké intenzitě spojů je pro využití jako systému MHD nepoužitelná. Autobusové nádraží je od železniční stanice vzdáleno zhruba 1,2 km. Cestující jsou z tohoto důvodu odkázáni na využití individuálních způsobů dopravy. Využití individuální automobilové dopravy může tvořit problém s ohledem na parkování u železniční stanice, které probíhá na nevyznačených plochách. (14)

Karlovy Vary

Krajské město Karlovy Vary disponuje dvěma důležitými železničními stanicemi (Karlovy Vary a Karlovy Vary dolní nádraží). Obě železniční stanice se nacházejí v centru města. U obou je možné využít záchytné parkoviště k odstavení osobních automobilů. Ve městě je v provozu systém městské hromadné dopravy. Dopravní podnik Karlovy Vary, a. s. provozuje 18 denních autobusových linek a 2 noční. Pouze 6 linek je provozováno převážně v půlhodinovém taktu, který má v některých částech dne odchylky, jako je přidání spoje, vynechání spoje, nebo posunutí času odjezdu spoje. Zbýlých 12 linek je provozováno nepravidelně v malém rozsahu. Zastávka MHD se u železniční stanice Karlovy Vary nachází před staniční budovou. U železniční stanice Karlovy Vary dolní nádraží je umístěn terminál hromadné dopravy, který je obsluhován spoji veřejné linkové dopravy. Zastávka MHD „Dolní nádraží“ je umístěna zhruba 100 metrů od železniční stanice. (15)

Ostrov

Město Ostrov, nacházející se v okrese Karlovy Vary, má železniční stanici Ostrov nad Ohří umístěnou na jižním okraji města. Parkování osobních automobilů u ní probíhá na nevyznačených plochách. Systém městské hromadné dopravy v Ostrově představuje 5 linek, které provozuje Dopravní podnik Karlovy Vary, a. s. Praktické využití MHD může být problematické vzhledem k nízkému počtu spojů na každé lince. Zastávka MHD je umístěna před staniční budovou. Cestující jsou odkázáni na využití individuálních způsobů dopravy. (15)

Klášterec nad Ohří

Klášterec nad Ohří se nachází v okrese Chomutov. Stejnomená železniční stanice je umístěna ve východní části města. Parkování u železniční stanice je s ohledem na neexistenci parkoviště problematické. Autobusové nádraží je od železničního vzdálené zhruba 350 m. Před staniční budovou se nachází autobusová zastávka, která je zapojena do systému MHD, který

zde v rozsahu dvou linek provozuje společnost Autobusy Karlovy Vary, a.s. Linky nejsou provozovány v taktu a jednotlivé spoje netvoří přestupní vazby s železniční dopravou. Pro cestující je vhodnější využít individuální způsoby dopravy. (16)

Kadaň

Město Kadaň, spadající do okresu Chomutov, má dvě železniční stanice a dvě zastávky. Železniční stanice Kadaň-Pruněrov se nachází mimo zastavěné území a tvoří přestupní bod mezi vlakovými spoji na tratích Děčín – Kadaň-Pruněrov, Kadaň-Pruněrov – Cheb a Kadaň-Pruněrov – Hradec u Kadaně. U stanice je možnost odstavit osobní automobil na parkovišti. Nejbližší autobusová zastávka je od stanice vzdálená zhruba 1 km. Nově vzniklá železniční zastávka Kadaň-Bystřice leží na severním okraji města. U zastávky není možnost odstavení osobního automobilu a autobusová zastávka je vzdálená asi 450 m. Na východním okraji města se nachází železniční stanice Kadaň, která je vybavena záchytným parkovištěm. V blízkosti železniční stanice se nachází zastávka MHD a autobusové nádraží veřejné linkové dopravy. Železniční zastávka Kadaň předměstí je situována v jižní části města. Cestující mohou u této zastávky využívat parkoviště k odstavení osobních automobilů a zastávku MHD.

Městskou hromadnou dopravu v Kadani provozují Technické služby Kadaň, s.r.o. Systém tvoří 3 autobusové linky, jejichž interval mezi spoji je nepravidelný a příjezdy/odjezdy autobusových spojů netvoří přestupní vazby se spoji železničními. Pro cestující je tak vhodnější využít individuální způsoby dopravy. (17)

Chomutov a Jirkov

Okresní město Chomutov a město Jirkov tvoří jeden sídelní celek. V Chomutově se nachází jedna železniční stanice a jedna železniční zastávka. Železniční stanice Chomutov, která je umístěna v západní části města, disponuje parkovištěm a autobusovou zastávkou. Autobusové nádraží je od nádraží železničního vzdáleno zhruba 850 metrů. U železniční zastávky Chomutov město, nacházející se ve střední části sídelního celku, probíhá odstavování osobních automobilů na nevyznačených plochách. Zastávka MHD je vzdálena asi 120 metrů od železniční zastávky.

V Jirkově je umístěna jedna železniční stanice a jedna zastávka. Železniční stanice Jirkov je situována na jihovýchodním okraji města. U stanice se nachází parkoviště pro odstavování osobních automobilů. Od železniční stanice je zastávka MHD vzdálena asi 320 metrů, autobusové nádraží zhruba 800 metrů. Železniční zastávka Jirkov zastávka je situována spíše na jižním okraji města. V její blízkosti je možné využít parkoviště a zastávku MHD.

Městskou hromadnou dopravu v obou městech provozuje firma Dopravní podnik měst Chomutova a Jirkova a. s. Do systému MHD je zapojeno 15 autobusových a 6 trolejbusových linek. Vzhledem k nezapojení autobusové zastávky u železniční stanice Chomutov do systému MHD musí cestující využívat individuální způsoby dopravy. Nejbližší zastávka, zapojená do systému MHD, je již zmiňované autobusové nádraží. Rozsah provozu MHD je malý. Většina linek je provozována v rozsahu jednoho spoje za hodinu. Na některých linkách je počet spojů v řádu jednotek za den. Cestující tak musí často volit individuální způsoby dopravy. (18)

Most a Litvínov

Přestože okresní město Most a město Litvínov netvoří jeden sídelní celek (zastavěné části jsou od sebe vzdáleny asi 7,5 km), provozuje v obou městech městskou hromadnou dopravu DOPRAVNÍ PODNIK měst Mostu a Litvínova, a.s. Obě města spojuje tramvajová trať, která vede podél chemického závodu Chempark Záluží. Systém MHD tvoří 5 tramvajových linek a 24 autobusových linek. Na páteřních linkách je během dopravní špičky uplatňován takt 15 minut.

Železniční stanice Most se nachází na severovýchodním okraji města. V blízkosti stanice je umístěna tramvajová zastávka a stanoviště městských a linkových autobusů. Stanice disponuje parkovištěm pro osobní automobily.

Cestující mohou v Litvínově využívat železniční stanici Litvínov a železniční zastávku Litvínov město, ta se nachází na jižním okraji města a je vzdálena od železniční stanice Litvínov asi 400 metrů. Před budovou železniční stanice je umístěno autobusové nádraží, parkoviště a tramvajová zastávka. (19)

Bílina

Město Bílina leží v okrese Teplice. Železniční stanice se nachází zhruba u středu města. V blízkosti stanice je situováno autobusové nádraží a parkoviště. Systém MHD zde tvoří 3 autobusové linky, které provozuje společnost ARRIVA CITY s.r.o. Četnost spojů je malá a intervaly mezi spoji jsou nepravidelné. Autobusové spoje netvoří přestupní vazby se spoji vlakovými. Pro cestující může být vhodnější využít individuální způsoby dopravy. (20)

1.4.5 Analýza současného dopravního spojení

Analýza současného dopravního spojení je prováděna pro jízdní řád s platností od 13. 12. 2020.

Železniční doprava

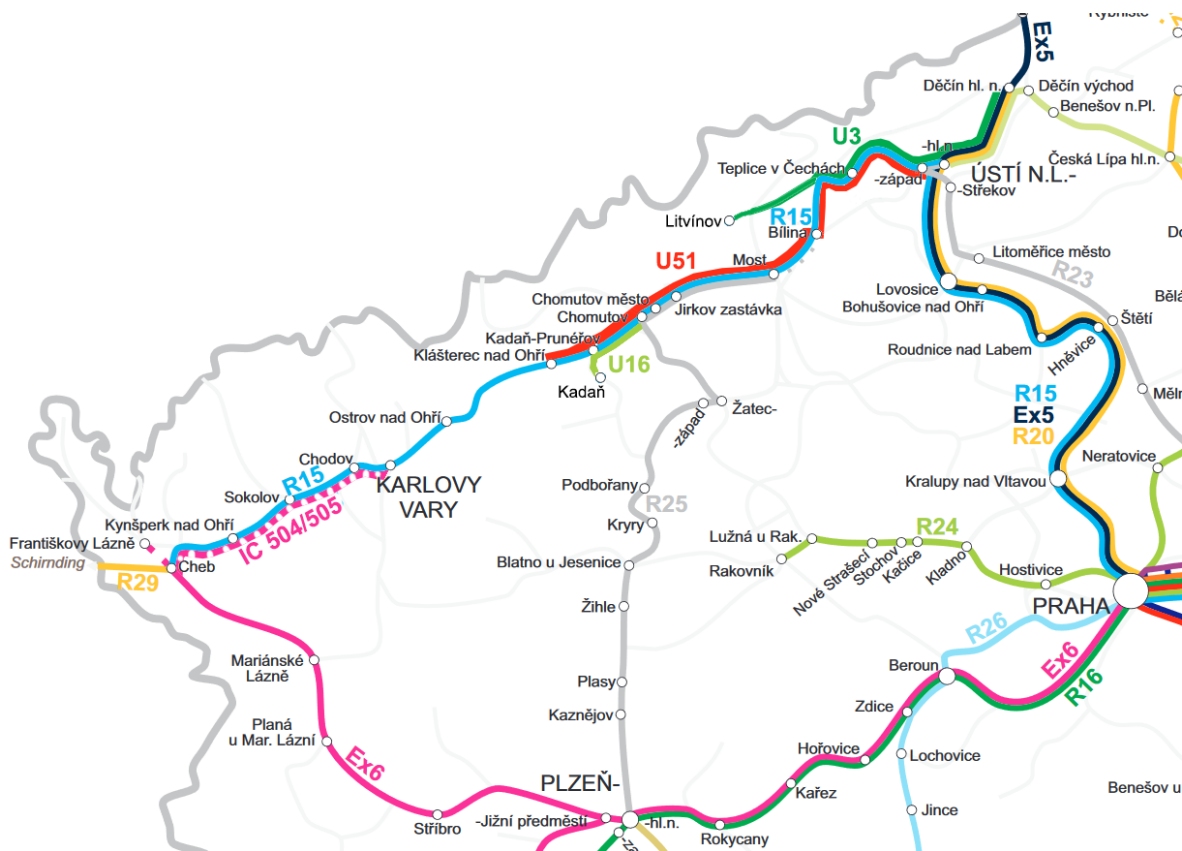
Analyzovaná města, s výjimkou měst Litvínov a Kadaň, leží na trati Ústí nad Labem – Cheb, která je v jízdním řádu pro cestující rozdělena na tratě 130 Děčín – Kadaň-Pruněrov a 140 Chomutov – Cheb. Úsek Chomutov – Kadaň-Pruněrov je kvůli lepší orientaci uveden v obou tabulkách jízdního řádu.

Nejrychlejší spojení Prahy a měst ležících na trati Ústí nad Labem – Cheb lze realizovat rychlíky linky R15 Praha – Ústí nad Labem – Karlovy Vary – Cheb, které jsou provozovány dopravcem České dráhy, a.s. ve dvouhodinovém taktu v celkovém počtu 8 párů spojů. Výjimku tvoří jeden pár spojů IC 504/505 „Pendolino“, který je v trase (Ostrava hl. n. –) Praha hl. n. – Karlovy Vary veden přes Plzeň hl. n. a Cheb a zajišťuje pro Sokolov a Karlovy Vary rychlejší spojení s Prahou. Ačkoliv je jízdní doba tohoto spoje srovnatelná s expresy linky Ex6 Praha – Plzeň – Cheb / Domažlice s přestupem na spoj linky R15, celková cestovní doba je při využití spojení s přestupem v Chebu nesrovnatelně delší. Prodloužení je způsobeno nutným přestupem v Chebu s dlouhou přestupní dobou, která může činit až 1 hodinu. V pracovní dny lze v období dopravní špičky využít také spojení linkou Ex5 Praha – Ústí nad Labem – Děčín s přestupem v Ústí nad Labem do spěšných vlaků linky U51 Ústí nad Labem – Klášterec nad Ohří. Spoje na obou zmiňovaných linkách jsou provozovány ve dvouhodinovém taktu a v kombinaci s linkou R15 tvoří hodinový proklad.

Město Kadaň leží na trati 132 Kadaň-Pruněrov – Hradec u Kadaně. Pro cestu do Kadaně je vhodné přestoupit ve stanici Kadaň-Pruněrov z rychlíku linky R15 na přípojně osobní vlaky linky U16 Chomutov – Kadaň. Tyto přípojně spoje provozuje dopravce RegioJet ÚK a.s. a pro cestujícího tím může nastat problém s uznáváním jízdního dokladu.

Pro cestu do Litvínova lze využít buď přestup na MHD v Mostě, anebo vlakové spoje na tratích 134 Teplice v Čechách – Litvínov a 135 Most – Moldava v Krušných horách. Časově nejvýhodnější variantou je využít rychlík linky R20 Praha – Ústí nad Labem – Děčín s přestupem v Ústí nad Labem na osobní vlak linky U3 Děčín – Litvínov. Popsané spojení lze využívat ve dvouhodinovém taktu. (3)

Obrázek 7 představuje výřez z mapy linek dálkové železniční dopravy, který je doplněn o zmiňované linky v Ústeckém kraji a o jeden pár spojů IC 504/505.



Zdroj: Autor na podkladě (3)

Obrázek 7 – Schéma linkového vedení

V tabulce 5 jsou uvedeny cestovní doby v hodinách z Prahy hl. n. do vybraných železničních stanic a zastávek a zpět. Cestovní doby zahrnují také přestupní čas.

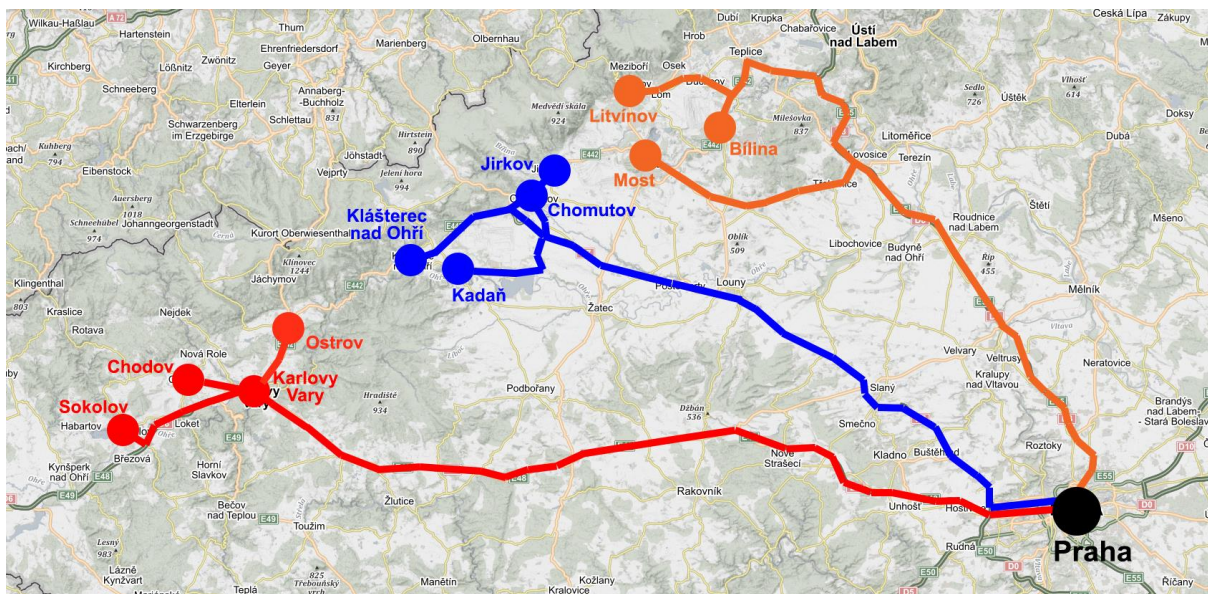
Tabulka 5 – Cestovní doby železniční dopravy

	Bílina	Most	Litvínov	Jirkov zast.	Chomutov	Kadaň	Klášteřec n. O.	Ostrov n. O.	Karlovy Vary	Chodov	Sokolov
Z Prahy hl. n.	1:54	2:05	2:37	2:18	2:25	2:45	2:41	3:04	3:18	3:28	3:38
Do Prahy hl. n.	1:58	2:09	2:34	2:22	2:29	2:50	2:45	3:09	3:22	3:32	3:42

Zdroj: Autor na podkladě (3)

Individuální automobilová doprava

Pro spojení individuální automobilovou dopravou (dále jen IAD) do podkrušnohorské oblasti je vhodné využívat dálnic D6 Praha – Karlovy Vary – Cheb – Německo, D7 Praha – Slaný – Chomutov a D8 Praha – Ústí nad Labem – Německo. Na obrázku 8 jsou zobrazeny vhodné trasy pro silniční dopravu z Prahy do vybraných měst. Trasy jsou barevně rozlišeny podle využití částí dálnic – červené trasy využívají části dálnice D6, modré D7 a oranžové D8.



Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obrázek 8 – Mapa trasování individuální automobilové dopravy

V tabulce 6 jsou uvedeny cestovní doby v hodinách pro individuální automobilovou dopravu z centra Prahy do center vybraných měst. Cestovní doba byla stanovena pomocí plánovače trasy na internetové stránce www.mapy.cz, bez zohlednění dopravní situace.

Tabulka 6 – Cestovní doby individuální automobilové dopravy

	Bílina	Most	Litvínov	Jirkov	Chomutov	Kadaň	Klášterec n. O.	Ostrov	Karlovy Vary	Chodov	Sokolov
Praha	1:06	1:14	1:20	1:24	1:15	1:29	1:28	1:44	1:38	1:47	1:52

Zdroj: Autor na podkladě (4)

Některé úseky dálnic D6 (68 km) a D7 (36 km) nejsou dokončené. V těchto úsecích lze využít silnic I/6 a I/7. Do budoucna lze předpokládat zkrácení cestovních dob vlivem výstavby chybějících úseků. V tabulce 7 jsou uvedeny odhadované cestovní doby v hodinách po dostavbě všech chybějících dálničních úseků.

Tabulka 7 – Výhledové cestovní doby individuální automobilové dopravy

	Bílina	Most	Litvínov	Jirkov	Chomutov	Kadaň	Klášterec n. O.	Ostrov	Karlovy Vary	Chodov	Sokolov
Praha	1:06	1:12	1:13	1:15	1:04	1:18	1:17	1:25	1:19	1:28	1:33

Zdroj: Autor na podkladě (4)

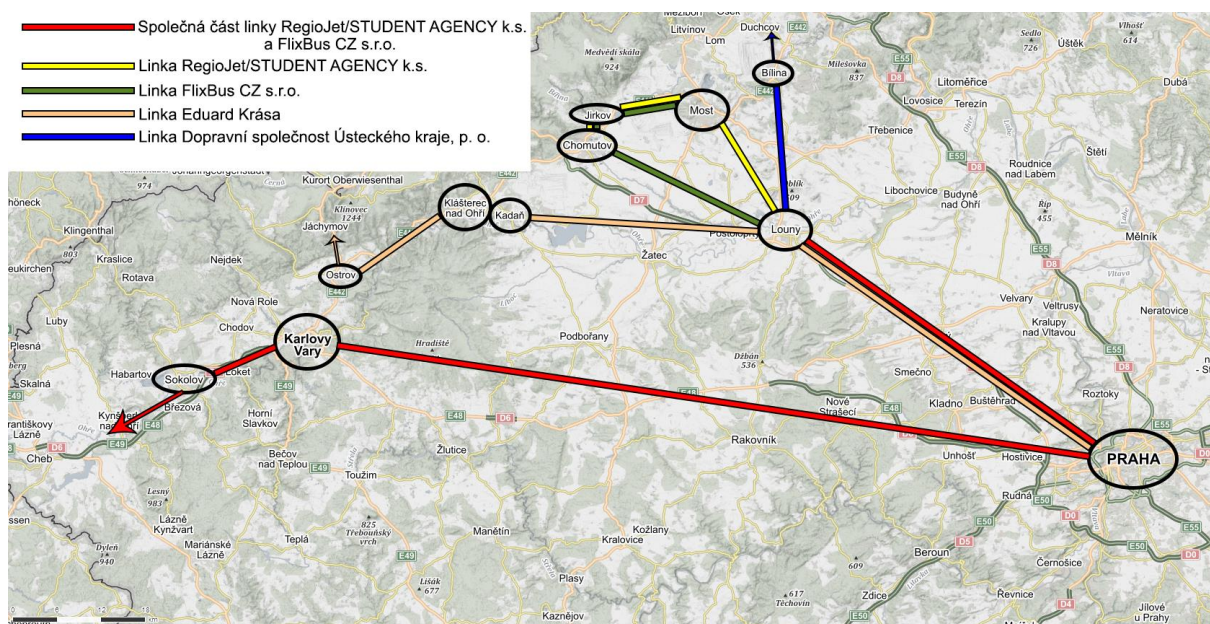
Veřejná linková doprava

Spoje veřejné linkové dopravy využívají pro spojení do podkrušnohorské oblasti především již zmiňované části dálnic D6 a D7.

Přímé spojení Prahy a Sokolova provozuje společnost RegioJet/STUDENT AGENCY k.s. v počtu 3 párů. Jeden pár spojů zajišťuje také společnost FlixBus CZ s.r.o. Linky obou zmiňovaných dopravců vedou přes Karlovy Vary, které denně obslouží až 13 párů spojů obou dopravců. Pro cestu do Chodova je nutné v Karlových Varech přestoupit z jednoho ze zmiňovaných spojů do spoje ve směru Chodov, který provozuje společnost AD Ligneta regionalbus s.r.o., případně Autobusy Karlovy Vary, a.s.

Města Ostrov, Kláštec nad Ohří a Kadaň leží na přímé autobusové lince z Prahy, která je provozována dopravcem Eduard Krása v počtu dvou párů spojů. Tyto spoje zajišťují i obsluhu Chomutova, do kterého zajíždí z Prahy také 9 párů spojů dopravců RegioJet/STUDENT AGENCY k.s. a FlixBus CZ s.r.o. Jejich trasa vede přes města Jirkov a Most, ve kterém je možné přestoupit na MHD pro cestu do Litvínova. Zmiňované spoje obsluhují také město Louny, čímž vytvářejí přímé spojení Praha – Louny – Most – Jirkov – Chomutov. Pro cestu do Bíliny je nutné v Lounech přestoupit na autobusový spoj Louny – Bílina – Teplice, který provozuje dopravce Dopravní společnost Ústeckého kraje, příspěvková organizace. (14)

Popsaná spojení jsou znázorněna na obrázku 9.



Zdroj: Autor na podkladech (4, 14)

Obrázek 9 – Schéma vedení spojů veřejné linkové dopravy

V tabulce 8 jsou uvedeny cestovní doby v hodinách z ústředního autobusového nádraží Praha Florenc. Cestovní doby jsou uvedeny pro nejrychlejší spoj veřejné linkové dopravy, v závorce jsou uvedeny cestovní doby většiny spojů.

Tabulka 8 – Cestovní doby veřejné linkové dopravy

Název zastávky	Z Prahy	Do Prahy
Bílina,,aut.nádr.	2:10 (2:10)	2:00 (2:25)
Most,,1.nám.	1:45 (1:45)	1:40 (1:40)
Litvínov,,nádraží	2:14 (2:14)	2:11 (2:11)
Jirkov,,aut.nádr.	1:55 (1:55)	1:50 (2:05)
Chomutov,,aut.nádr.	1:40 (2:10)	1:35 (1:45)
Kadaň,,aut.nádr.	2:08 (2:08)	2:03 (2:03)
Kláštelec n.Ohří,,škola	2:19 (2:19)	2:15 (2:15)
Ostrov,,nám.	2:45 (2:45)	2:39 (2:39)
Karlovy Vary,,terminál	2:10 (2:15)	2:10 (2:15)
Chodov,,aut.nádr.	2:38 (2:53)	2:43 (2:43)
Sokolov,,Terminál	2:35 (2:35)	2:45 (2:50)

Zdroj: Autor na podkladě (14)

1.4.6 Železniční infrastruktura

Páteř tvoří již zmiňovaná trať Ústí nad Labem – Cheb (v jízdním řádu pro cestující rozdělena na tratě 130 Děčín – Kadaň-Pruněrov a 140 Chomutov – Cheb), která kromě Litvínova a Kadaně prochází všemi výše řešenými městy. Kromě tříkolejného úseku Bílina – odbočka České Zlatníky je trať dvoukolejná a v celé délce elektrifikovaná. V kilometru 138,9 za stanicí Kadaň-Pruněrov ve směru na Klášterec nad Ohří se nachází styk proudových soustav. Ve směru Klášterec nad Ohří je trať elektrifikována střídavou napájecí soustavou 25 kV a 50 Hz, ve směru Kadaň-Pruněrov stejnosměrnou napájecí soustavou 3 kV. Velká část úseků je technicky nevyhovující – svršek tvoří betonové pražce SB 8 s nepřímým pevným upevněním kolejnice, některá zabezpečovací zařízení jsou zastaralá, železniční spodek vyžaduje opravy a přidružené stavby jsou nevyhovující. Z tohoto důvodu Správa železnic, státní organizace naplánovala postupnou rekonstrukce této tratě, která mimo jiné přinese na vybraných úsecích zvýšení traťové rychlosti. Po dokončení připravovaných projektů lze očekávat zkrácení jízdních dob. (3)

Přehled úseků a časový harmonogram jejich rekonstrukce je uveden v tabulce 9. Rekonstrukce železničních stanic (dále jen ŽST) Bohosudov, Řetenice a úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina je v době psaní této práce v realizaci.

Tabulka 9 – Časový harmonogram rekonstrukce úseků/ŽST na trati Ústí nad Labem – Cheb

Úsek/ŽST	Začátek	Konec
Ústí nad Labem západ (mimo) – Chabařovice	2025	2027
ŽST Bohosudov	2020	2022
ŽST Řetenice	2019	2020
Oldřichov u Duchcova – Bílina	2019	2021
Bílina – Most (mimo)	2024	2025
ŽST Most	2025	2026
Most (mimo) – Kyjice	2025	2027
Kyjice – Chomutov (mimo)	2021	2022
ŽST Chomutov	2025	2028
Chomutov (mimo) – Kadaň-Pruněrov	2024	2026
Kadaň-Pruněrov (mimo) – Perštejn (mimo)	2026	2027
Perštejn – Stráž nad Ohří	2027	2028
Stráž nad Ohří (mimo) – Ostrov nad Ohří (mimo)	2026	2027
Ostrov nad Ohří – Hájek	2025	2027

Úsek/ŽST	Začátek	Konec
Hájek (mimo) – Karlovy Vary (mimo)	2026	2027
Karlovy Vary (mimo) – Nové Sedlo u Lokte	2026	2027
Nové Sedlo u Lokte (mimo) – Sokolov (mimo)	2028	2028
Sokolov (mimo) – Kynšperk nad Ohří (mimo)	2025	2026
Kynšperk nad Ohří – Tršnice (mimo)	2027	2028
Tršnice – Cheb (mimo)	2024	2026

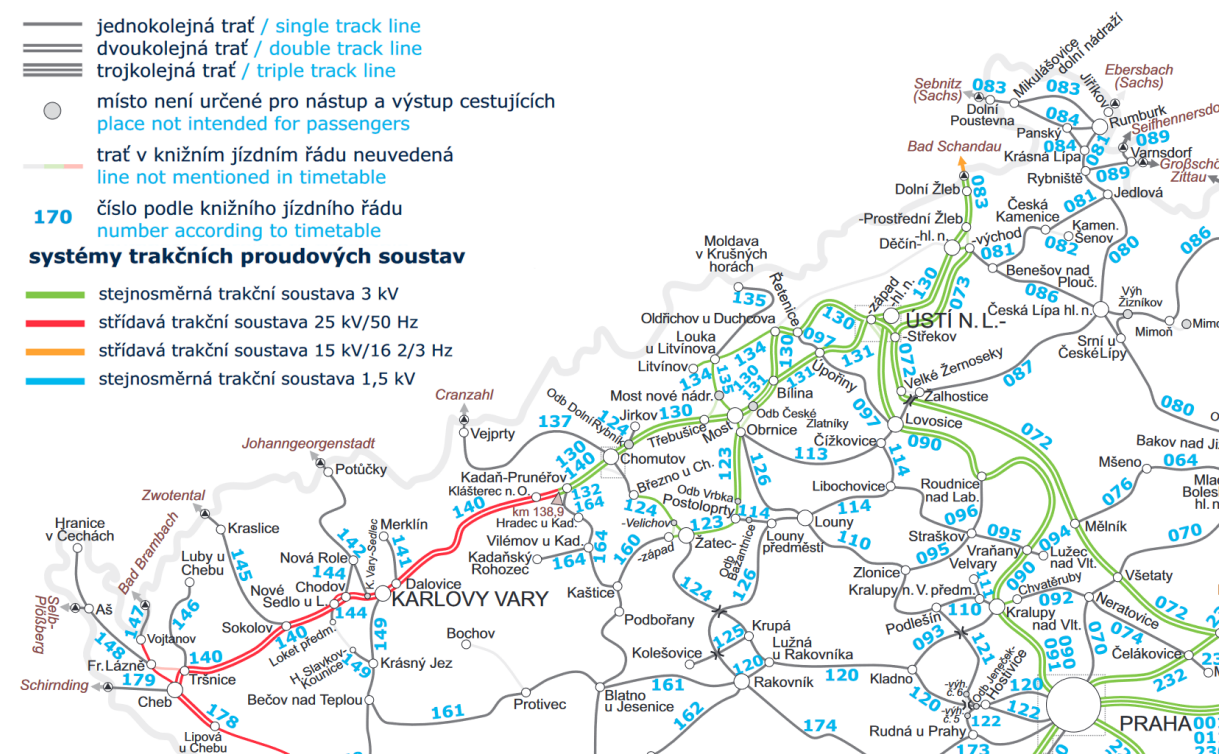
Zdroj: Autor na podkladě (3)

Trat' 134 Oldřichov u Duchcova – Litvínov prošla mezi lety 2019 a 2021 revitalizací a v úseku Louka u Litvínova – Litvínov elektrizací. Tím lze zajistit přímé spojení Ústí nad Labem a Litvínova linkou U3 vozidly elektrické trakce.

Elektrizací a rekonstrukcí prošla mezi lety 2018 a 2021 trat' 132 Kadaň-Prunéřov – Kadaň. Díky tomu může být vedena linka U16 Chomutov – Kadaň vozidly elektrické trakce. V budoucnu je plánováno prodloužení elektrifikace až do železniční zastávky Kadaň předměstí.

Další plánovanou investiční akcí je zvýšení přechodnosti úseku Obrnice (mimo) – Počerady na trati 123 Most – Žatec západ, jejíž realizace se předpokládá v roce 2023. Cílem stavby je kompletní obnova železničního spodku a svršku a zvýšení traťové rychlosti. Trat' je elektrifikována stejnosměrnou napájecí soustavou 3 kV. Trat' je jednokolejná, kromě úseku Obrnice – odbočka Vrbka, který je dvoukolejný. (3)

Výřez z mapy tratí v řešené oblasti je na obrázku 10.



Zdroj: (3)

Obrázek 10 – Výřez z mapy tratí

1.5 Louny a okolí

Analyzované území se nachází v Ústeckém kraji v okrese Louny. Území leží ve Středočeské tabuli, která je ve sledované oblasti mírně členitá.

1.5.1 Demografie

Okres Louny je řídko osídlen. Hustota zalidnění činí 77,3 obyvatel/km², což je o 58 obyvatel/km² méně než průměr České republiky. (3) V lounském okrese se nachází pouze města Louny a Žatec, která mají více jak 10 000 obyvatel. Mapa s vyznačením měst v řešeném území je v příloze D. Počet jejich obyvatel a průměrný věk je uveden v tabulce 10.

Tabulka 10 – Počty obyvatel ve vybraných městech a jejich průměrný věk

Město	Počet obyvatel	Průměrný věk
Louny	18 313	42,5
Žatec	19 047	42,1
<i>Celkem</i>	<i>37 360</i>	<i>42,3</i>

Zdroj: Autor na podkladě (6)

1.5.2 Průmysl

Průmysl je v této oblasti méně rozvinutý. Mezi významné zaměstnavatele patří výrobce železničních vozů v Lounech, který je v současné době majetkem společnosti TSS a.s. Výrobce se dlouhodobě potýká s ekonomickými problémy. Umístění tohoto areálu na mapě je uvedeno v příloze E. (21)

1.5.3 Doprava ve městech

V kapitole jsou analyzovány možnosti dopravy v Lounech a Žatci v návaznosti na železniční dopravu. Mapa s vyznačením měst s vhodnou městskou hromadnou dopravou je uvedena v příloze F.

Louny

Okresní město Louny má jednu železniční stanici sloužící i osobní dopravě a dvě železniční zastávky: Louny střed a Louny město. U železniční stanice a obou zastávek je možné využít parkoviště k odstavení osobních automobilů. U železniční stanice se nachází autobusová zastávka, kterou využívají spoje MHD a veřejné linkové dopravy. V blízkosti železniční zastávky Louny střed je situováno autobusové nádraží a přilehlá autobusová zastávka systému MHD. Železniční zastávka Louny město nemá ve své blízkosti autobusovou zastávku. Nejbližší autobusová zastávka je od železniční zastávky Louny město vzdálena asi 430 metrů.

Systém MHD v rozsahu 3 autobusových linek provozuje dopravce Autobusy Karlovy Vary, a.s. Na žádné lince není uplatňován takt. Rozsah provozu se pohybuje v počtu 1-2 spojů za hodinu, kromě linky 3, která je provozována pouze v období dopravních špiček v řádu jednotek spojů. (22)

Žatec

V Žatci se nachází stejnojmenná železniční stanice a železniční stanice Žatec západ. U obou železničních stanic je možné odstavení osobních automobilů. Autobusové zastávky se nacházejí v blízkosti železničních stanic. Autobusové nádraží je vzdáleno zhruba 1,4 km od železniční stanice Žatec. Systém MHD zde tvoří 2 autobusové linky, které jsou provozovány dopravcem DPÚK a.s. Linky nejsou provozovány v taktu. Linka číslo 1 je provozována v rozsahu 1-2 spojů za hodinu. Linka číslo 2 je v provozu pouze v pracovní dny v rozsahu 4 spojů. Kvůli malému rozsahu spojů je pro cestující vhodné využít individuální způsoby dopravy. (23)

1.5.4 Analýza současného dopravního spojení

Analýza současného dopravního spojení je prováděna pro jízdní řád s platností od 13. 12. 2020.

Železniční doprava

Železniční stanice Louny tvoří uzel tratí 110 Kralupy nad Vltavou – Louny, 113 Lovosice – Postoloprty a 126 Most – Rakovník. Železniční stanice Žatec leží na tratích 123 Most – Žatec západ, 124 Lužná u Rakovníka – Jirkov a 160 Plzeň – Žatec.

Jediné přímé spojení Praha – Louny tvoří jeden pár spěšného vlaku 1494/1495, který je provozován pouze v pracovních dnech. Jeho trasa vede z Prahy Masarykova nádraží přes Kralupy nad Vltavou, Podlešín, Slaný, Zlonice do Loun. Spojení stejnou trasou s přestupem v Kralupech nad Vltavou lze realizovat 6 páry spojů. Počet spojení je omezen intenzitou spojů linky S40 Kralupy nad Vltavou – Podlešín – Slaný – Zlonice – Telce, která dále pokračuje jako linka U40 Telce – Louny. V Kralupech nad Vltavou je možno přestoupit na návazné osobní vlaky linky S4 Praha – Kralupy nad Vltavou – Vraňany – Hněvice, které jsou provozovány v půlhodinovém taktu. Další možností je využít spojení s přestupem v Lovosicích, které je v úseku Praha – Lovosice tvořeno rychlíky linky R20 Praha – Roudnice nad Labem – Ústí nad Labem – Děčín a v úseku Lovosice – Louny osobními vlaky linky U11 Lovosice – Louny – Postoloprty. Rychlíky linky R20 a osobní vlaky linky U11 jsou provozovány ve dvouhodinovém taktu s posílením na hodinový takt v období dopravních špiček.

Spojení Prahy a Žatce lze realizovat s přestupem v Lužné u Rakovníka. V úseku Praha Masarykovo nádraží – Lužná u Rakovníka s použitím rychlíku linky R24 Praha – Rakovník, v úseku Lužná u Rakovníka – Žatec s použitím osobních vlaků linky S51 Lužná u Rakovníka – Deštnice s pokračováním jako linka U14 Deštnice – Žatec – Chomutov – Jirkov. Popsané spojení je možné využít třikrát denně v obou směrech. Dále je možné využít spojení s přestupem v Mostu, které je časově delší, ale jeho intenzita je 9 párů spojů denně. Spojení Praha hlavní nádraží – Most je popsáno v kapitole 1.4.5. Spojení Most – Žatec tvoří osobní vlaky linky U13 Most – Žatec, které jsou provozovány ve dvouhodinovém taktu, v období dopravních špiček zkráceném na hodinový takt. (3)

V tabulce 11 jsou uvedeny cestovní doby v hodinách z/do Prahy Masarykova nádraží nebo Prahy hlavního nádraží z/do Loun a Žatce. Cestovní doby zahrnují také přestupní čas.

Tabulka 11 – Cestovní doby železniční dopravy

	Louny	Žatec
Z Prahy Mas. n. / hl. n.	2:05 / 2:08	2:07 / 2:49
Do Prahy Mas. n. / hl. n.	2:10 / 2:11	2:09 / 2:58

Zdroj: Autor na podkladě (3)

Individuální automobilová doprava

Pro spojení individuální automobilovou dopravou do Loun je vhodné využít dálnici D7 Praha – Slaný – Chomutov, která některé části nemá dokončené. V nedokončených úsecích o celkové délce 36 km je možné využít silnici první třídy I/7. Pro spojení do Žatce je vhodnější využít spíše dálnici D6 Praha – Karlovy Vary – Cheb – Německo, která je v délce 1,7 km pro spojení Prahy a Žatce nedokončená. V tabulce 12 jsou uvedeny cestovní doby pro individuální automobilovou dopravu z centra Prahy do Loun a Žatce. Jízdní doba byla stanovena pomocí plánovače trasy na internetové stránce www.mapy.cz, bez zohlednění dopravní situace.

Tabulka 12 – Cestovní doby individuální automobilové dopravy

	Louny	Žatec
Praha	0:58	1:08

Zdroj: Autor na podkladě (4)

Po dostavbě chybějících úseků dálnic lze předpokládat zkrácení cestovních dob a následné využívání dálnice D7 i pro spojení do Žatce. V tabulce 13 jsou uvedeny odhadované cestovní doby po dostavbě všech chybějících dálničních úseků.

Tabulka 13 – Výhledové cestovní doby individuální automobilové dopravy

	Louny	Žatec
Praha	0:50	1:04

Zdroj: Autor na podkladě (4)

Veřejná linková doprava

Z autobusového nádraží Praha, ÚAN Florenc je do Loun provozováno 11 párů spojů. Tyto spoje provozují dopravci Eduard Krása, RegioJet/STUDENT AGENCY k.s., Autobusy KAVKA, a.s. a FlixBus CZ s.r.o. Z okrajových částí Prahy je do Loun provozováno více spojů. Ty do tabulky cestovních dob zahrnuté nebyly.

Celkem 4 páry přímých spojů Praha,,Zličín – Žatec provozuje dopravce Autobusy KAVKA, a.s. Z autobusového nádraží Praha,,ÚAN Florenc je provozován pouze jeden pár spojů dopravcem HOLDOS s.r.o. V tabulce 14 jsou uvedeny cestovní doby pro nejrychlejší spoj veřejné linkové dopravy, v závorce jsou uvedeny cestovní doby většiny spojů. (14)

Tabulka 14 – Cestovní doby veřejné linkové dopravy

	Louny,,aut.nádr.	Žatec,,aut.nádr.
Z Prahy	1:10 (1:15)	1:20 (1:20)
Do Prahy	1:05 (1:10)	1:20 (1:20)

Zdroj: Autor na podkladě (14)

1.5.5 Železniční infrastruktura

Ačkoliv je železniční síť v okolí Loun a Žatce poměrně hustá, její kvalitativní parametry jsou nevyhovující a železniční doprava v této oblasti není konkurenceschopná vůči ostatním druhům dopravy. Tratě jsou převážně neelektrifikované a jednokolejné. Maximální traťová rychlost se pohybuje v rozmezí 55 – 80 km/h. Správa železnic, státní organizace nemá v této oblasti aktuálně v plánu žádné významné investiční akce. (3)

1.6 Praha

Hlavní město Praha, ve kterém žije 1 324 277 obyvatel, je největším městem České republiky. (6) I s přilehlými příměstskými oblastmi tvoří centrum obchodu, školství, služeb a kultury. Sídlo zde mají důležité státní instituce, například Úřad vlády České republiky, Parlament České republiky a prezident České republiky. Vzhledem k historickému centru a velkému množství památek je Praha turisticky vytížena návštěvníky celého světa.

Praha tvoří důležitý dopravní uzel v silniční, železniční a letecké dopravě. Letiště Václava Havla umístěné v pražské Ruzyni odbavilo v roce 2019 celkem 17,8 miliónu cestujících. (24) Do Prahy vede 8 dálnic a procházejí přes ni tři železniční tranzitní koridory. V rámci projektu rychlých spojení popsanych v kapitole 1.2 jsou do Prahy naprojektovány 4 vysokorychlostní tratě. V Praze a okolí funguje rozsáhlý systém hromadné dopravy, jehož jednotlivé části jsou zaintegrované do Pražské integrované dopravy.

1.7 Závěr analýzy

V této kapitole byly popsány vysokorychlostní tratě v Evropě a České republice. Následně byla analýza podrobněji rozšířena pro zkoumanou připravovanou vysokorychlostní

trať Praha – Most. V rámci spádovosti do jednotlivých plánovaných stanic vysokorychlostní tratě byly pro účely zkoumání vytvořeny 3 oblasti.

Z výsledku analýzy je patrné, že zkoumaná podkrušnohorská oblast je hustě osídlena a nacházejí se v ní těžké průmyslové objekty, jako jsou hnědouhelné doly, tepelné elektrárny, hutní průmysl a podobně. Městská hromadná doprava je kromě Karlových Varů a Mostu jako návazná doprava od železniční dopravy nevyhovující. V porovnání s jinými druhy dopravy je v případě spojení z Prahy do vybraných sídel v podkrušnohorské oblasti železniční doprava nekonkurenceschopná, zejména kvůli delším cestovním dobám. Stav železniční infrastruktury v řešené oblasti je nevyhovující. Z tohoto důvodu plánuje Správa železnic, státní organizace několik investičních akcí za účelem zlepšení parametrů, převážně na páteřní trati Ústí nad Labem – Cheb.

Zkoumaná oblast Loun a okolí je řídko osídlena, průmysl je zde méně rozvinutý. Městská hromadná doprava v Lounech je jako návazná doprava od železniční dopravy vyhovující, na rozdíl od Žatce, kde cestující často musí volit jiné způsoby dopravy. V porovnání s jinými druhy dopravy je spojení z Prahy do Loun a Žatce železniční dopravou nekonkurenceschopné, což je způsobeno dlouhými cestovními časy, které jsou dány nevyhovujícím stavem železniční infrastruktury.

Hlavní město Praha a její přilehlé aglomerace představují centrum obchodu, školství a služeb. Praha tvoří důležitý dopravní uzel i napříč jednotlivými druhy dopravy.

2 ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Vstupní podklady jsou použity z nedokončené studie proveditelnosti, kterou pro Správu železnic, státní organizaci zpracovalo sdružení CEDOP.

2.1 Popis tratě

Řešená vysokorychlostní trať začíná v odbočce (dále jen odb.) Veltrusy odpojením se od projektované vysokorychlostní trati Praha – Drážďany. Trať je navržena jako dvoukolejná, převážně v nové stopě, s maximální traťovou rychlostí 250 km/h, respektive 200 km/h v úseku Počeradý – Most. Vzhledem k plánovanému smíšenému provozu nákladních i osobních vlaků je součástí tratě také úsek Dřísy – odb. Zlosyň, který představuje modernizaci, elektrifikaci a zdvoukolejnění stávajících konvenčních tratí 070 Praha – Turnov v úseku Všetaty – Neratovice a 092 Neratovice – Kralupy nad Vltavou v úseku Neratovice – odb. Dřínov. Tento úsek slouží jako spojovací trať pro nákladní vlaky mezi vysokorychlostní trati Veltrusy – Most a konvenční trati 072 Ústí nad Labem – Lysá nad Labem. Do VRT je zmiňovaná spojovací trať zaústěna pomocí mimoúrovňového rozpletu v odbočce Zlosyň. Úsek mezi odb. Zlosyň a odb. Veltrusy je navržen jako čtyřkolejný.

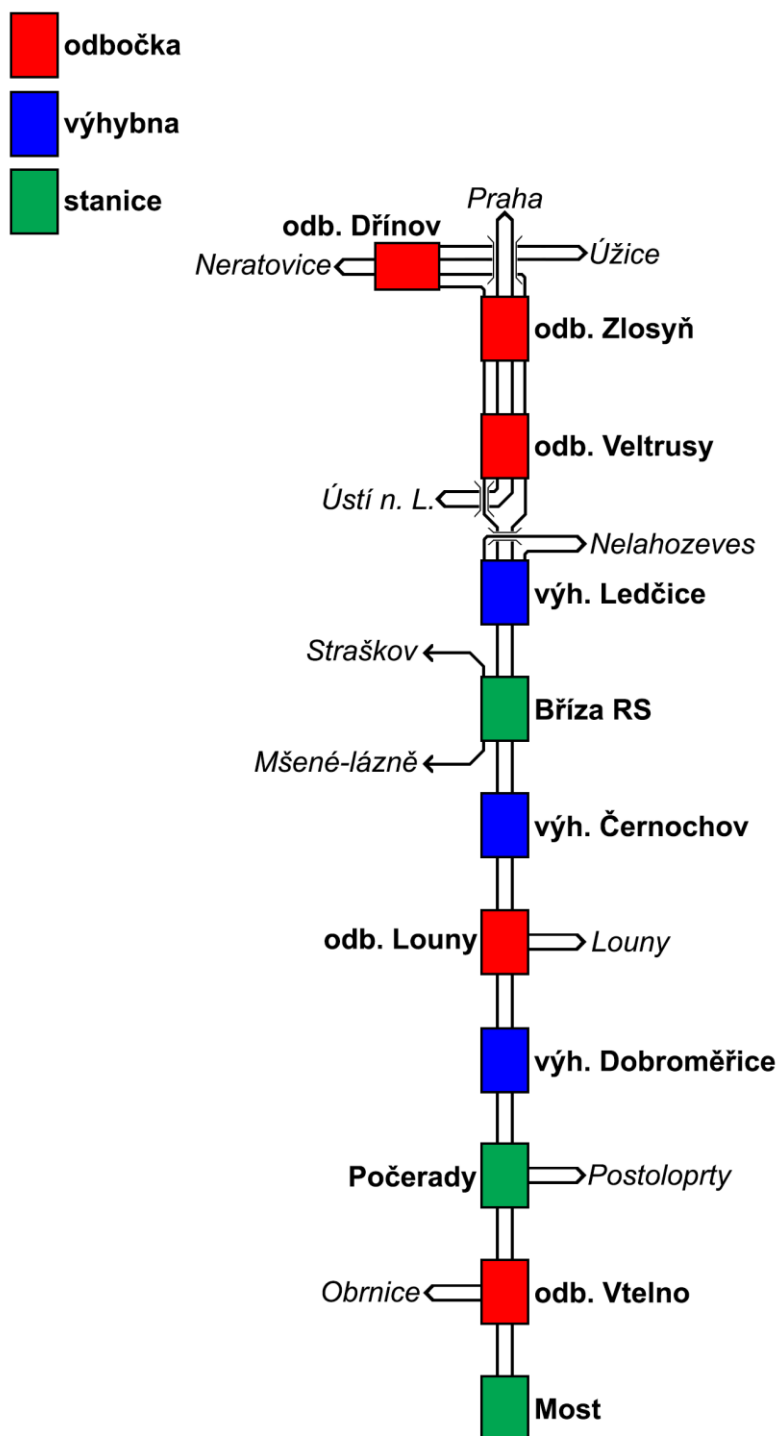
Začátek trati v odb. Veltrusy je v kilometru 30,0. Odpojení od VRT Praha – Drážďany je provedeno pomocí mimoúrovňového rozpletu kolejí. Zhruba v kilometru 38,0 je zřízena výhybna (dále jen výh.) Ledčice, do které je pomocí mimoúrovňového rozpletu zaústěna nová trať z Nelahozevsí. V kilometru 42,5 je zřízena stanice Bříza RS, do které je zaústěna spojka z trati 096 Roudnice nad Labem – Libochovice. Ta se od vysokorychlostní tratě odpojí v kilometru 47,5. Stávající úsek konvenční tratě Straškov – Mšené Lázně bude zrušen.

Následuje výh. Černochoh, která se nachází v kilometru 57,5. Trať následně stoupá do nadmořské výšky 318,95 metrů a pomocí dvou tunelů a mostu překonává náročný terén u obce Peruc. Zhruba v kilometru 70,0 je naprojektována odbočka do Loun. Odbočka zahrnuje i napojení tratí 114 Lovosice – Postoloprty a 110 Kralupy nad Vltavou – Louny. Trať následně severně míjí Louny, u kterých je zhruba v kilometru 74 umístěna výh. Dobroměřice.

V kilometru 83 se nachází upravená stanice Počeradý, do které je zaústěna trať 123 Most – Žatec západ. Stávající trať 123 Most – Žatec západ bude v úseku Počeradý – odbočka Vtelno zrušena. V kilometru 90 je zřízena odb. Vtelno, kde bude umožněn sjezd na konvenční trať 123 Most – Žatec západ. Napojení VRT do stanice Most je řešeno tunelem, který vyústí přímo ve stanici, a tvoří mimoúrovňový rozplet.

Studie proveditelnosti navrhuje úpravu železniční stanice Louny a navazujících tratí 114 Lovosice – Postoloprty v úseku Louny – Postoloprty a 123 Most – Žatec západ v úseku

Postoloprty – Počerady. V rámci úprav je navržena elektrifikace a zdvoukolejnění tratě, přesunutí zastávky Louny střed a zrušení zastávky Louny město. Trať je navržena v nové stopě pro maximální traťovou rychlost 150 km/h. (25) Výřezy z mapy, na které je zakresleno trasování VRT, jsou uvedeny přílohách G až K. Schéma navržené VRT je uvedeno na obrázku 11.



Zdroj: Autor na podkladě (25)

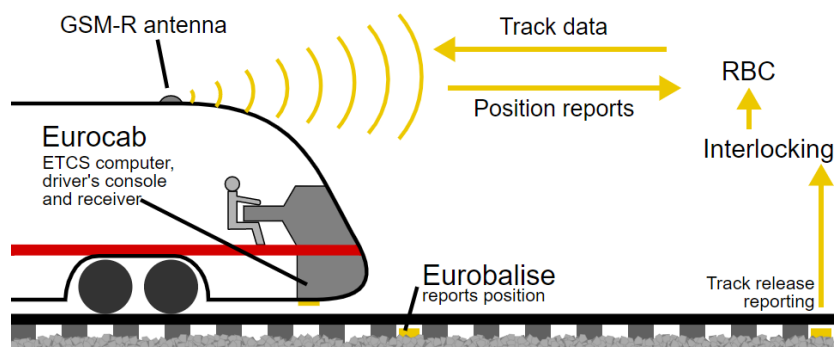
Obrázek 11 – Schéma navržené VRT

2.2 Evropský vlakový zabezpečovač

Na celé síti vysokorychlostních tratí je navrženo využití zabezpečovacího zařízení European Train Control System (dále jen ETCS) ve verzi L2. Tato verze spočívá v liniovém přenosu informací mezi infrastrukturou a vozidly a v tvorbě dynamických prostorových oddílů, jejichž volnost je zjišťována konvenčními prostředky (kolejové obvody nebo počítače náprav). Systém ETCS se skládá z mobilní a stacionární části.

Mobilní část ETCS je umístěna ve vozidle. Hnací vozidlo musí být vybaveno palubní částí ETCS, jehož jádro tvoří evropský vitální počítač. Evropský vitální počítač je propojen s jednotkou čtení balíz, displejem pro zobrazení informací strojvedoucímu a terminálem rádia Global System for Mobile Communications – Railway (dále jen GSM-R).

Zabezpečovací zařízení ETCS využívá pro komunikaci mezi stacionární a mobilní částí systém GSM-R. Stacionární část systému je složena z nepřepínatelných eurobalíz a radioblokové centrály (dále jen RBC). Pomocí snímače čtení balíz umístěného pod vozidlem dojde k přenosu informací z balízy, mezi které patří nejčastěji informace o poloze a směru jízdy. Princip funkčnosti ETCS L2 je uveden na obrázku 12.



Zdroj: (26)

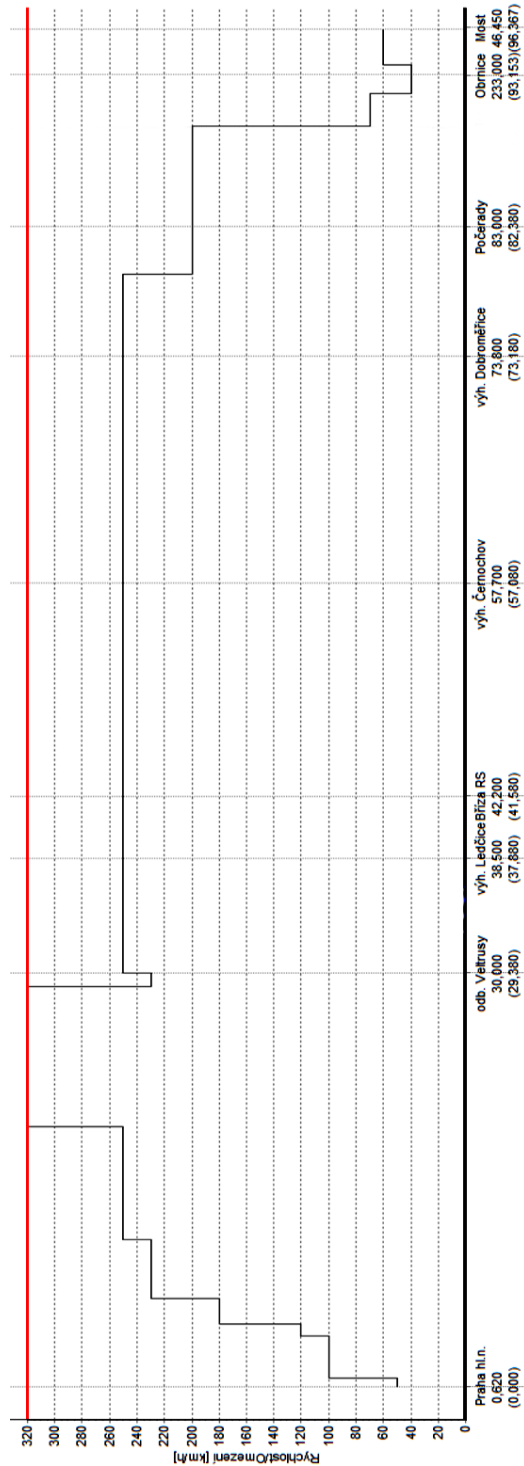
Obrázek 12 – Princip funkčnosti ETCS L2

Činnost ETCS pak v praxi vypadá následovně. Vlak se přihlásí RBC na základě informací z balízové skupiny. Radiobloková centrála vlak zaregistruje a zašle mu národní hodnoty a požadavky na zaslání informací o poloze. Vlak hlásí RBC svoji polohu vztahenou k poslední balízové skupině. Radiobloková centrála sleduje podle hlášení pozici každého vlaku a dle těchto hlášení a informací z traťového zabezpečovacího zařízení zasílá vlaku oprávnění k jízdě.

Na základě přenášených informací kromě dodržování návěstí a omezení maximální rychlosti vyplývající z postavené vlakové cesty sleduje tento zabezpečovač také maximální traťovou rychlost v daném úseku, dodržení trasy vlaku, směr jízdy, dodržení přechodných omezení a další. (3)

2.3 Rychlostní profil

Na základě poskytnuté studie proveditelnosti byl vytvořen rychlostní profil pro úsek Praha hl. n. – Most. V úseku odb. Vtelno – Most je kvůli požadavku Správy železnic, státní organizace uvažováno s využitím původní konvenční trati přes Obrnice. Rychlostní profil je uveden na obrázku 13.



Zdroj: Autor na podkladech (25, 27)

Obrázek 13 – Rychlostní profil ve směru Praha – Most

2.4 Sklonový profil

Součástí poskytnuté studie proveditelnosti je sklonový profil, který byl zapracován do programu SP VlaDyka. V úseku odb. Vtelno – Most, jsou pro stávající konvenční trať použity hodnoty vycházející z nákresného přehledu tratě. Navržená trať se snaží co nejvíce kopírovat terén a tím minimalizovat umělé stavby s negativním zásahem do přírody. Nejvyšší sklon na navržené trati tím dosahuje až 18 promile, což může mít negativní vliv na provoz nákladních vlaků. Této problematice se věnuje kapitola 3.1, která stanovuje mezní zátěž pro nákladní vlaky. V tabulce 15 jsou uvedena kilometrická místa, kde dochází ke změnám sklonu. Kilometráž je vztažena k začátku tratě v Praze hlavním nádraží. Hodnoty sklonů jsou udávány v promilích.

Tabulka 15 – Sklonový profil ve směru Praha – Most

Relativní traťový kilometr	Sklon [promile]
0,000	0
3,280	-3,53
3,393	-5,9
4,080	5
8,784	22
10,030	-8
12,187	-25
12,380	4
14,280	25
17,080	-9
18,380	4
21,780	-14
24,580	4
26,480	-12,1
28,480	0
31,380	14
34,180	8,5
36,380	0
38,380	-4
40,080	10
41,680	2
43,980	6
46,680	-6

Relativní traťový kilometr	Sklon [promile]
48,180	10
53,980	4
55,980	0
58,130	-10
64,180	-18
67,080	-5,8
70,840	0
74,860	5
76,780	9
79,580	-0,7
82,680	-1
85,880	6
87,380	-3
89,480	0
89,950	-0,66
89,992	2,3
90,160	-0,18
90,330	-3,81
90,488	-1,93
90,578	0,64
90,874	1,59
91,070	-0,69
91,162	-1,57
91,368	-2,25
91,560	-1,22
91,664	0,33
91,841	1,38
92,037	-2,57
92,099	-5,23
92,161	-8,43
92,263	0
92,465	1,75
92,731	1,13
92,822	1,82

Relativní traťový kilometr	Sklon [promile]
92,951	-3,95
93,030	0
93,370	2,94
93,432	1,37
93,575	3,93
93,681	8,23
93,720	7,18
93,768	11,24
93,854	8,1
93,945	10
94,213	8,23
94,429	8,88
94,687	5,43
94,836	10,78
94,966	3,31
95,312	5,32
95,492	0

Zdroj: Autor na podkladech (25, 27)

2.5 Parametry souprav

Pro simulaci jsou v práci použity dvě soupravy. Pro vlak osobní dopravy to je elektrická jednotka ICE 3 (DB 406), pro vlak nákladní dopravy souprava s elektrickou lokomotivou řady DB 185. Používané parametry obou souprav jsou uvedeny v tabulce 16.

Tabulka 16 – Parametry souprav

	Osobní souprava – ICE 3	Nákladní souprava – DB 185
Maximální rychlost	320 km/h	100 km/h
Výkon	8 000 kW	4 200 kW
Délka	200 m	790 m
Zpomalení	0,5 m/s ² (do 230 km/h) 0,44 m/s ² (230 – 300 km/h) 0,41 m/s ² (300 – 320 km/h)	0,17 m/s ²
Typ odporu	Rk	T4

Zdroj: Autor na podkladech (28, 29)

Vysokorychlostní jednotka Siemens Velaro, která je u německých státních drah DB Fernverkehr AG provozována pod komerčním označením ICE 3, je zachycena na obrázku 14.



Zdroj: Autor

Obrázek 14 – Vysokorychlostní jednotka ICE 3

Elektrická lokomotiva Bombardier Traxx F140 AC1, která je u německých státních drah DB Cargo AG označena řadou 185, je zachycena na obrázku 15.



Zdroj: Autor

Obrázek 15 – Elektrická lokomotiva DB 185

2.6 SP VlaDyka

Výpočet jízdních dob je proveden pomocí softwarového nástroje SP VlaDyka. Softwarový nástroj provádí výpočet na základě vložených parametrů, které jsou popsány výše – rychlostní profil, sklonový profil a parametry souprav. Rychlostní a sklonový profil je následně upravován podle variant, které jsou popsány v kapitole 3.

Jednotlivé body na trase jsou do programu SP VlaDyka zadávány pomocí tabulky, která vyjadřuje název bodu, kilometrickou polohu a relativní kilometrickou polohu udávanou od začátku jízdy vlaku. Obdobně je zadáván rychlostní a sklonový profil. Uživatelské rozhraní SP VlaDyka je zachyceno na obrázku 16.

SP VlaDyka (verze 1.14.6 / jízdní doby 3.45) [licence Správa železniční dopravní cesty] - [Dopravní body]

Projekt Vstupy Parametry Výpočet Výstupy Dopravní body Nápořád

Bod číslo	Bod název	Kolej typ	Kolej číslo	Zastavení Trať.km [km]	Zastavení Rel.km [km]	Průjezd Trať.km [km]	Průjezd Rel.km [km]	Typ DB	Směr	Zast.	Stanovená rychlost [km/h]
	odj. Praha hl.n.	SK		0,620	0,000	0,620	0,000		+	+	
	odb. Veltrusy	SK		30,000	29,380	30,000	29,380		+		
	vých. Ledčice	SK		38,500	37,880	38,500	37,880		+		
	Bříza RS	SK		42,200	41,580	42,200	41,580		+		
	vých. Černocho	SK		57,700	57,080	57,700	57,080		+		
	vých. Dobroměřice	SK		73,800	73,180	73,800	73,180		+		
	Počerady	SK		83,000	82,380	83,000	82,380		+		
	odb. Vlečno	SK		90,000	89,380	90,000	89,380		+		
	Obřnice	SK		233,000	93,153	233,000	93,153		+		
	Most	SK		46,450	96,367	46,450	96,367		+	+	

Soubor D:\Vstupy\VLADYKA\3a\Praha - Most 3a body.csv ze dne 0.00.00
 Parametry: LOKO: 406 DB[6062]/vlakovs SOUPRAVA: S 0i 206m 330km/h
 Ab=0,5m/s kv=2km/h kv=0,38 (vmin=25km/h) TOP N Fmax=350kN Filsc=200kN lmax=2000A Adh=100% Retkup=80% Trozi=0,01min dt=0,1s

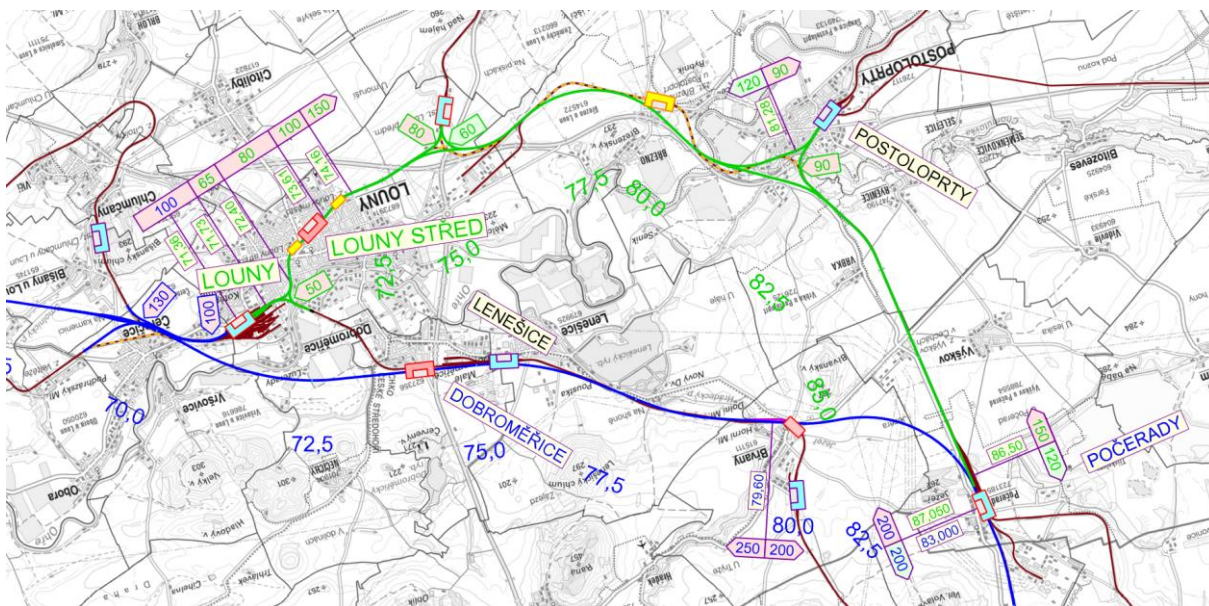
Zdroj: Autor na podkladě (30)

Obrázek 16 – Uživatelské rozhraní softwarového nástroje SP VlaDyka

3 NÁVRH PROVOZNÍCH KONCEPTŮ

Ve studii proveditelnosti nebylo provedeno posouzení provozních konceptů, zejména v oblasti maximální traťové rychlosti. V následující kapitole jsou uvedeny návrhy tří provozních konceptů, které se liší v maximální traťové rychlosti. Maximální traťovou rychlost 320 km/h (varianta 1) při zachování navrženého vedení trati by bylo možné realizovat mezi traťovými kilometry 35 a 60. Maximální traťová rychlost 250 km/h (varianta 2) odpovídá navrženému rychlostnímu profilu z poskytnuté studie proveditelnosti. Koncept s maximální traťovou rychlostí 200 km/h (varianta 3) reflektuje navržené vedení trati ze studie proveditelnosti a spočívá ve snížení navržené traťové rychlosti.

Každý provozní koncept je rozdělen do dvou podvariant, které se liší v úseku Louny – Most. Podvarianta A využívá nové vysokorychlostní tratě (na obrázku 17 modře), podvarianta B využívá modernizaci stávajících tratí (na obrázku 17 zeleně). Návrh vedení tras u Loun v jednotlivých variantách je uveden na obrázku 17.



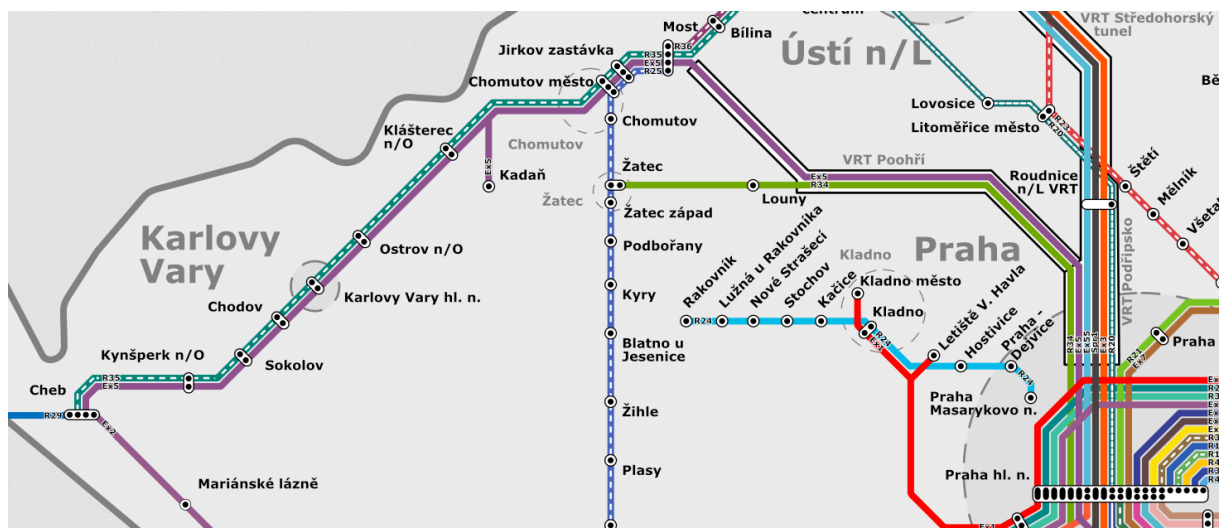
Zdroj: (25)

Obrázek 17 – Návrh vedení VRT u Loun

Na základě požadavků Správy železnic, státní organizace je v úseku odbočka Vtelno – Most počítána jízdní doba s využitím stávající konvenční trati přes Obrnice. Novostavba tratě v tunelu je v tomto úseku ekonomicky neobhájitelná.

Pro osobní dopravu na řešené VRT jsou stanoveny dva segmenty vlaků osobní dopravy. Rychlíkový segment mezi Prahou a Louny-střed, který obsluží stanici Bříza RS a Louny s možným pokračováním do Žatce a expresní segment, který obsluží Prahu a Most s možným pokračováním do Chebu. Provoz obou linek osobní dopravy je předpokládán v hodinovém

taktu. Stanovené segmenty respektují navržené linkové vedení Správou železnic k horizontu 2050. Výřez ze schématu linkového vedení je na obrázku 18.



Zdroj: (3)

Obrázek 18 – Návrh linkového vedení pro rok 2050

3.1 Stanovení mezní zátěže

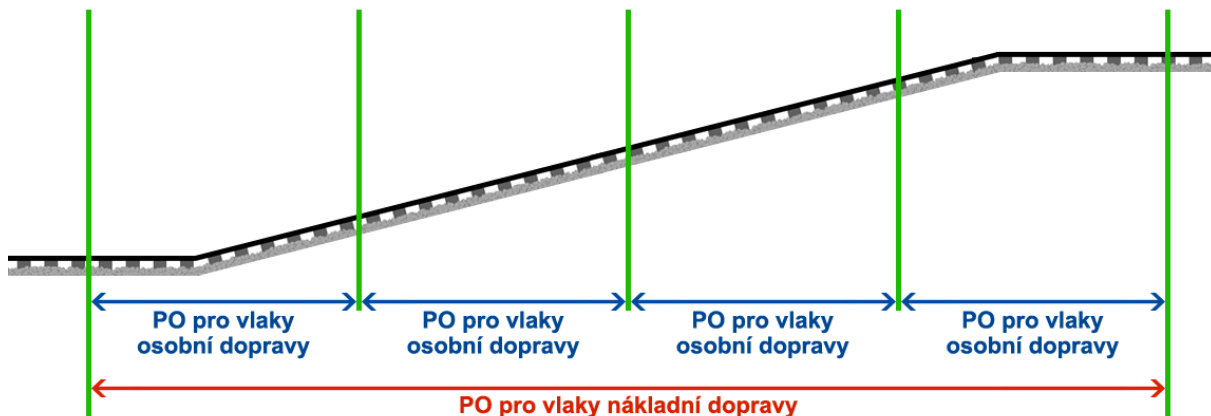
Na základě použité řady hnacího vozidla pro vlak nákladní přepravy je nutné stanovit maximální možnou hmotnost soupravy s ohledem na dodržení jízdní doby pro nejnepríznivější úsek a zhoršené adhezní podmínky. Nejnepríznivější úsek se nachází mezi Louny a výhybnou Černochoch, konkrétně mezi kilometry 67,494 – 64,800. V tomto úseku dosahuje stoupání ve směru jízdy Most – Veltrusy 18 promile. (25)

V opačném směru jízdy se nejnepríznivější úsek, jehož stoupání dosahuje 14 promile, nachází mezi odbočkou Veltrusy a výhybnou Ledčice mezi kilometry 32,000 – 34,662. Vzhledem k jízdě nákladních vlaků z odbočky Zlosyň do Neratovic je potřebné prověřit i zbylý úsek odb. Veltrusy – Neratovice. V tomto úseku se nejnepríznivější úsek o stoupání 16,2 promile nachází ve směru jízdy Neratovice – Zlosyň mezi odbočkou Dřínov – odbočkou Zlosyň v kilometru 25,300 – 26,050. (25)

Na základě požadavků Správy železnic, státní organizace jsou vytvořeny 2 simulační scénáře: rychlost nákladního vlaku nesmí se stanovenou zátěží klesnout v případě příznivých adhezních podmínek pod 40 km/h. V případě nepříznivých adhezních podmínek (stanovených na 80 %) nesmí rychlost nákladního vlaku klesnout pod 20 km/h.

Díky vybavení trati zabezpečovacím zařízením ETCS L2 a provozováním pouze vozidel využívající toto zabezpečovací zařízení je možné vytvořit prostorové oddíly (dále jen PO), které budou prodlouženy. Tato úprava zaručí, že v případě jízdy nákladního vlaku nedojde ve

sklonově nepříznivém úseku k zastavení tohoto vlaku z důvodu obsazení následného PO předchozím vlakem. Schéma funkčnosti je uvedeno na obrázku 19.

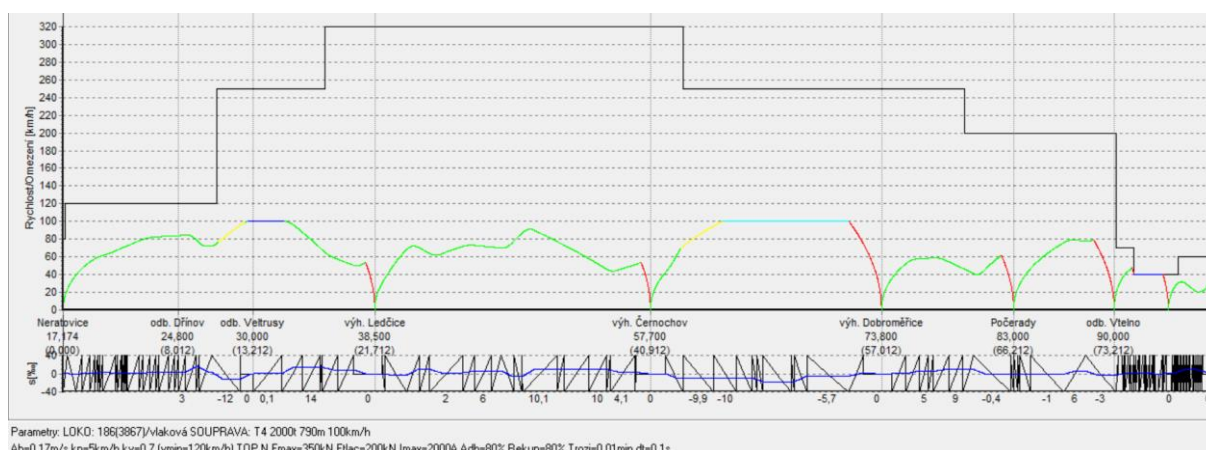


Zdroj: Autor

Obrázek 19 – Schéma prodloužení prostorového oddílu pro vlaky nákladní dopavy

3.1.1 Směr Neratovice – Most

Na základě simulace byla mezní zátěž pro jízdu ve směru Neratovice – Most stanovena na 2000 tun. Omezující situace nastala při simulování jízdy za zhoršených adhezních podmínek. Při simulování bylo počítáno s průjezdem odbočky Dřínov, odbočky Zlosyň, odbočky Veltrusy a stanice Bříza RS. Případné zastavení v těchto dopravních by vyžadovalo snížení mezní zátěže. Za simulovaných podmínek by zde vlak uvázl. Obrázek 20 představuje tachogram simulované situace.



Zdroj: Autor na podkladě (30)

Obrázek 20 – Tachogram jízdy nákladního vlaku Neratovice – Most

V některých úsecích je nutné prodloužit PO pro zaručení nezastavení vlaku ve sklonově nepříznivém úseku před následným obsazeným PO. Tyto úseky byly stanoveny na základě tachografu (obrázek 20) s ohledem na nutnost vjezdu vlaku do PO určitou minimální rychlostí

a délku vlaku. Úseky, ve kterých je potřeba zřítit prodloužený prostorový oddíl, jsou uvedeny v tabulce 17.

Tabulka 17 – Úseky s prodlouženým prostorovým oddílem ve směru Neratovice – Most

Začátek v km	Konec v km	Délka úseku [km]
23,100	26,788	3,688
28,788	37,148	8,36
40,598	42,588	1,99
43,788	55,088	11,3
75,300	80,488	5,188
233,000	235,000	2

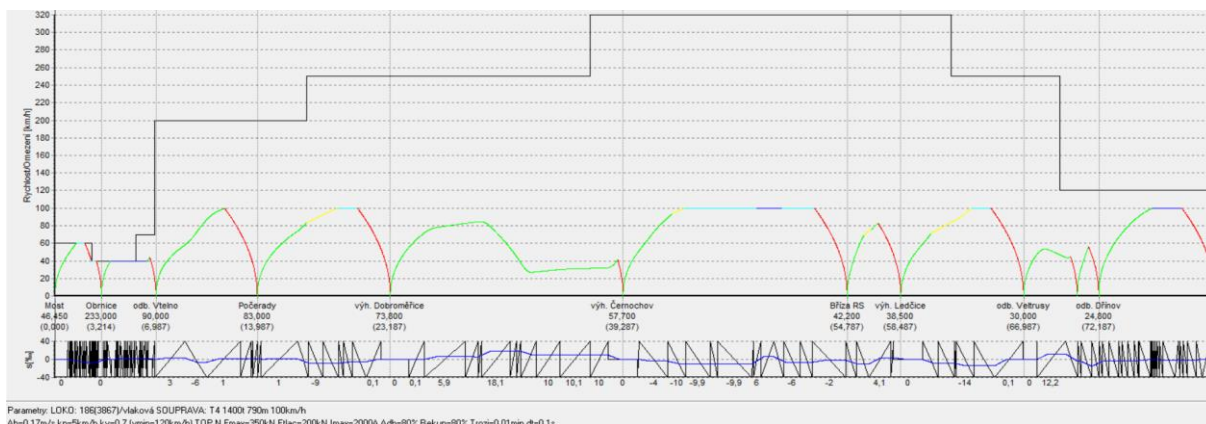
Zdroj: Autor

Z výše uvedené tabulky je patrné, že nejdelší úsek s prodlouženým prostorovým oddílem měří 11,3 km, což může mít nepříznivý vliv na propustnost daného úseku.

V případě realizace podvarianty B je kvůli sklonově nepříznivému úseku Louny – Louny-střed nutné snížit mezní zátěž na 1500 tun. Zřízení prodlouženého PO v tomto úseku není možné, neboť by tento oddíl musel začínat již ve stanici Louny a tím by bylo znemožněno zastavení nákladního vlaku, které je v této stanici předpokládáno kvůli řízení sledu na nadcházejícím jednokolejném úseku.

3.1.2 Směr Most – Neratovice

Na základě simulace v softwarovém nástroji SP VlaDyka byla mezní zátěž ve směru jízdy Most – Neratovice stanovena na 1350 tun. Omezující situace nastala při simulování jízdy za zhoršených adhezních podmínek. Obrázek 21 představuje tachogram simulované situace.



Zdroj: Autor na podkladě (30)

Obrázek 21 – Tachogram jízdy nákladního vlaku Most – Neratovice

Obdobně jako ve směru jízdy Neratovice – Most je nutné i v tomto směru prodloužit PO pro zaručení nezastavení vlaku ve sklonově nepříznivém úseku před následným obsazeným PO. Tyto úseky byly stanoveny na základě tachografu (obrázek 21) s ohledem na nutnost vjezdu vlaku do oddílu určitou minimální rychlostí a délkou vlaku. Úseky, ve kterých je potřeba zřídit prodloužený prostorový oddíl, jsou uvedeny v tabulce 18.

Tabulka 18 – Úseky s prodlouženým prostorovým oddílem ve směru Most – Neratovice

Začátek v km	Konec v km	Délka úseku [km]
73,000	64,087	8,913
28,900	26,987	1,913

Zdroj: Autor

3.2 Výpočet jízdních dob

Jízdní doby byly vypočítány v softwarovém nástroji SP VlaDyka s využitím výše popsaných parametrů. Vypočtené jízdní doby byly navýšeny o přírážku 7 % v případě vlaků osobní dopravy a o přírážku 10 % v případě vlaků nákladní dopravy. Vypočtené jízdní doby s přírážkou byly zaokrouhleny na celé půlminuty nahoru. Jízdní doby pro vlaky nákladní dopravy byly vypočítány pro vlak projíždějící všechny dopravní. Při konstrukci nákrešného jízdního řádu budou případné jízdní doby pro nákladní vlak v konkrétní dopravně zastavující/rozjíždějící dopočítány dodatečně. Tabulky 19 až 26 představují jízdní dobu v minutách mezi jednotlivými body.

Tabulka 19 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 1 ve směru Praha – Most

	Expresní segment		Rychlíkový segment
	Varianta A	Varianta B	Varianta A i B
Praha hl. n.	0	0	0
Odb. Veltrusy	11	11	11
Vých. Ledčice	2,5	2,5	2,5
Bříza RS	1	1	2,5
Vých. Černochoch	3,5	3,5	6
Odb. Louny	3,5	4	4
<i>Louny</i>	-	1	1,5
<i>Louny-střed</i>	-	2,5	3
Vých. Dobroměřice	1	-	-
Počerady	3	6,5	-
Obrnice	7,5	7,5	-
Most	4,5	4,5	-

Zdroj: Autor

Tabulka 20 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 1 ve směru Most – Praha

	Expresní segment		Rychlíkový segment
	Varianta A	Varianta B	Varianta A i B
Most	0	0	-
Obrnice	4,5	4,5	-
Počerady	8	8	-
Vých. Dobroměřice	3	-	-
<i>Louny-střed</i>	-	6,5	0
<i>Louny</i>	-	2,5	3
Odb. Louny	1	1	1,5
Vých. Černochoch	3,5	4,5	4,5
Bříza RS	3,5	3,5	5,5
Vých. Ledčice	1	1	2,5
Odb. Veltrusy	2,5	2,5	2,5
Praha hl. n.	10,5	10,5	10,5

Zdroj: Autor

Tabulka 21 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 2 ve směru Praha – Most

	Expresní segment		Rychlíkový segment
	Varianta A	Varianta B	Varianta A i B
Praha hl. n.	0	0	0
Odb. Veltrusy	11	11	11
Vých. Ledčice	2,5	2,5	2,5
Bříza RS	1	1	2,5
Vých. Černochoch	4	4	6
Odb. Louny	3,5	4	4
<i>Louny</i>	-	1	1,5
<i>Louny-střed</i>	-	2,5	3
Vých. Dobroměřice	1	-	-
Počerady	3	6,5	-
Obrnice	7,5	7,5	-
Most	4,5	4,5	-

Zdroj: Autor

Tabulka 22 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 2 ve směru Most – Praha

	Expresní segment		Rychlíkový segment
	Varianta A	Varianta B	Varianta A i B
Most	0	0	-
Obrnice	4,5	4,5	-
Počerady	8	8	-
Vých. Dobroměřice	3	-	-
<i>Louny-střed</i>	-	6,5	0
<i>Louny</i>	-	2,5	3
Odb. Louny	1	1	1,5
Vých. Černochoch	3,5	4,5	4,5
Bříza RS	4	4	5,5
Vých. Ledčice	1	1	2,5
Odb. Veltrusy	2,5	2,5	2,5
Praha hl. n.	10,5	10,5	10,5

Zdroj: Autor

Tabulka 23 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 3 ve směru Praha – Most

	Expresní segment		Rychlíkový segment
	Varianta A	Varianta B	Varianta A i B
Praha hl. n.	0	0	0
Odb. Veltrusy	11,5	11,5	11,5
Vých. Ledčice	3	3	3
Bříza RS	1,5	1,5	2,5
Vých. Černochoch	5	5	6,5
Odb. Louny	4	4	4
<i>Louny</i>	-	1	1,5
<i>Louny-střed</i>	-	2,5	3
Vých. Dobroměřice	1,5	-	-
Počerady	3	6,5	-
Obrnice	7,5	7,5	-
Most	4,5	4,5	-

Zdroj: Autor

Tabulka 24 – Jízdní doby vlaků osobní dopravy varianty 3 ve směru Most – Praha

	Expresní segment		Rychlíkový segment
	Varianta A	Varianta B	Varianta A i B
Most	0	0	-
Obrnice	4,5	4,5	-
Počerady	8	8	-
Vých. Dobroměřice	3	-	-
<i>Louny-střed</i>	-	6,5	0
<i>Louny</i>	-	2,5	3
Odb. Louny	1,5	1	1,5
Vých. Černochoch	4	4,5	4,5
Bříza RS	5	5	6
Vých. Ledčice	1,5	1,5	2,5
Odb. Veltrusy	3	3	3
Praha hl. n.	11	11	11

Zdroj: Autor

Tabulka 25 – Jízdní doby vlaků nákladní dopravy ve směru Neratovice – Most

	Varianta A	Varianta B
Neratovice	0	0
Odb. Dřínov	6	6
Odb. Zlosyň	1	1
Odb. Veltrusy	2,5	2,5
Vých. Ledčice	6,5	6,5
Bříza RS	2,5	2,5
Vých. Černochoch	11	11
Odb. Louny	8,5	8,5
<i>Louny</i>	-	1
<i>Louny-střed</i>	-	2,5
Vých. Dobroměřice	2,5	-
Počerady	6,5	10
Obrnice	10,5	10,5
Most	5,5	5,5

Zdroj: Autor

Tabulka 26 – Jízdní doby vlaků nákladní dopravy ve směru Most – Neratovice

	Varianta A	Varianta B
Most	0	0
Obrnice	4,5	4,5
Počerady	11,5	11,5
Vých. Dobroměřice	6,5	-
<i>Louny-střed</i>	-	9,5
<i>Louny</i>	-	2,5
Odb. Louny	2,5	1,5
Vých. Černochoch	9	9
Bříza RS	10,5	10,5
Vých. Ledčice	3	3
Odb. Veltrusy	6	6
Odb. Zlosyň	2,5	2,5
Odb. Dřínov	1	1
Neratovice	5,5	5,5

Zdroj: Autor

3.3 Výpočet následných mezidobí

Jízdní doby a následná mezidobí jsou základním podkladem pro sestavení jízdního řádu a provedení kapacitního posouzení. Výpočet následného mezidobí je realizován podle směrnice SŽDC č. 104, která upravuje problematiku provozních intervalů a následných mezidobí. „Provozní intervaly a následná mezidobí patří mezi základní předpoklady pro efektivní řízení jízd vlaků. Nesprávně stanovené krátké normy mohou být příčinou nestability jízdního řádu.“ (31)

Směrnice SŽDC č. 104 definuje následné mezidobí takto: „Následné mezidobí je nejkratší doba mezi okamžikem odjezdu nebo průjezdu prvního vlaku a okamžikem odjezdu nebo průjezdu druhého vlaku z téže (zadní) dopravní na tutéž kolej při dodržení pravidelných jízdních dob a předepsaných pobytů. Výpočet následného mezidobí se provádí po přední dopravě.“ (31)

Výpočet následných mezidobí je proveden mezi jednotlivými dopravními body pro každý směr jízdy a pro každou kombinaci jednotlivých druhů vlaků, konkrétně pro expresy, rychlíky a nákladní vlaky zastavující a projíždějící. Hodnota následných mezidobí je určena jako nejvyšší hodnota dílčích mezidobí pro zadní dopravu, dílčích mezidobí pro přední dopravu a dílčích mezidobí pro trať. Dílčí mezidobí se vypočítá podle vzorce (1), výsledek je zaokrouhlen na celé poloviny minuty nahoru.

$$M = j_1 + j_2 + v\acute{y}p + p_{RBC} + r + p + p_b \quad [\text{min}] \quad (1)$$

Kde: M.....následné mezidobí [min]

j_1 jízda prvního vlaku k uvolnění [min]

j_2 jízda druhého vlaku od obsazení [min]

$v\acute{y}p$ výprava druhého vlaku [min]

p_{RBC} komunikace s radioblokovou centrálou [min]

r rušení vlakové cesty po prvním vlaku [min]

p příprava vlakové cesty pro druhý vlak [min]

p_b přirážka k brzdě křivce [min]

Příklad výpočtu dílčích následných mezidobí pro jízdu prvního expresního vlaku a druhého expresního vlaku z odbočky Veltrusy do výhybny Ledčice je uveden v tabulce 27. Zeleně jsou podbarveny dílčí následná mezidobí pro zadní dopravnu, modře dílčí traťová mezidobí, oranžově dílčí mezidobí pro přední dopravnu a žlutě minimální následné mezidobí pro celý úsek.

Tabulka 27 – Příklad výpočtu dílčích následných mezidobí

Výpočet minimálního následného mezidobí											
Místo ohrožení	Traťový kilometr	Relativní kilometr	Začátek brzdění v kilometru (k předchozímu oddílu)	j_1	j_2	výp	P_{RBC}	r	p	p_b	Minimální následné mezidobí
odjezd odb. Veltrusy	28,9	28,28		0							
1. oddíl (zhlaví)	30,3	29,68	21,830	0,45	1,43	0	0,2	0,1	0,25	0,25	2,68
2. oddíl	31,3	30,68	22,762	0,7	1,22	0	0,2	0,05	0,05	0,25	2,47
3. oddíl	32,3	31,68	23,418	0,95	1,07	0	0,2	0,05	0,05	0,25	2,57
4. oddíl	33,3	32,68	24,081	1,2	0,93	0	0,2	0,05	0,05	0,25	2,68
5. oddíl	34,3	33,68	24,768	1,45	0,79	0	0,2	0,05	0,05	0,25	2,79
6. oddíl	35,3	34,68	28,702	1,69	-0,11	0	0,2	0,05	0,05	0,25	2,13
7. oddíl	36,3	35,68	29,706	1,93	-0,38	0	0,2	0,05	0,05	0,25	2,1
vjezd výh. Ledčice	37,794	37,38	30,455	2,29	-0,57	0	0,2	0,05	0,05	0,25	2,27
zhlaví výh. Ledčice	38,294	37,88	31,755	2,41	-0,9	0	0,2	0,1	0,25	0,25	2,31
											3

Zdroj: Autor

Následná mezidobí ve směru jízdy odbočka Veltrusy – Most

V tabulkách 29 až 40 jsou uvedena jednotlivá mezidobí pro směr jízdy odb. Veltrusy – Most pro podvariantu A. Některá následná mezidobí se v jednotlivých variantách neliší. Z tohoto důvodu jsou pro varianty se stejnou hodnotou následných mezidobí tabulky společné. Význam zkratk používaných v následujících tabulkách je uveden v tabulce 28.

Tabulka 28 – Význam zkratk

Zkratka	Význam
Ex	Expres
R	Rychlík
Os	Osobní vlak
NEx	Nákladní expres
PP	Projíždějící zadní i přední dopravnu
PZ	Zadní dopravnu projíždějící, přední dopravnu zastavující
ZP	Zadní dopravnu zastavující, přední dopravnu projíždějící
ZZ	Zastavující zadní i přední dopravnu

Zdroj: Autor

Tabulka 29 – Následná mezidobí mezi odb. Veltrusy a výh. Ledčice pro varianty 1 a 2

odb. Veltrusy - výh. Ledčice				varianty: 1 a 2			
j e d e p r v n í	jede druhý						
		Ex	R	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex	3	3	5	5	5	5
R	3	3	5	5	5	5	
NEx	PP	7	7	9,5	9,5	9	9
	PZ	7	7	9,5	9,5	9	9
	ZP	7	7	9,5	9,5	9	9
	ZZ	8	8	10	10	9,5	9,5

Zdroj: Autor

Tabulka 30 – Následná mezidobí mezi odb. Veltrusy a výh. Ledčice pro variantu 3

odb. Veltrusy - výh. Ledčice				varianta: 3			
j e d e p r v n í	jede druhý						
		Ex	R	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex	3,5	3,5	5,5	5,5	5	5
R	3,5	3,5	5,5	5,5	5	5	
NEx	PP	7	7	9,5	9,5	9	9
	PZ	7	7	9,5	9,5	9	9
	ZP	7	7	9,5	9,5	9	9
	ZZ	8	8	10	10	9,5	9,5

Zdroj: Autor

Tabulka 31 – Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a výh. Černochoh pro variantu 1

výh. Ledčice - výh. Černochoh				varianta: 1			
j e d e p r v n í	jede druhý						
		Ex	R	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex	3	2,5	3	3	2	2
R	8	7	8,5	8,5	6,5	6,5	
NEx	PP	10,5	5	10,5	10,5	8,5	8,5
	PZ	11	5	10,5	10,5	8,5	8,5
	ZP	13	7,5	13	13	11	11
	ZZ	14,5	8,5	13	13	11	11

Zdroj: Autor

Tabulka 32 – Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a výh. Černochoh pro variantu 2

výh. Ledčice - výh. Černochoh				varianta: 2			
j e d e p r v n í	jede druhý						
		Ex	R	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex	2,5	2,5	3,5	3,5	2	2
R	7,5	6,5	8,5	8,5	6,5	6,5	
NEx	PP	10	5	10,5	10,5	8,5	8,5
	PZ	10	5	10,5	10,5	8,5	8,5
	ZP	12,5	7,5	13	13	11	11
	ZZ	13,5	8,5	13	13	11	11

Zdroj: Autor

Tabulka 33 – Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a výh. Černochoh pro variantu 3

výh. Ledčice - výh. Černochoh				varianta: 3					
jede druhý									
j e d e p r v n í			Ex	R	NEx				
					PP	PZ	ZP	ZZ	
	Ex			2,5	2,5	4,5	4,5	2,5	2,5
	R			6,5	6	8,5	8,5	6,5	6,5
	NEx	PP		8,5	4,5	10,5	10,5	8,5	8,5
		PZ		8,5	4,5	10,5	10,5	8,5	8,5
		ZP		11	7	13	13	11	11
ZZ			12	8	13	13	11	11	

Zdroj: Autor

Tabulka 34 – Následná mezidobí mezi výh. Černochoh a výh. Dobroměřice pro variantu 1

výh. Černochoh - výh. Dobroměřice				varianta: 1					
jede druhý									
j e d e p r v n í			Ex	R	NEx				
					PP	PZ	ZP	ZZ	
	Ex			3	2,5	2,5	2,5	2	2
	R			3,5	3,5	2,5	2,5	2	2
	NEx	PP		8,5	8	3,5	3,5	3	3
		PZ		9,5	8	4,5	4,5	3	3
		ZP		11	10,5	6	6	5	5
ZZ			12	10,5	7	7	5	5	

Zdroj: Autor

Tabulka 35 – Následná mezidobí mezi výh. Černochoh a výh. Dobroměřice pro variantu 2

výh. Černochoh - výh. Dobroměřice				varianta: 2					
jede druhý									
j e d e p r v n í			Ex	R	NEx				
					PP	PZ	ZP	ZZ	
	Ex			2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	R			3,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	NEx	PP		8,5	7,5	3,5	3,5	3	3
		PZ		9,5	7,5	4,5	4,5	3	3
		ZP		11	10	6	6	5	5
ZZ			12	10	7	7	5	5	

Zdroj: Autor

Tabulka 36 – Následná mezidobí mezi výh. Černochoh a výh. Dobroměřice pro variantu 3

výh. Černochoh - výh. Dobroměřice				varianta: 3					
jede druhý									
j e d e p r v n í			Ex	R	NEx				
					PP	PZ	ZP	ZZ	
	Ex			2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	R			3	3	2,5	2,5	2,5	2,5
	NEx	PP		7	6,5	3,5	3,5	3	3
		PZ		8,5	6,5	4,5	4,5	3	3
		ZP		9,5	9	6	6	5	5
ZZ			11	9	7	7	5	5	

Zdroj: Autor

Tabulka 37 – Následná mezidobí mezi výh. Dobroměřice a Počerady pro varianty 1 a 2

výh. Dobroměřice - Počerady			varianty: 1 a 2				
j e d e p r v n í	jede druhý						
			Ex	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex		3	3,5	3,5	2	2
	NEx	PP	6,5	6,5	6,5	3,5	3,5
PZ		7,5	6,5	6,5	3,5	3,5	
ZP		9,5	9,5	9,5	6,5	6,5	
ZZ		11	9,5	9,5	6,5	6,5	

Zdroj: Autor

Tabulka 38 – Následná mezidobí mezi výh. Dobroměřice a Počerady pro variantu 3

výh. Dobroměřice - Počerady			varianta: 3				
j e d e p r v n í	jede druhý						
			Ex	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex		2	3,5	3,5	2	2
	NEx	PP	5,5	6,5	6,5	3,5	3,5
PZ		6,5	6,5	6,5	3,5	3,5	
ZP		8,5	9,5	9,5	6,5	6,5	
ZZ		10	9,5	9,5	6,5	6,5	

Zdroj: Autor

Tabulka 39 – Následná mezidobí mezi Počerady a Obrnicemi pro varianty 1, 2 a 3

Počerady - Obrnice			varianty: 1, 2 a 3					
j e d e p r v n í	jede druhý							
			Ex	Os	NEx			
					PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex		3,5	1,5	2,5	2,5	2	2
	Os		6	3,5	5	5	3	3
NEx	PP	5,5	2,5	5	5	2,5	2,5	
	PZ	5,5	2,5	5	5	2,5	2,5	
	ZP	8	5	7,5	7,5	5	5	
	ZZ	8	5	7,5	7,5	5	5	

Zdroj: Autor

Tabulka 40 – Následná mezidobí mezi Obrnicemi a Mostem pro varianty 1, 2 a 3

Obrnice - Most			varianty: 1, 2 a 3					
j e d e p r v n í	jede druhý							
			Ex	Os	NEx			
					PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex		2,5	2	4	4	4,5	4,5
	Os		3	2,5	4,5	4,5	5	5
NEx	PP	4	3,5	6	6	6,5	6,5	
	PZ	4,5	4,5	6	6	6,5	6,5	
	ZP	5	5	7	7	7,5	7,5	
	ZZ	6	5,5	7	7	7,5	7,5	

Zdroj: Autor

V rámci podvarianty B jsou spočítána pouze následná mezidobí pro úsek Louny – Louny-střed. Jednokolejný úsek Louny – Louny-střed je považován za omezující z hlediska propustnosti a vzhledem k místním prostorovým poměrům je případné zdvoukolejnění obtížné. Rovněž sklonové poměry nejsou v tomto úseku příznivé pro provoz nákladní vlaků – stoupání zde dosahuje až 19,86 promile. Z tohoto důvodu je před výpočtem následných mezidobí pro úsek Louny-střed – Počeradý provedeno kapacitní posouzení omezujícího úseku (v kapitole 4). Také navržené uspořádání stanice Louny-střed neumožňuje kvůli nedostatečné délce staničních kolejí zastavení vlaků nákladní dopravy. Nákladní vlaky by v tomto úseku bylo možné provozovat pouze za předpokladu průjezdu touto stanicí. V tabulce 41 jsou uvedena následná mezidobí zmiňovaného úseku pro směr jízdy odb. Veltrusy – Most pro podvariantu B.

Tabulka 41 – Následná mezidobí mezi Louny a Louny-střed pro varianty 1, 2 a 3

		Louny - Louny-střed			varianty: 1, 2 a 3		
		jede druhý					
j e d e p r v n í			Ex	R	Os	NEx	
						PP	ZP
	Ex		3	2	2	4	2,5
	R		3,5	2,5	2,5	4,5	3
	Os		3,5	2,5	2,5	4,5	3
NEx	PP	3,5	2,5	2,5	4,5	3	
	ZP	5,5	5	5	7	5	

Zdroj: Autor

Následná mezidobí ve směru jízdy Most – odbočka Veltrusy

V tabulkách 42 až 54 jsou uvedena jednotlivá mezidobí pro směr jízdy odb. Veltrusy – Most pro podvariantu A. Obdobně jako u opačného směru jsou některá totožná následná mezidobí pro jednotlivé varianty sloučena do jedné tabulky.

Tabulka 42 – Následná mezidobí mezi Mostem a Obrnicemi pro varianty 1, 2 a 3

		Most - Obrnice		varianty: 1, 2 a 3				
		jede druhý						
j e d e p r v n í			Ex	Os	NEx			
					PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex		3	3	3,5	3,5	3,5	3,5
	Os		2,5	2,5	3,5	3,5	3	3
	NEx	PP	3,5	3,5	4,5	4,5	3,5	3,5
PZ		3,5	3,5	4,5	4,5	3,5	3,5	
ZP		4,5	4,5	5,5	5,5	4,5	4,5	
ZZ		4,5	4,5	5,5	5,5	4,5	4,5	

Zdroj: Autor

Tabulka 43 – Následná mezidobí mezi Obrnicemi a Počerady pro varianty 1, 2 a 3

		Obrnice - Počerady		varianty: 1, 2 a 3				
j e d e p r v n í	jede druhý							
			Ex	Os	NEx			
					PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex		2,5	3	3	3	3,5	3,5
Os		4,5	4	3	3	3,5	3,5	
NEx	PP	4,5	4,5	3,5	3,5	4	4	
	PZ	6	4,5	4,5	4,5	4	4	
	ZP	5,5	5	4,5	4,5	5	5	
	ZZ	6,5	5,5	5	5	5	5	

Zdroj: Autor

Tabulka 44 – Následná mezidobí mezi Počerady a výh. Dobroměřice pro varianty 1 a 2

		Počerady - výh. Dobroměřice		varianty: 1 a 2			
j e d e p r v n í	jede druhý						
			Ex	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex		2	2,5	2,5	2	2
NEx	PP	5,5	3,5	3,5	3	3	
	PZ	7	4,5	4,5	3	3	
	ZP	7,5	5	5	4,5	4,5	
	ZZ	9	6,5	6,5	4,5	4,5	

Zdroj: Autor

Tabulka 45 – Následná mezidobí mezi Počerady a výh. Dobroměřice pro variantu 3

		Počerady - výh. Dobroměřice		varianta: 3			
j e d e p r v n í	jede druhý						
			Ex	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex		2	2,5	2,5	2	2
NEx	PP	5,5	3,5	3,5	3	3	
	PZ	6,5	4,5	4,5	3	3	
	ZP	7	5	5	4,5	4,5	
	ZZ	8,5	6,5	6,5	4,5	4,5	

Zdroj: Autor

Tabulka 46 – Následná mezidobí mezi výh. Dobroměřice a výh. Černochoch pro varianty 1 a 2

		výh. Dobroměřice - výh. Černochoch		varianty: 1 a 2				
j e d e p r v n í	jede druhý							
			Ex	R	NEx			
					PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex		2,5	2,5	4,5	4,5	4	4
R		4	2,5	6,5	6,5	4,5	4,5	
NEx	PP	9	5,5	8,5	8,5	8,5	8,5	
	PZ	10	7	8,5	8,5	8,5	8,5	
	ZP	11	5,5	10,5	10,5	10	10	
	ZZ	12	7	10,5	10,5	10	10	

Zdroj: Autor

Tabulka 47 – Následná mezidobí mezi výh. Dobroměřice a výh. Černochoch pro variantu 3

výh. Dobroměřice - výh. Černochoch			varianta: 3				
j e d e p r v n í	jede druhý						
		Ex	R	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex	2,5	2	5	5	4,5	4,5
R	3	2	6,5	6,5	4,5	4,5	
NEx	PP	8	5,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	PZ	9	7	8,5	8,5	8,5	8,5
	ZP	10	5,5	10,5	10,5	10	10
	ZZ	11	7	10,5	10,5	10	10

Zdroj: Autor

Tabulka 48 – Následná mezidobí mezi výh. Černochoch a výh. Ledčice pro variantu 1

výh. Černochoch - výh. Ledčice			varianta: 1				
j e d e p r v n í	jede druhý						
		Ex	R	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex	3	2,5	2,5	2,5	2	2
R	7,5	7	2,5	2,5	2	2	
NEx	PP	10,5	9	3,5	3,5	2,5	2,5
	PZ	11,5	9	4,5	4,5	2,5	2,5
	ZP	12	11	5	5	4	4
	ZZ	13	11	6	6	4	4

Zdroj: Autor

Tabulka 49 – Následná mezidobí mezi výh. Černochoch a výh. Ledčice pro variantu 2

výh. Černochoch - výh. Ledčice			varianta: 2				
j e d e p r v n í	jede druhý						
		Ex	R	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex	2,5	2,5	2,5	2,5	2	2
R	7	6	2,5	2,5	2	2	
NEx	PP	9,5	8,5	3,5	3,5	2,5	2,5
	PZ	10,5	8,5	4,5	4,5	2,5	2,5
	ZP	11	10	5	5	4	4
	ZZ	12,5	10	6	6	4	4

Zdroj: Autor

Tabulka 50 – Následná mezidobí mezi výh. Černochoch a výh. Ledčice pro variantu 3

výh. Černochoch - výh. Ledčice			varianta: 3				
j e d e p r v n í	jede druhý						
		Ex	R	NEx			
				PP	PZ	ZP	ZZ
	Ex	2,5	2,5	2,5	2,5	2	2
R	6	5,5	2,5	2,5	2	2	
NEx	PP	8	7	3,5	3,5	2,5	2,5
	PZ	9	7	4,5	4,5	2,5	2,5
	ZP	9,5	9	5	5	4	4
	ZZ	11	9	6	6	4	4

Zdroj: Autor

Tabulka 51 – Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a odb. Veltrusy pro variantu 1

výh. Ledčice - odb. Veltrusy		varianta: 1					
		jede druhý					
j e d e	p r v n í			NEx			
				PP	ZP		
		Ex	Ex	3,5	2,5	2,5	2
		R	R	4	2,5	2,5	2,5
		NEx	PP	7,5	6,5	4	3
ZP	9,5		8	5,5	4,5		

Zdroj: Autor

Tabulka 52 – Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a odb. Veltrusy pro variantu 2

výh. Ledčice - odb. Veltrusy		varianta: 2					
		jede druhý					
j e d e	p r v n í			NEx			
				PP	ZP		
		Ex	Ex	3	2,5	2,5	2
		R	R	3	2,5	2,5	2,5
		NEx	PP	6,5	6,5	4	3
ZP	8,5		8	5,5	4,5		

Zdroj: Autor

Tabulka 53 – Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a odb. Veltrusy pro variantu 3

výh. Ledčice - odb. Veltrusy		varianta: 3					
		jede druhý					
j e d e	p r v n í			NEx			
				PP	ZP		
		Ex	Ex	2,5	2,5	2,5	2,5
		R	R	2,5	2,5	2,5	2,5
		NEx	PP	5,5	5,5	4	3
ZP	7,5		7,5	5,5	4,5		

Zdroj: Autor

Tabulka 54 – Následná mezidobí mezi Louny-střed a Louny pro varianty 1, 2 a 3

Louny-střed - Louny		varianty: 1, 2 a 3					
		jede druhý					
j e d e	p r v n í				NEx		
					PP	PZ	
		Ex	Ex	R	Os	3,5	3,5
		R	R	R	Os	4	4
		Os	Os	R	Os	4	4
		NEx	PP	3	2,5	2,5	4
PZ	3		3	3	4	4	

Zdroj: Autor

3.4 Výpočet provozních intervalů křižování

Na řešené VRT se nacházejí dva jednokolejné úseky. Obě podvarianty využívají jednokolejný úsek Obrnice – Most. Podvarianta B využívá také jednokolejný úsek Louny – Louny-střed. Pro dopravní, které ohraničují zmiňované úseky, je nutné vypočítat provozní intervaly křižování.

Provozní intervaly jsou stejně jako následná mezidobí řešena podle Směrnice SŽDC č. 104. V této směrnici je provozní interval definován následovně: „*Provozní interval je nejkratší doba potřebná na splnění všech úkonů předepsaných pro zajištění bezpečnosti a plynulé jízdy vlaků v místech možného vzájemného ohrožení v dopravnách a na širé trati. Provozní interval je tedy nejkratší doba mezi příjezdem, odjezdem nebo průjezdem prvního vlaku a příjezdem, odjezdem nebo průjezdem druhého vlaku.*“ Postup pro výpočet provozního intervalu křižování je shodný s výpočtem dílčího následného mezidobí, které bylo vypočítáno podle vzorce (1).

V poskytnuté studii proveditelnosti nejsou podrobně zpracovány plány řešených dopravní. Z tohoto důvodu byl pro účely diplomové práce počet přestavovaných výhybek stanoven na 3. Příklad výpočtu provozního intervalu křižování dvou expresních vlaků ve stanici Obrnice je uveden v tabulce 55.

Tabulka 55 – Příklad výpočtu provozního intervalu křižování

Složka	Trvání
Jízda prvního vlaku k uvolnění	-0,74 minuty
Jízda druhého vlaku od obsazení	0,20 minuty
Výprava druhého vlaku	0 minut
Komunikace s radioblokovou centrálou	0,20 minuty
Rušení vlakové cesty po prvním vlaku	0,10 minuty
Příprava vlakové cesty pro druhý vlak	$0,10 + 3 \cdot 0,10 = \mathbf{0,40 \text{ minuty}}$
Přirážka k brzdě křivce	0,25 minuty
Provozní interval celkem	$0,41 \text{ minut} = \mathbf{0,5 \text{ minuty}}$

Zdroj: Autor

Provozní intervaly křižování v dopravnách Obrnice, Most, Louny a Louny-střed jsou uvedeny v tabulkách 56 až 59.

Tabulka 56 – Provozní interval křižování v ŽST Obrnice

Obrnice			jede druhý			
j e d e	p r v n í		Ex	Os	NEx	
					P	Z
		Ex	0,5	0,5	1	1,5
		Os	1	1	1	1,5
		Nex	P	1,5	1,5	1,5
Z	1,5		1,5	1,5	2	

Zdroj: Autor

Tabulka 57 – Provozní interval křižování v ŽST Most

Most			jede druhý			
j e d e	p r v n í		Ex	Os	NEx	
					P	Z
		Ex	1	1	1,5	1,5
		Os	1	1	1,5	1,5
		Nex	P	1,5	1,5	2
Z	1,5		1,5	2	2	

Zdroj: Autor

Tabulka 58 – Provozní interval křižování v ŽST Louny

Louny			jede druhý				
j e d e	p r v n í		Ex	R	Os	Nex	
						P	Z
		Ex	1,5	1,5	1,5	2,5	2
		R	1	1	1,5	2	1,5
		Os	1	1	1	2	1,5
		Nex	P	1,5	1,5	1,5	3
Z	1,5		1,5	1,5	2,5	2	

Zdroj: Autor

Tabulka 59 – Provozní interval křižování v ŽST Louny-střed

Louny-střed			jede druhý			
j e d e	p r v n í		Ex	R	Os	Nex
						P
		Ex	1,5	1,5	1,5	2,5
		R	1,5	1,5	1,5	2,5
		Os	1	1	1	2
Nex	P	2	2	2	3	

Zdroj: Autor

4 POSOUZENÍ NAVRŽENÝCH PROVOZNÍCH KONCEPTŮ

Kapitola se zabývá posouzením navržených konceptů, které spočívají v kapacitním posouzení jednokolejných úseků, kapacitním posouzením omezujících úseků na dvoukolejně trati a v porovnání cestovních dob. Na základě zjištěných skutečností jsou navržena možná opatření a je doporučena varianta provozního konceptu. Varianty provozního konceptu se liší zejména v cestovní době a v maximálním možném množství nákladních vlaků. Pro doporučenou variantu byl zkonstruován nákrešný jízdní řád.

4.1 Kapacitní posouzení jednokolejných úseků

Na základě vypočítaných následných mezidobí a provozních intervalů křižování lze provést kapacitní posouzení pro jednokolejné úseky Obrnice – Most a Louny – Louny-střed. Kapacitní posouzení je provedeno analyticky v režimu teorie pravděpodobnosti ve dvou stupních. V první fázi je uvažován provoz stávajících linek osobních vlaků v taktu 1 hodina a s doplněním nových dálkových vlaků využívajících VRT. Ve druhé fázi jsou postupně doplňovány nákladní vlaky až do dosažení optimální hodnoty stupně obsazení. Stupeň obsazení je poměr celkového času obsazení tohoto zařízení pravidelnou vlakovou dopravou (pravidelnými úkony) k času provozu, sníženého o celkový čas údržby. Optimální hodnota stupně obsazení je Směrnicí SŽDC SM124 stanovena na 0,4. Kritická hodnota stupně obsazení je stanovena na 0,6. Stupeň obsazení se vypočítá podle vzorce (2).

$$S = \frac{B}{T} \quad [-] \quad (2)$$

Kde: Sstupeň obsazení [-]

Bcelková doba obsazení [min]

Tvýpočetní doba [min]

Celková doba obsazení je součet obsazení příslušnými jízdami, který zahrnuje jízdní dobu a dobu pro úkony potřebné pro jízdu následného vlaku. Při sledu vlaků se jedná o následné mezidobí, při křižování se jedná o provozní interval křižování. Výpočetní doba byla stanovena pro období mezi 5. a 20. hodinou dne.

Pro výpočet celkové doby obsazení je nutné vypočítat sumární doby obsazení mezi jednotlivými dvojicemi vlaků, s ohledem na jejich pravděpodobnou četnost. Sumární doba obsazení se vypočítá podle vzorce (3).

$$b_{s\ i,j} = k_x \times \frac{N_i \times N_j}{N} \times b_{i,j} \quad [-] \quad (3)$$

Kde: $b_{s\ i,j}$ sumární doba obsazení mezi kategorií i a j [min]

N_i počet vlaků kategorie i [-]

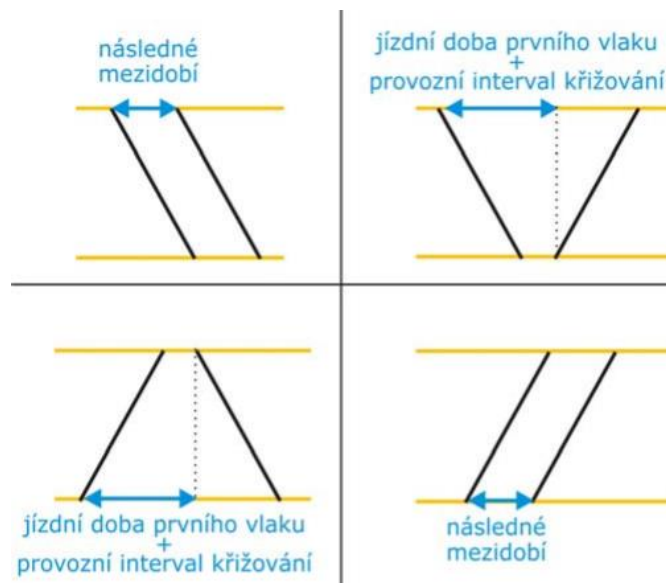
N_j počet vlaků kategorie j [-]

$b_{i,j}$ doba obsazení mezi vlaky kategorie i a j [min]

k_x koeficient četnosti dvojic [min]

4.1.1 Úsek Obrnice – Most

Postup výpočtu je následovný. Nejprve je vytvořena tabulka dob obsazení pro všechny kombinace vlaků. Hodnota je v případě sledu vlaků totožná s příslušným následným mezidobím. V případě křížování se hodnoty skládají z jízdní doby prvního vlaku a provozního intervalu křížování. Grafické znázornění použitých hodnot v jednotlivých kvadrantech tabulky je uvedeno na obrázku 22.



Zdroj: (32)

Obrázek 22 – Znázornění použitých technologických časů

Tabulka 60 představuje doby obsazení úseku Obrnice – Most.

Tabulka 60 – Doby obsazení

		Lichý			Sudý			
		2. vlak	Ex	Os	NEx	Ex	Os	NEx
1. vlak	Počet vlaků	15	45	0	15	45	0	
Lichý	Ex	15	3	3	3,5	5	5	5,5
	Os	45	2,5	2,5	3,5	5,5	5,5	5,5
	NEx	0	3,5	3,5	4,5	1,5	1,5	1,5
Sudý	Ex	15	5,5	5,5	6	2,5	2	4
	Os	45	5,5	5,5	6	3	2,5	4,5
	NEx	0	1,5	1,5	2	4	3,5	6

Zdroj: Autor

V tabulce 61 jsou uvedeny sumární doby obsazení. Sumární doba obsazení je vypočítána podle vzorce (3). Hodnoty jsou následně sečteny.

Tabulka 61 – Sumární doby obsazení

		Lichý			Sudý			
		2. vlak	Ex	Os	NEx	Ex	Os	NEx
1. vlak	Počet vlaků	15	45	0	15	45	0	
Lichý	Ex	15	5,63	16,88	0	9,38	28,13	0
	Os	45	14,06	42,19	0	30,94	92,81	0
	NEx	0	0	0	0	0	0	0
Sudý	Ex	15	10,31	30,94	0	4,69	11,25	0
	Os	45	30,94	92,81	0	16,88	42,19	0
	NEx	0	0	0	0	0	0	0
							Suma	480

Zdroj: Autor

Výsledný stupeň obsazení vypočítaný podle vzorce (2) je **0,53**, což je za optimální hodnotou i bez doplnění nákladních vlaků. Jednokolejný úsek Obrnice – Most je pro navržené využití VRT kapacitně nevyhovující.

4.1.2 Úsek Louny – Louny-střed

Kapacitní posouzení jednokolejného úseku Louny – Louny-střed je totožné. V tabulce 62 jsou uvedeny doby obsazení úseku Louny – Louny-střed.

Tabulka 62 – Doby obsazení úseku Louny – Louny-střed

		Lichý				Sudý				
		2. vlak	Ex	R	Os	NEx	Ex	R	Os	NEx
1. vlak	Počet vlaků	15	15	45	0	15	15	45	0	
Lichý	Ex	15	2,5	2	2	3,5	4	4	4	5
	R	15	3	2	2	4	4	4	4,5	5
	Os	45	3	2	2	4	4	4	4	5
	NEx	0	3	2,5	2,5	4	4	4	4	5,5
Sudý	Ex	15	4	4	4	5	3	2	2	4
	R	15	4,5	4,5	4,5	5,5	3,5	2,5	2,5	4,5
	Os	45	4	4	4	5	3,5	2,5	2,5	4,5
	NEx	0	4,5	4,5	4,5	5,5	3,5	2,5	2,5	4,5

Zdroj: Autor

V tabulce 63 jsou uvedeny sumární doby obsazení.

Tabulka 63 – Sumární doby obsazení úseku Louny – Louny-střed

		Lichý				Sudý				
		2. vlak	Ex	R	Os	NEx	Ex	R	Os	NEx
1. vlak	Počet vlaků	15	15	45	0	15	15	45	0	
Lichý	Ex	15	3,75	3	9	0	6	6	18	0
	R	15	4,5	3	9	0	6	6	20,25	0
	Os	45	13,5	9	27	0	18	18	54	0
	NEx	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sudý	Ex	15	6	6	18	0	4,5	3	9	0
	R	15	6,75	6,75	20,25	0	5,25	3,75	11,25	0
	Os	45	18	18	54	0	15,75	11,25	33,75	0
	NEx	0	0	0	0	0	0	0	0	0
									Suma	485,25

Zdroj: Autor

Výsledný stupeň obsazení je **0,54**, což je za optimální hodnotou i bez doplnění nákladních vlaků. Jednokolejný úsek Louny – Louny-střed je pro navržené využití VRT kapacitně nevyhovující. Vzhledem k vedení tohoto úseku v husté zástavbě by bylo jeho zdvoukolejnění obtížně proveditelné. Kvůli nemožnosti zkapacitnění tohoto úseku je podvarianta B neproveditelná.

Za účelem prodloužení vlaků rychlíkového segmentu z Louny do Žatce bylo vypočteno kapacitní posouzení tohoto úseku pro provoz stávajících linek osobních vlaků a doplněných vlaků rychlíkového segmentu. V tabulce 64 jsou uvedeny doby obsazení úseku Louny – Louny-střed.

Tabulka 64 – Doby obsazení úseku Louny – Louny-střed

		2. vlak		Lichý		Sudý	
		1. vlak	Počet vlaků	R	Os	R	Os
Lichý	R	15	2	2	4	4,5	
	Os	45	2	2	4	4	
Sudý	R	15	4,5	4,5	2,5	2,5	
	Os	45	4	4	2,5	2,5	

Zdroj: Autor

V tabulce 65 jsou uvedeny sumární doby obsazení.

Tabulka 65 – Sumární doby obsazení úseku Louny – Louny-střed

		2. vlak		Lichý		Sudý	
		1. vlak	Počet vlaků	R	Os	R	Os
Lichý	R	15	3,75	11,25	7,50	25,31	
	Os	45	11,25	33,75	22,50	67,50	
Sudý	R	15	8,44	25,31	4,69	14,06	
	Os	45	22,50	67,50	14,06	42,19	
						Suma	381,56

Zdroj: Autor

Výsledný stupeň obsazení je **0,42**, což je o hodnotu 0,02 za optimální hranicí, kterou stanovuje Směrnice SŽDC SM124. Tato směrnice připouští v případě vyššího podílu regionální dopravy vyšší limitní hodnoty. Konkrétně pro přibližný podíl vlaků regionální dopravy 80 % až 90 % na celkovém počtu vlaků lze považovat za optimální hodnotu stupně obsazení 0,5 a kritickou hodnotu stupně obsazení 0,67. Vyšší limitní hodnoty stupně obsazení je možné aplikovat i při realizaci opatření, které slouží k minimalizaci přenosu zpoždění mezi vlaky. Jedná se zejména o omezení čekání na přípojné vlaky, při nepravidelnostech možné operativní změny v obězích náležitostí a v případě větší nepravidelnosti možnost odřeknutí vybraných vlaků. Podíl vlaků osobní dopravy by v tomto případě dosahoval 75 %. Vzhledem ke krátké trase vlaků rychlíkového segmentu a k možnosti realizovat zmiňovaná opatření lze v tomto úseku uvažovat

vyšší limitní hodnoty stupně obsazení. Prodloužení vlaků rychlíkového segmentu z Loun do Žatce by za těchto podmínek bylo proveditelné.

4.2 Kapacitní posouzení omezujících úseků

Kapacitní posouzení omezujících úseků je provedeno, jako u kapacitního posouzení jednokolejných úseků, analyticky v režimu teorie pravděpodobnosti. Tabulky pro doby obsazení a sumární doby obsazení jsou zkráceny a je v nich ponechán pouze kvartál pro následné jízdy vlaků v jednom směru. Doba obsazení úseku je pro konkrétní kombinaci vlaku totožná s příslušným následným mezidobím.

Omezující úseky byly stanoveny pro každý směr na základě nejvyššího průměrného následného mezidobí. Ve směru jízdy Veltrusy – Most je omezujícím úsekem úsek výh. Ledčice – výh. Černochoch, v opačném směru jízdy je omezujícím úsekem úsek výh. Dobroměřice – výh. Černochoch. Stanovení omezujících úseků odpovídá sklonovému profilu trati – výhybna Černochoch je umístěna ve výšce 318,95 m. n. m., což představuje nejvyšší bod na trati.

4.2.1 Úsek Ledčice – Černochoch

Tabulka dob obsazení úseku je vytvořena obdobně jako u kapacitního posouzení jednokolejných úseků. Byl zde ovšem ponechán pouze kvadrant pro následné jízdy vlaků v příslušném směru. V tabulce 66 jsou uvedeny hodnoty dob obsazení úseku výh. Ledčice – výh. Černochoch pro variantu 1.

Tabulka 66 – Doby obsazení úseku výh. Ledčice – výh. Černochoch

		Lichý			
		2. vlak	Ex	R	NEx
1. vlak		Počet vlaků	15	15	0
Lichý	Ex	15	3	2,5	3
	R	15	8	7	8,5
	NEx	0	10,5	5	10,5

Zdroj: Autor

V tabulce 67 jsou uvedeny sumární doby obsazení.

Tabulka 67 – Sumární doby obsazení úseku výh. Ledčice – výh. Černochoh

		Lichý				
		2. vlak	Ex	R	NEx	
1. vlak		Počet vlaků	15	15	0	
Lichý	Ex	15	22,50	18,75	0	
	R	15	60,00	52,50	0	
	NEx	0	0	0	0	
					Suma	154

Zdroj: Autor

Výsledný stupeň obsazení je **0,17**, což představuje rezervu pro možný provoz nákladních vlaků. Do dosažení optimální hodnoty stupně obsazení 0,4 je možné ve variantě 1 doplnit celkem 22 nákladních vlaků. V tabulce 68 jsou uvedeny hodnoty stupně obsazení bez doplnění nákladních vlaků a maximální počet nákladních vlaků v jednotlivých variantách.

Tabulka 68 – Stupně obsazení a maximální počet nákladních vlaků v jednotlivých variantách

	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Stupeň obsazení bez nákladních vlaků	0,17	0,16	0,15
Maximální počet nákladních vlaků	22	23	24

Zdroj: Autor

4.2.2 Úsek Dobroměřice – Černochoh

V tabulce 69 jsou uvedeny hodnoty dob obsazení úseku výh. Dobroměřice – výh. Černochoh pro varianty 1 a 2. Tyto varianty jsou sloučeny z důvodu stejných hodnot.

Tabulka 69 – Doby obsazení úseku výh. Dobroměřice – výh. Černochoh

		Lichý			
		2. vlak	Ex	R	NEx
1. vlak		Počet vlaků	15	15	0
Lichý	Ex	15	2,5	2,5	4,5
	R	15	4	2,5	6,5
	NEx	0	9	5,5	8,5

Zdroj: Autor

V tabulce 70 jsou uvedeny sumární doby obsazení.

Tabulka 70 – Sumární doby obsazení úseku výh. Dobroměřice – výh. Černochoh

		Lichý			
		2. vlak	Ex	R	NEx
1. vlak		Počet vlaků	15	15	0
Lichý	Ex	15	18,75	18,75	0
	R	15	30,00	18,75	0
	NEx	0	0	0	0
			Suma		86

Zdroj: Autor

Výsledný stupeň obsazení je **0,1**, což představuje rezervu pro možný provoz nákladních vlaků. Do dosažení optimální hodnoty stupně obsazení 0,4 je možné ve variantách 1 a 2 doplnit celkem 30 nákladních vlaků. V tabulce 71 jsou uvedeny hodnoty stupně obsazení bez doplnění nákladních vlaků a maximální počet nákladních vlaků v jednotlivých variantách.

Tabulka 71 – Stupně obsazení a maximální počet nákladních vlaků v jednotlivých variantách

	Varianty 1 a 2	Varianta 3
Stupeň obsazení bez nákladních vlaků	0,1	0,08
Maximální počet nákladních vlaků	30	31

Zdroj: Autor

4.3 Porovnání cestovních dob

Podle vypočtených jízdních dob pro navrhované varianty byly stanoveny cestovní doby. Cestovní doby představují součet jízdních dob a pobytů ve stanicích. Doba pobytu ve stanicích byla stanovena na 2 minuty. Kvůli nedostatečné kapacitě jednokolejného úseku Louny – Louny-střed, který by v případě podvarianty B využívaly všechny vlaky jedoucí v trase Veltrusy – Most a opačně, není podvarianta B zpracována do porovnání. Porovnání cestovních dob v hodinách z Prahy do vybraných měst je uvedeno v tabulce 72. Cestovní doby individuální automobilové dopravy a linkové veřejné dopravy vychází z analýzy současného stavu. V případě využití IAD jsou uvažovány výhledové časy z centra obce do centra obce po dokončení zbývajících úseků dálnic. Pro cestu VLD jsou uvažovány cestovní doby nejrychlejšího spoje z ústředního autobusového nádraží Praha Florenc do zastávek používaných v analýze. Cestovní doby v železniční dopravě jsou uvažovány z hlavního nádraží v Praze do stanic zmiňovaných v analýze současného stavu. Cestovní doby pro železniční dopravu jsou ve výhledové variantě v neřešených úsecích ponechány původní s uvažovaným přestupním časem

5 minut. V úseku Bílina – Most – Sokolov jsou uvažovány cestovní doby po modernizaci všech úseků zmiňovaných v kapitole 1.4.6, jejichž hodnota vychází z poskytnuté studie proveditelnosti ramene Ústí nad Labem – Cheb.

Tabulka 72 – Porovnání cestovních dob

	IAD	VLD	Železniční doprava			
			Původní stav	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Louny	0:50	1:10	2:05	0:30	0:30	0:31
Žatec	1:04	1:20	2:07	1:21	1:21	1:22
Bílina	1:06	2:10	1:54	0:51	0:51	0:55
Most	1:12	1:45	2:05	0:38	0:38	0:42
Litvínov	1:13	2:14	2:37	0:57	0:57	1:01
Jirkov	1:15	1:55	2:18	0:50	0:50	0:54
Chomutov	1:15	1:40	2:25	0:56	0:56	1:00
Kadaň	1:29	2:08	2:45	1:16	1:16	1:20
Klášterec n. O.	1:28	2:19	2:41	1:10	1:10	1:14
Ostrov	1:44	2:45	3:04	1:31	1:31	1:35
Karlovy Vary	1:38	2:10	3:18	1:44	1:44	1:48
Chodov	1:47	2:38	3:28	1:54	1:54	1:58
Sokolov	1:52	2:35	3:38	2:03	2:03	2:07

Zdroj: Autor

4.4 Návrh opatření

Na základě zjištění byla navržena dvě infrastrukturní opatření. První navržená úprava spočívá v úpravě sklonových poměrů navrhované VRT pro maximální hodnotu stoupání 7 promile. Tuto úpravu by bylo nutné ekonomicky posoudit. Druhá navržená úprava představuje rekonstrukci a zdvoukolejnění úseku Obrnice – Most, která je pro realizaci VRT s využitím tohoto úseku nezbytná.

4.4.1 Úprava sklonových poměrů

Pro porovnání vlivu nepříznivých sklonových poměrů a prodloužených prostorových oddílů na kapacitu omezujících úseků byly tyto úseky upraveny pro maximální sklon 7 promile. Úpravy lze docílit pomocí většího počtu umělých staveb, jako jsou tunely, mosty, zářezy

a náspsy. Jejich budování se negativně podílí na ceně výstavby a jejich ekonomickou efektivitu je nutné prověřit s ohledem na požadovaný budoucí počet nákladních vlaků.

Při zredukování maximálního sklonu na 7 promile se následné mezidobí mezi nákladními vlaky zkrátilo ve variantě 3 z 10,5 minut na 3,5 minuty. Následná mezidobí pro úsek výh. Ledčice – výh. Černochoy jsou uvedena v tabulce 73.

Tabulka 73 – Následná mezidobí mezi výh. Ledčice a výh. Černochoy s redukováním sklonem

výh. Ledčice - výh. Černochoy					
jede druhý					
j e d n é p r v n í			Ex	R	NEx PP
	Ex		2,5	2,5	2,5
	R		6,5	6	5,5
	NEx	PP	8	4	3,5

Zdroj: Autor

V tomto případě je možné do dosažení optimální hodnoty stupně obsazení 0,4 doplnit 54 nákladních vlaků, což je o 30 nákladních vlaků ve sledovaném období (mezi 5. a 20. hodinou) více.

4.4.2 Modernizace traťového úseku Obrnice – Most

Pro možnost realizace varianty bez tunelu v úseku odb. Vtelno – Most s využitím stávajícího úseku Obrnice – Most je nutné tento úsek zdvoukolejnit. S ohledem na vedení trati mimo zástavbu by zdvoukolejnění bylo možné. Na zhruba 580 metrů dlouhém úseku před ŽST Most je původní těleso trati rozšířeno a poskytuje prostor k možnému zřízení další koleje. Tento úsek je zachycen na obrázku 23.



Zdroj: Autor

Obrázek 23 – Úsek s rozšířeným tělesem trati

V návaznosti na modernizaci úseku Obrnice – Most by bylo vhodné zmodernizovat i ŽST Obrnice. Ta je v současné době vybavena staničním zabezpečovacím zařízením 2. kategorie, kterou tvoří kombinace elektromechanického zabezpečovacího zařízení a zabezpečovacího zařízení typu TEST. Nevhodné je rovněž uspořádání kolejiště s úrovnňovými příchody k nástupištím. Po výše popsané modernizaci by tento úsek netvořil kapacitní problém. Stanice Obrnice je zachycena na obrázku 24.



Zdroj: Autor

Obrázek 24 – Železniční stanice Obrnice

4.5 Zhodnocení

Podle provedených kapacitních výpočtů jednokolejných úseků Obrnice – Most a Louny – Louny-střed je trasování nových navrhovaných vlaků přes tyto úseky kapacitně neproveditelné. Oba úseky mají v současné době vysokou intenzitu vlaků osobní dopravy a navýšení o další osobní a nákladní vlaky není možné. Maximální traťová rychlost zde nepřesahuje z důvodu prostorového uspořádání rychlost 60 km/h, což se negativně projevuje na kapacitě. Řešením by mohlo být případné zdvoukolejnění těchto úseků, které se ovšem v úseku Louny – Louny-střed jeví jako obtížně proveditelné z důvodu vedení tratě v husté zástavbě. Rovněž sklonové poměry (stoupání až 19,86 promile) nejsou pro vlaky nákladní

dopravy v tomto úseku vhodné. Podvarianta B s vedením trasy přes Louny je z těchto důvodů nevhodná.

Omezující úsek na dvoukolejně části navrhované VRT byl ve směru jízdy odb. Veltrusy – Most stanoven na výh. Ledčice – výh. Černochoh a v opačném směru na výh. Dobroměřice – výh. Černochoh. Omezující úseky byly stanoveny na základě nejvyššího průměrného následného mezidobí. Omezujícím prvkem v těchto úsecích jsou nepříznivé sklonové poměry, kvůli kterým je pro jízdu nákladního vlaku prodloužen prostorový oddíl před a v místě stoupání. Tato skutečnost značně prodlužuje následná mezidobí pro vlaky nákladní dopravy.

Ve variantě 1 je možné omezujícím úsekem výh. Ledčice – výh. Černochoh provozovat 22 nákladních vlaků. Ve variantě 2 je možné provozovat 23 nákladních vlaků, ve variantě 3 je možné provozovat 24 nákladních vlaků. Maximální počet nákladních vlaků je vztažen k výpočetnímu období mezi 5. a 20. hodinou. Rozdíl mezi variantami je způsoben vlivem rozdílných maximálních traťových rychlostí, které mají vliv na následná mezidobí vlaku nákladní dopravy a vlaku osobní dopravy. V opačném směru je možné provozovat v omezujícím úseku výh. Dobroměřice – výh. Černochoh ve variantách 1 a 2 maximálně 30 nákladních vlaků. Ve variantě 3 je maximální počet nákladních vlaků 31.

Cestovní doby se v jednotlivých variantách liší v řádu jednotek minut. Ve variantách 1 a 2 je rozdíl v cestovní době Praha – Most pouze 0,5 minuty, což lze vlivem zaokrouhlování cestovních dob na celé minuty nahoru považovat za stejnou hodnotu. Cestovní doba Praha – Most v obou variantách činí 38 minut. U varianty 3 je cestovní doba z Prahy do Mostu 42 minut. Cestovní doby pro opačný směr jsou totožné.

Všechny navržené varianty představují oproti současnému stavu zvýšení konkurenceschopnosti železniční dopravy. Tabulka 74 představuje zkrácení cestovních dob železniční dopravy z Prahy do vybraných měst v procentech. Vzhledem k rozdílu v řádu jednotek procent mezi jednotlivými variantami lze předpokládat, že mezi variantami není významný rozdíl v atraktivitě železničního spojení.

Tabulka 74 – Zkrácení cestovních dob železniční dopravy

	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Louny	76 %	76 %	75 %
Žatec	36 %	36 %	35 %
Bílina	55 %	55 %	52 %
Most	70 %	70 %	66 %
Litvínov	64 %	64 %	61 %

	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Jirkov	64 %	64 %	61 %
Chomutov	61 %	61 %	59 %
Kadaň	54 %	54 %	52 %
Klášterec n. O.	57 %	57 %	54 %
Ostrov	51 %	51 %	48 %
Karlovy Vary	47 %	47 %	45 %
Chodov	45 %	45 %	43 %
Sokolov	44 %	44 %	42 %

Zdroj: Autor

Vzhledem k malému rozdílu v cestovních dobách mezi variantami 1, 2 a 3 doporučuje autor realizovat variantu 3, která navrhuje v úseku odb. Veltrusy – Počerady maximální traťovou rychlost 200 km/h. Čtyřminutový rozdíl v cestovních dobách významně nezvyšuje konkurenceschopnost železniční dopravy. Podvariantu B s navrhovaným vedením VRT po původní trati přes Louny je kvůli nedostatečné kapacitě jednokolejného úseku Louny – Louny střed nemožné realizovat. Z tohoto důvodu je nutná novostavba tratě okolo Loun. Autor dále doporučuje prověřit možnost redukce sklonových poměrů, případně jiného trasování trati. Sklonové poměry na navrhované trati nepříznivě ovlivňují její kapacitu a ve směru jízdy Most – odb. Veltrusy snižují normativ hmotnosti vlaku na 1350 tun. Nižší traťová rychlost 200 km/h by umožnila zmenšit poloměry oblouků a přinést nové možnosti trasování VRT.

4.6 Nákresný jízdní řád

Pro autorem doporučenou variantu 3A byl sestaven nákresný jízdní řád. Pro jeho sestavení byly využity vypočítané jízdní doby a následná mezidobí. Časové polohy vlaků osobní dopravy byly stanoveny v návaznosti na jejich časové polohy v úseku Praha – odb. Veltrusy, které jsou součástí studie proveditelnosti VRT Praha – Drážďany. Časové polohy osobních vlaků v úseku Počerady – Obrnice – Most vycházejí ze současného stavu. Výřez nákresného jízdního řádu mezi 7. a 9. hodinou je uveden v příloze L.

ZÁVĚR

Analytická část práce se zabývá vysokorychlostními tratěmi v Evropě a v České republice. V rámci navrhované odbočné větve odbočka Veltrusy – Most, která odbočuje od vysokorychlostní tratě Praha – Drážďany, byly podrobněji zkoumány 3 spádové oblasti – Podkrušnohoří, Louny a okolí a hlavní město Praha a její přilehlé aglomerace.

Všechna města ve zkoumaných oblastech Podkrušnohoří a Loun a okolí disponují nevyhovujícím železničním spojením s Prahou, která tvoří centrum obchodu a služeb, a je důležitým dopravním uzlem napříč jednotlivými druhy dopravy. Železniční doprava do těchto oblastí je nekonkurenceschopná vůči ostatním druhům dopravy zejména kvůli dlouhým cestovním dobám, které jsou způsobeny zastaralou železniční infrastrukturou. Kromě Karlových Varů, Mostu a Loun je městská hromadná doprava v ostatních zkoumaných městech jako návazná doprava od železniční dopravy nevyhovující. Podkrušnohorská oblast je hustě osídlena a nachází se v ní těžký průmysl, který je zastoupen hnědouhelnými doly, tepelnými elektrárnami, hutním a chemickým průmyslem. Naopak oblast Loun a okolí je řídko osídlena a její průmysl je málo rozvinutý.

Vstupní podklady v podobě parametrů souprav, rychlostního a podélného profilu a nákrešných přehledů tratí byly zapracovány do softwarového nástroje SP VlaDyka, který slouží k výpočtu jízdních dob.

Na základě provedených simulací byla stanovena mezní zátěž pro vlaky nákladní dopravy, byly spočítány jízdní doby, následná mezidobí a provozní intervaly.

Kvůli nedostatečné kapacitě jednokolejného úseku Louny – Louny střed není možné využít stávajících tratí 114 Lovosice – Postoloprty a 123 Most – Žatec západ jako pokračování vysokorychlostní tratě z Loun do Mostu. Vzhledem k husté zástavbě okolo trati by bylo zdvoukolejnění tohoto úseku problematické. Tato podvarianta (v práci označována písmenem B) je z tohoto důvodu nerealizovatelná.

Možnost využití stávající konvenční tratě Obrnice – Most je podmíněna zdvoukolejněním tohoto úseku, které by bylo z pohledu prostorového uspořádání proveditelné.

Všechny navržené varianty představují významné zatraktivnění železniční dopravy ve zkoumané oblasti. Vzhledem k malému rozdílu mezi cestovními dobami v jednotlivých variantách doporučuje autor realizovat variantu s maximální traťovou rychlostí 200 km/h, která kapacitně umožní provoz většího počtu nákladních vlaků. Rozdíl mezi cestovními dobami v jednotlivých variantách nemá zásadní vliv na konkurenceschopnost železniční dopravy.

Autor dále doporučuje při realizaci varianty s nižší traťovou rychlostí prověřit možnost jiného trasování trati za účelem zredukování maximálního stoupání. Zredukováním maximálního stoupání by došlo ke zvýšení mezní zátěže u vlaků nákladní dopravy a ke zvýšení propustnosti omezujících úseků tratě. Omezující úseky tratě se nacházejí ve stoupání, což prodlužuje jízdní doby nákladních vlaků a následná mezidobí kvůli nutnosti zřízení prodloužených prostorových oddílů.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) ČESKO. Zákon č. 266 ze dne 14. prosince 1994 o drahách (zákon o drahách). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1994, částka 79. Dostupný také z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-266>.
- (2) Vysokorychlostní tratě - VRT, rychlovlaky. *Vysokorychlostní železnice* [online]. Tetčice, 2021 [cit. 2021-07-15]. Dostupné z: <https://www.vysokorychlostni-zeleznice.cz/>
- (3) *Správa železnic* [online]. Praha: Správa železnic, státní organizace, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/>
- (4) *Mapy.cz* [online]. Praha: Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-11-08]. Dostupné z:
<https://mapy.cz/>
- (5) Geografická a geologická charakteristika. Vojenský újezd Hradiště [online]. Karlovy Vary: Újezdní úřad Hradiště, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z:
https://www.vojujezd-hradiste.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=4746&id=40453&p1=7436
- (6) Počet obyvatel v obcích - k 1.1.2020. ČSÚ [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112019>
- (7) Uhlí v České republice. *TZB-info* [online]. Praha: Topinfo, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://energetika.tzb-info.cz/19810-uhli-v-ceske-republice>
- (8) Výroční zprávy (archiv). *Sev.en Energy* [online]. Schaan: Sev.en Energy, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://www.7energy.com/cz/media/vz.html>
- (9) Výroční zprávy. *Severočeské doly a.s.* [online]. Chomutov: Severočeské doly, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://www.sdas.cz/clanek/vyrocní-zpravy>
- (10) Zprávy o činnosti. *Sokolovská uhelná* [online]. Sokolov: Sokolovská uhelná, právní nástupce, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z:
<https://www.suas.cz/spolecnost/podnikovy-archiv/zpravy-o-cinnosti>
- (11) Uhelne elektrárny a teplárny ČEZ v ČR. *Skupina ČEZ* [online]. Praha: ČEZ, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobní-zdroje/uhelne-elektrarny-a-teplarny/uhelne-elektrarny-a-teplarny-cez-v-cr>
- (12) Výroba lahví potřebuje zkušené zaměstnance, říká ředitel sklárny. *IDNES.cz* [online]. Praha: MAFRA, a. s., 2018 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z:




- https://www.idnes.cz/karlovy-vary/zpravy/karlovarsky-kraj-nove-sedlo-sklarna-o-i-manufacturing-robot-havel.A180711_413752_vary-zpravy_prz
- (13) Jízdní řády. *MHD Sokolov* [online]. Karlovy Vary: LIGNETA autobusy, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <http://www.mhdsokolov.cz/jizdni-rady-4.html>
- (14) Autobusy - Vyhledání spojení. *IDOS* [online]. Praha: MAFRA, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://idos.idnes.cz/autobusy/spojeni/>
- (15) Jízdní řády. *Dopravní podnik Karlovy Vary, a. s.* [online]. Karlovy Vary: Dopravní podnik Karlovy Vary, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://www.dpkv.cz/linky/denni>
- (16) MHD. *Oficiální stránky města Klášterec nad Ohří* [online]. Klášterec nad Ohří: Městský úřad, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://www.klasterec.cz/sluzby/doprava/mhd-262/>
- (17) Jízdní řády MHD Kadaň. *Technické služby Kadaň, s.r.o.* [online]. Kadaň: Technické služby Kadaň, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <http://tskadan.cz/prispevek/26/jizdni-rady-mhd-kadan>
- (18) Linky. *Dopravní podnik měst Chomutova a Jirkova* [online]. Chomutov: Dopravní podnik měst Chomutova a Jirkova, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <http://www.dpchj.cz/linky/>
- (19) Jízdní řády MHD 2020, Zastávkové. *DOPRAVNÍ PODNIK měst Mostu a Litvínova, a.s.* [online]. Most: Dopravní podnik měst Chomutova a Jirkova, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <http://www.dpmost.cz/mhd-jrz-2020>
- (20) Bílina. *Arriva* [online]. Praha: ARRIVA CITY, 2020 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://www.arriva.cz/cs/autobusy-a-vlaky/mhd/ustecky-kraj/bilina>
- (21) Zkrachovalá lounská vagonka nesmí nakládat s majetkem, rozhodl soud. *IDNES.cz* [online]. Praha: MAFRA, a. s., 2018 [cit. 2021-07-15]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/usti/zpravy/louny-vagonka-hms-soud-insolvence-majetek-predbezne-opatreni.A210414_101632_usti-zpravy_grr
- (22) Ke stažení. *Louny* [online]. Louny: Infocentrum Louny, 2021 [cit. 2021-07-15]. Dostupné z: <https://www.louny.eu/cz/ke-stazeni/394/>
- (23) Jízdní řády. *Město Žatec* [online]. Žatec: Oficiální stránka města Žatec, 2021 [cit. 2021-07-15]. Dostupné z: <https://www.mesto-zatec.cz/mesto/jizdni-rady/>
- (24) Letiště Václava Havla Praha odbavilo za rok 2019 rekordních 17,8 milionů cestujících. *Letiště Václava Havla Praha, Ruzyně* [online]. Praha: Letiště Praha, 2021 [cit. 2021-07-

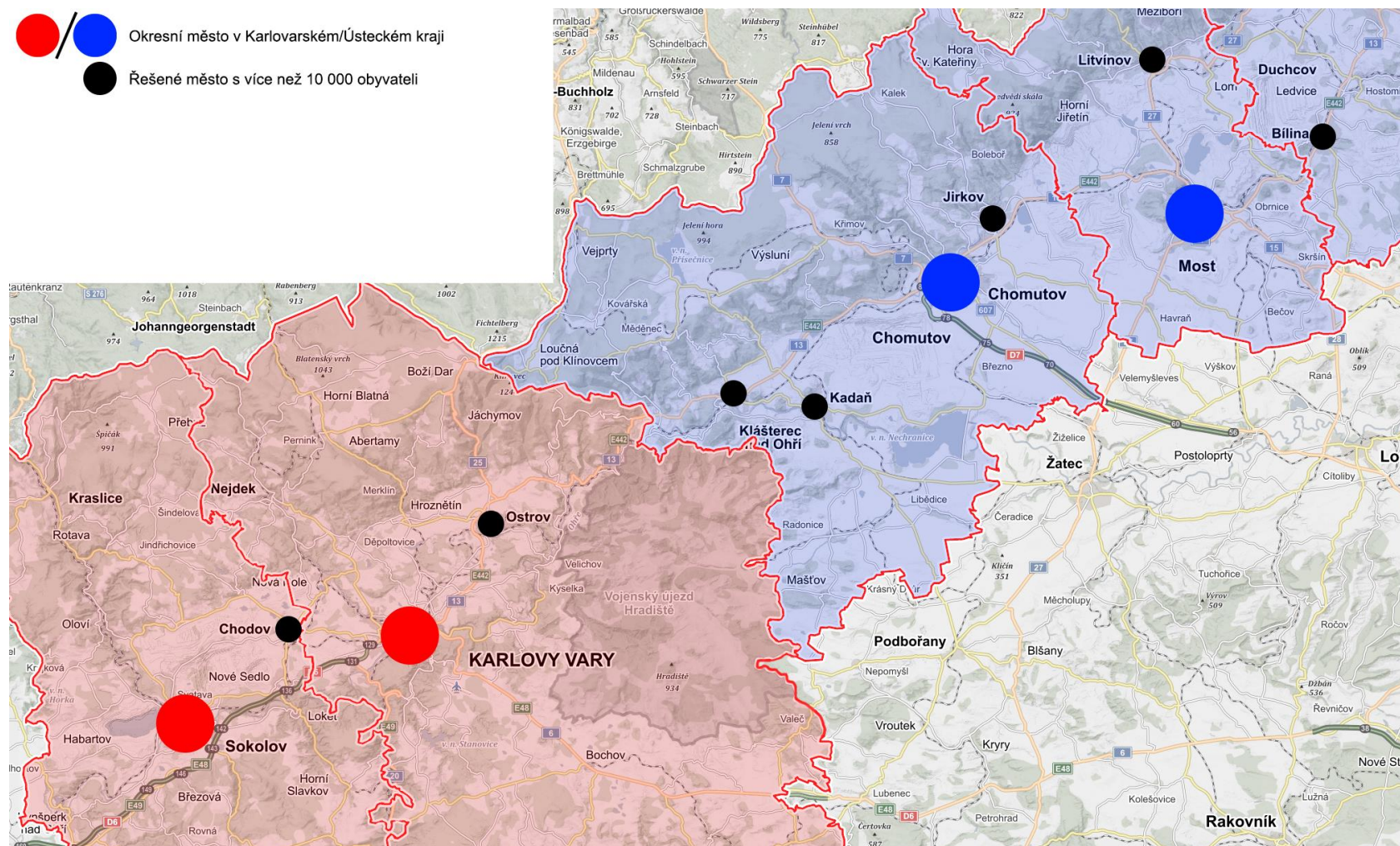
- 15]. Dostupné z: <https://www.prg.aero/letiste-vaclava-havla-praha-odbavilo-za-rok-2019-rekordnich-178-milionu-cestujicich>
- (25) *SP nového železničního spojení Praha - Drážďany*. Praha: CEDOP, 2019.
- (26) ERTMS – Jednotný standard řízení železnic v kostce. *ŽelPage* [online]. Praha: ŽelPage, 2021 [cit. 2021-07-15]. Dostupné z: <https://www.zelpage.cz/clanky/ertms-jednotny-standard-rizeni-zeleznic-v-kostce?lang=cs>
- (27) *Nákresný přehled železničního svršku*. Praha: Správa železnic, státní organizace, 2021 [cit. 2021-07-15].
- (28) SBB Re 482. *Lokifahrer* [online]. 2021 [cit. 2021-07-15]. Dostupné z: http://www.lokifahrer.ch/Lokomotiven/Loks-SBB/Re_482/SBB-Re_482.htm
- (29) Faktenblatt: Eckdaten zur ICE-Familie. *Deutsche Bahn AG* [online]. Berlin, 2006 [cit. 2021-7-15]. Dostupné z: https://web.archive.org/web/20130724173543/http://www.deutschebahn.com/site/shared/de/dateianhaenge/presse/faktenblatt__ice__familie.pdf
- (30) Softwarový nástroj SP VlaDyka.
- (31) *Směrnice SŽDC č. 104: Provozní intervaly a následná mezidobí*. Praha: Správa železnic, státní organizace, 2013.
- (32) *Směrnice SŽDC SM124: Zjišťování kapacity dráhy*. Praha: Správa železnic, státní organizace, 2019.
- (33) ŠIROKÝ, Jaromír. *Technologie dopravy*. Čtvrté doplněné vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2018. ISBN 978-80-7560-159-9.
- (34) DRDLA, Pavel. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. Vydání: 2. upravené. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2014. ISBN 978-80-7395-787-2.
- (35) BULÍČEK, Josef. *Propustnost železniční dopravy*, Univerzita Pardubice, 2011

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Mapa podkrušnohorské oblasti.....	90
Příloha B – Mapa podkrušnohorské oblasti s průmyslem	91
Příloha C – Mapa podkrušnohorské oblasti s průmyslem a MHD	92
Příloha D – Mapa Loun a okolí.....	93
Příloha E – Mapa Loun a okolí s průmyslem	94
Příloha F – Mapa Loun a okolí s průmyslem a MHD.....	95
Příloha G – Trasování VRT na mapě.....	96
Příloha H – Trasování VRT na mapě.....	97
Příloha I – Trasování VRT na mapě	98
Příloha J – Trasování VRT na mapě.....	99
Příloha K – Trasování VRT na mapě.....	100
Příloha L – Výřez z nákresného jízdního řádu pro variantu 3A.....	101






Příloha A – Mapa podkrušnohorské oblasti

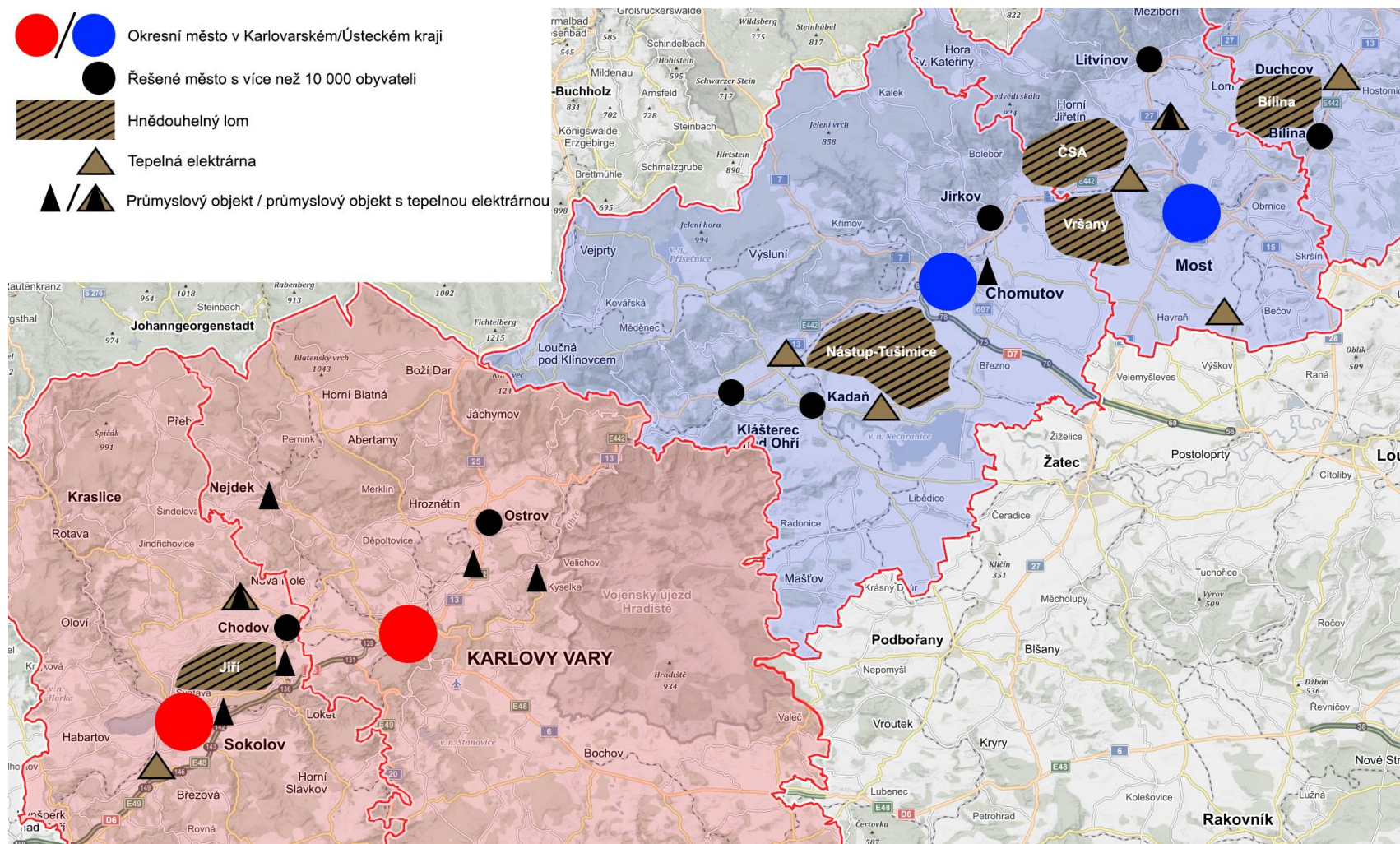
-   Okresní město v Karlovarském/Ústeckém kraji
-  Řešené město s více než 10 000 obyvateli



Zdroj: Autor na podkladě (4)







Příloha B – Mapa podkrušnohorské oblasti s průmyslem

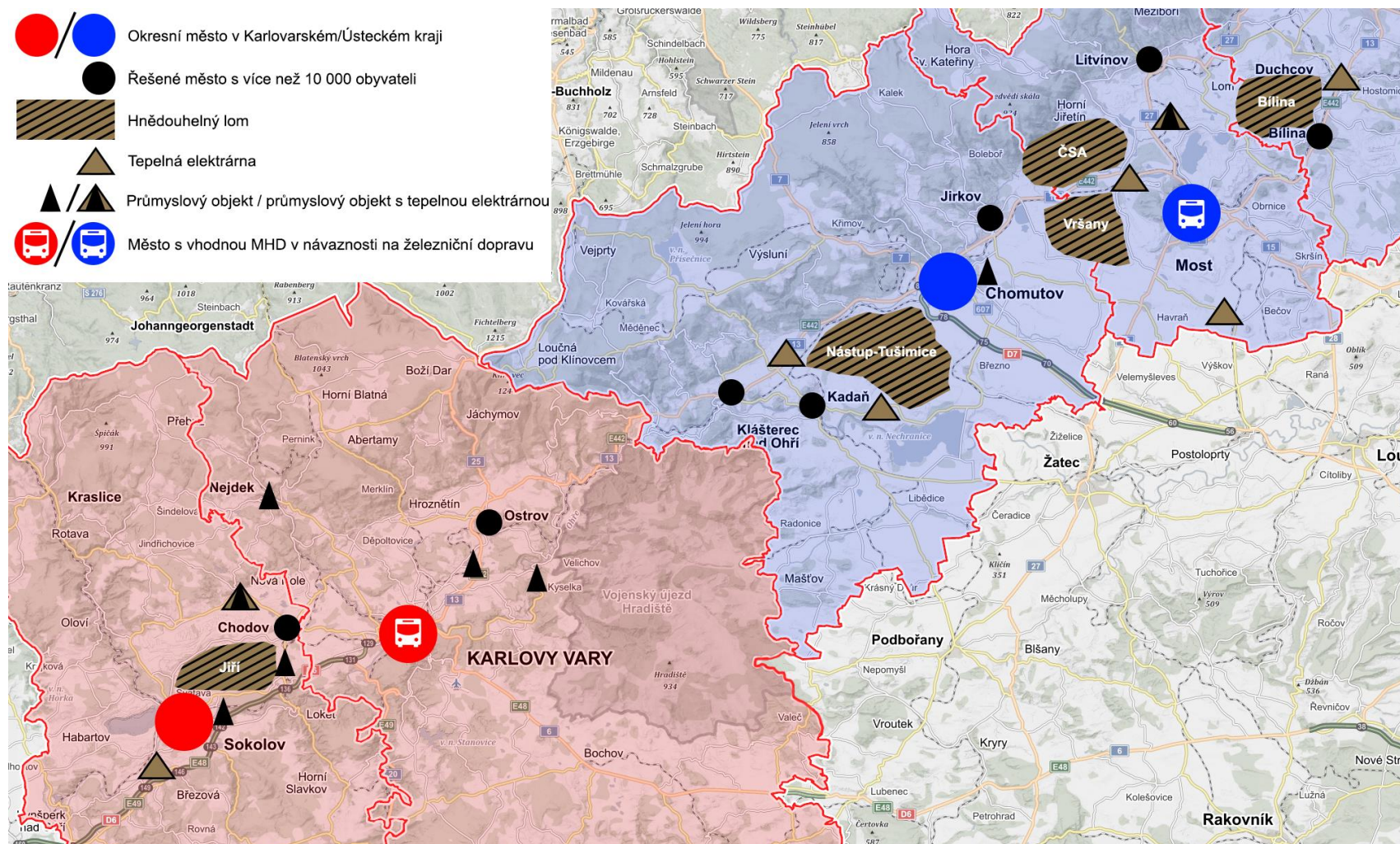
-  Okresní město v Karlovarském/Ústeckém kraji
-  Řešené město s více než 10 000 obyvateli
-  Hnědouhelný lom
-  Tepelná elektrárna
-  Průmyslový objekt / průmyslový objekt s tepelnou elektrárnou



Zdroj: Autor na podkladě (4)

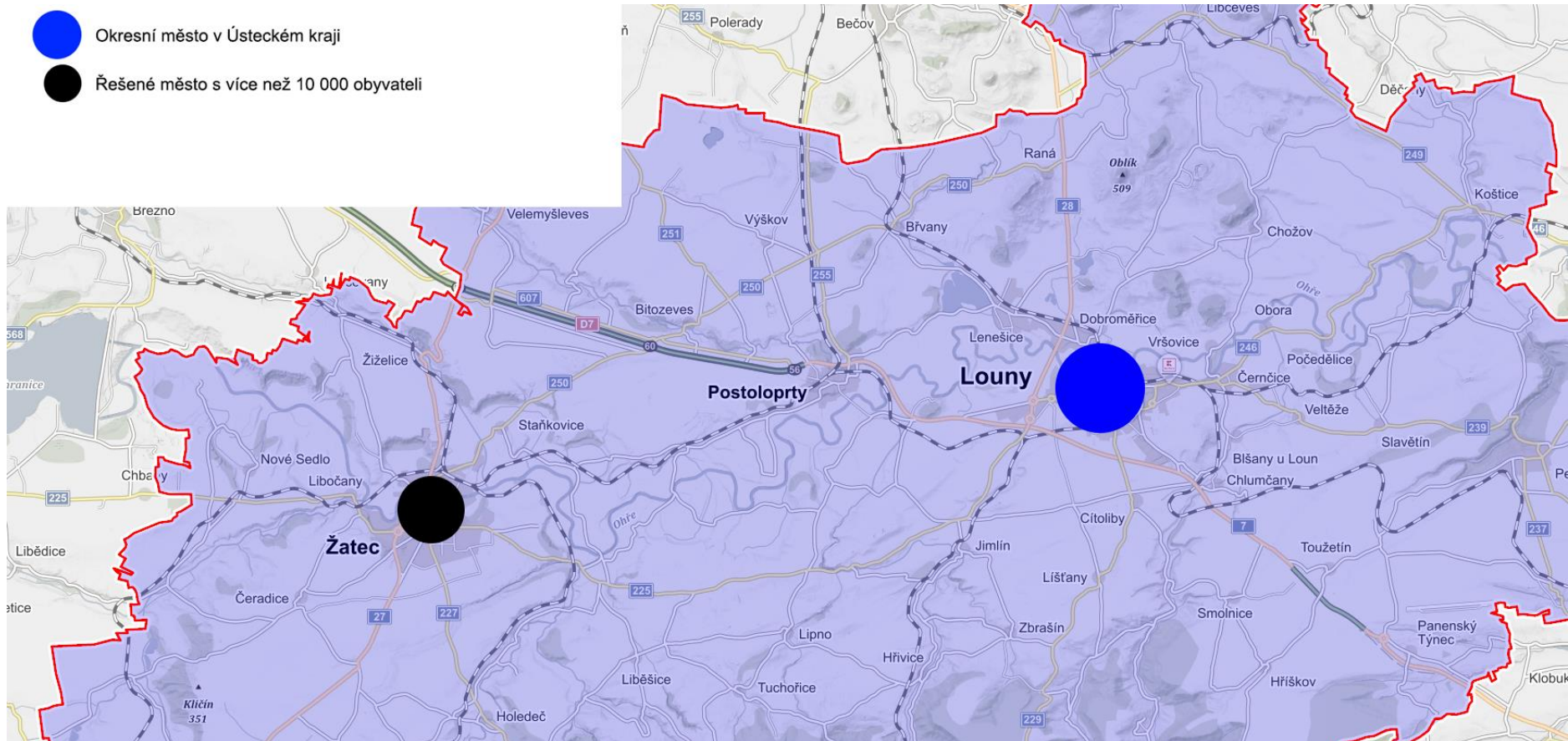
Příloha C – Mapa podkrušnohorské oblasti s průmyslem a MHD

-  Okresní město v Karlovarském/Ústeckém kraji
-  Řešené město s více než 10 000 obyvateli
-  Hnědouhelný lom
-  Tepelná elektrárna
-  Průmyslový objekt / průmyslový objekt s tepelnou elektrárnou
-  Město s vhodnou MHD v návaznosti na železniční dopravu



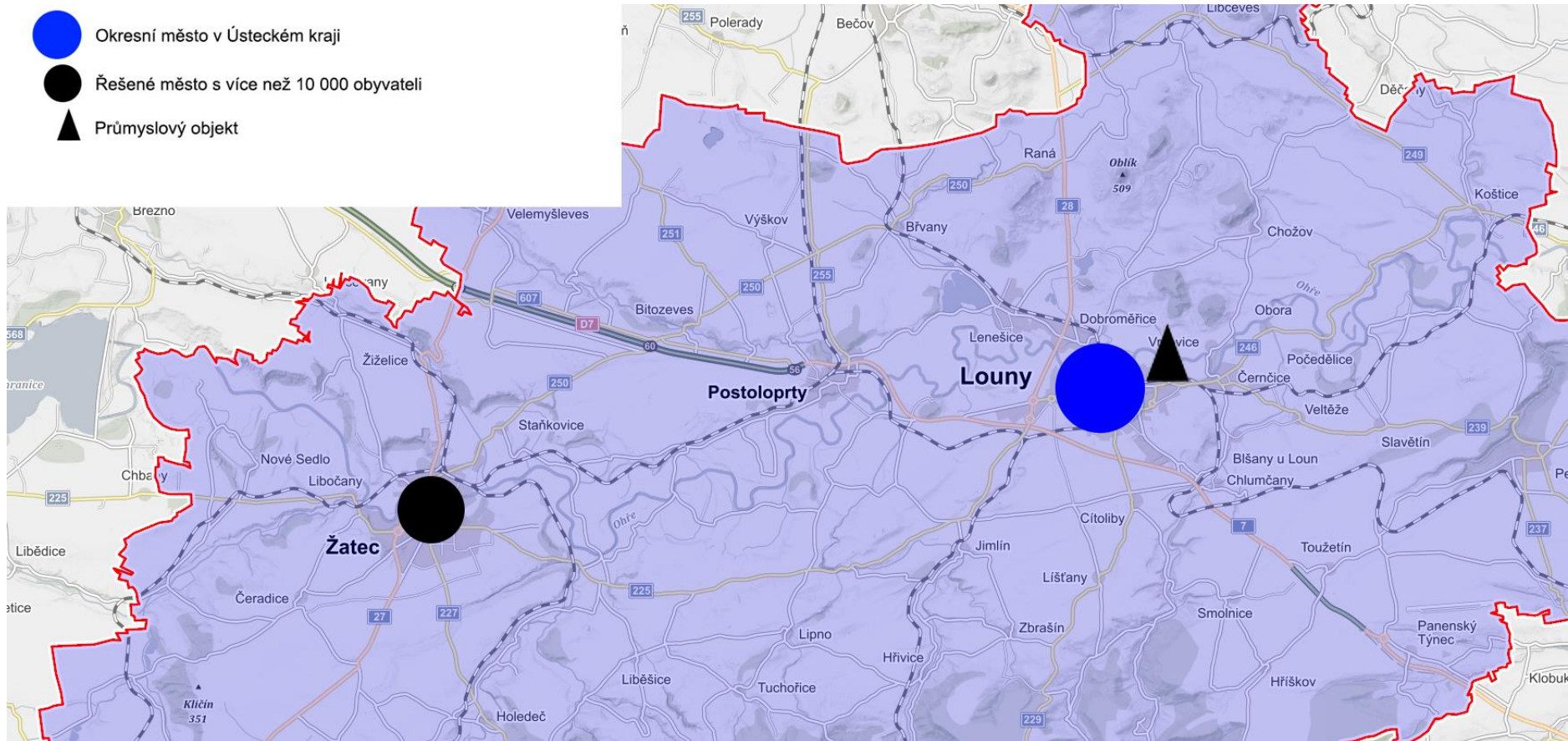
Zdroj: Autor na podkladě (4)

Příloha D – Mapa Loun a okolí



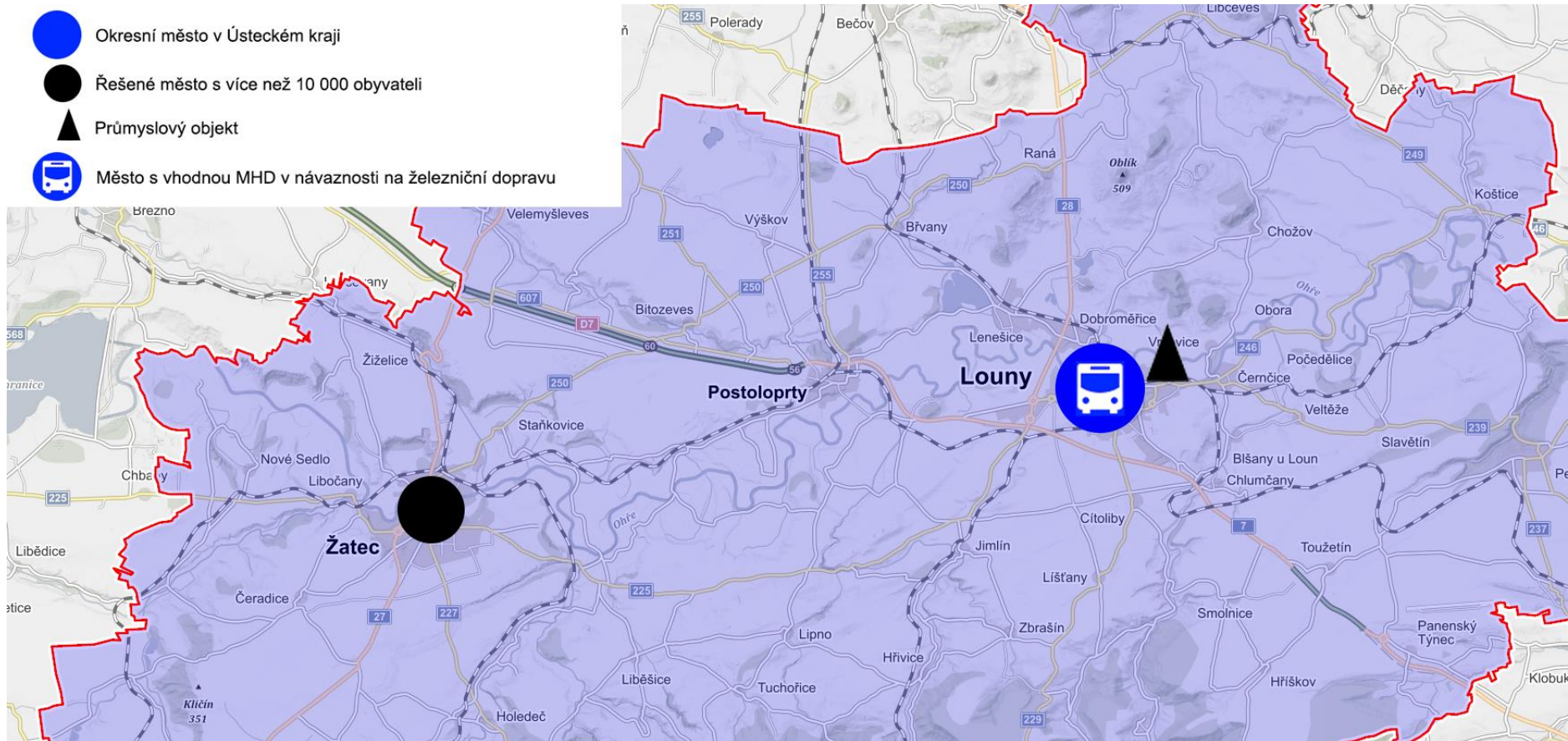
Zdroj: Autor na podkladě (4)

Příloha E – Mapa Loun a okolí s průmyslem



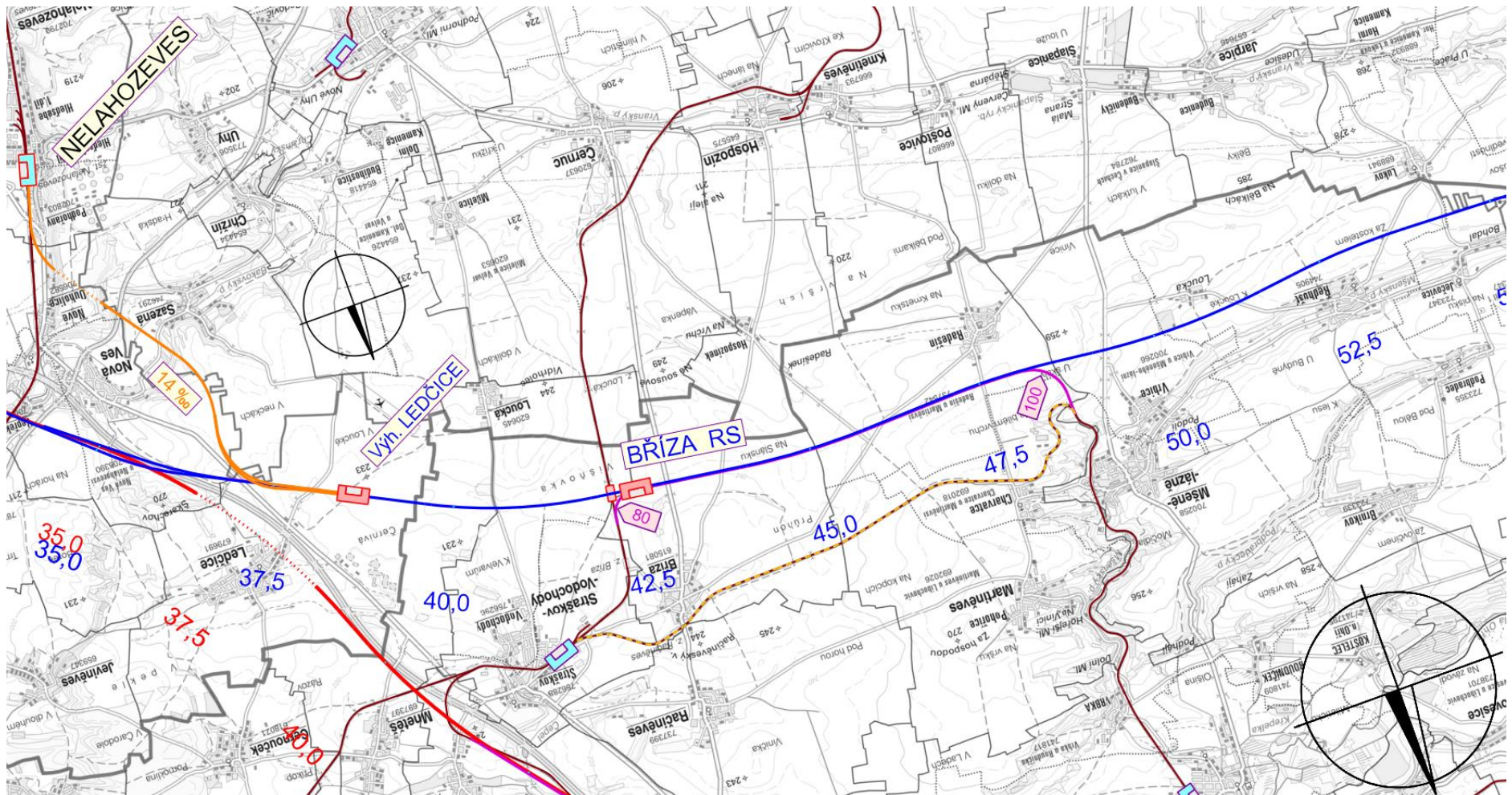
Zdroj: Autor na podkladě (4)

Příloha F – Mapa Loun a okolí s průmyslem a MHD



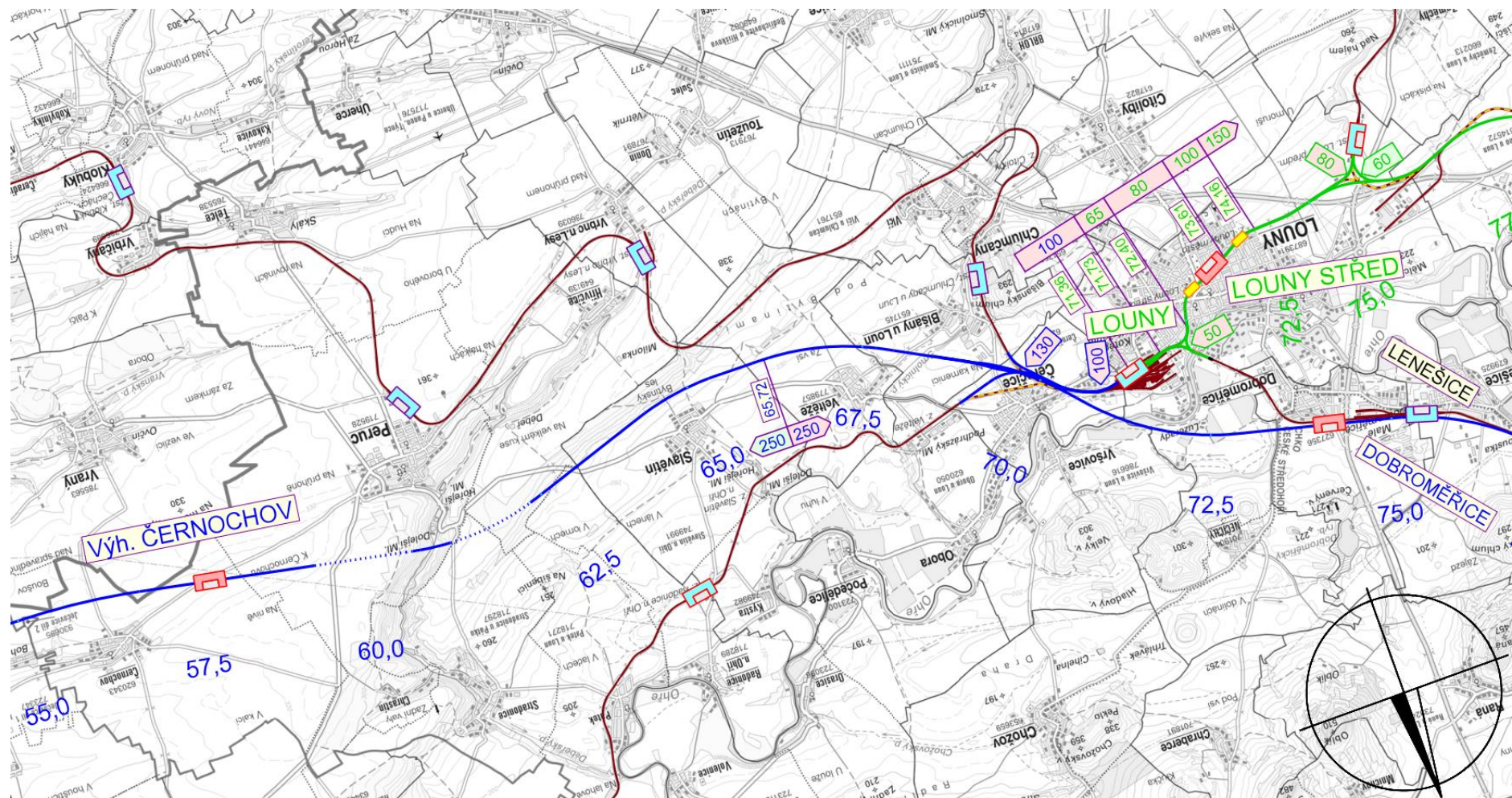
Zdroj: Autor na podkladě (4)

Příloha H – Trasování VRT na mapě



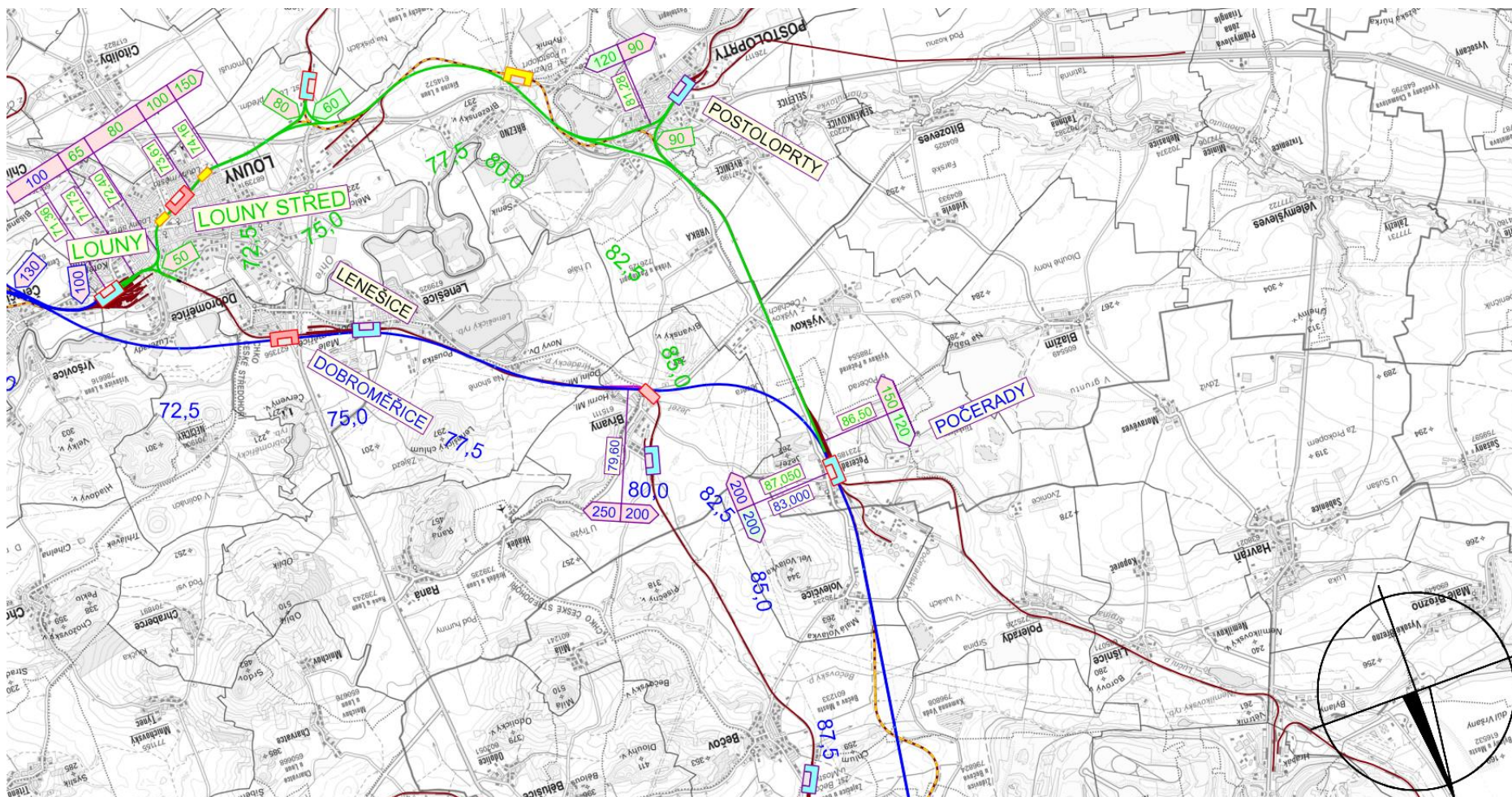
Zdroj: (25)

Příloha I – Trasování VRT na mapě



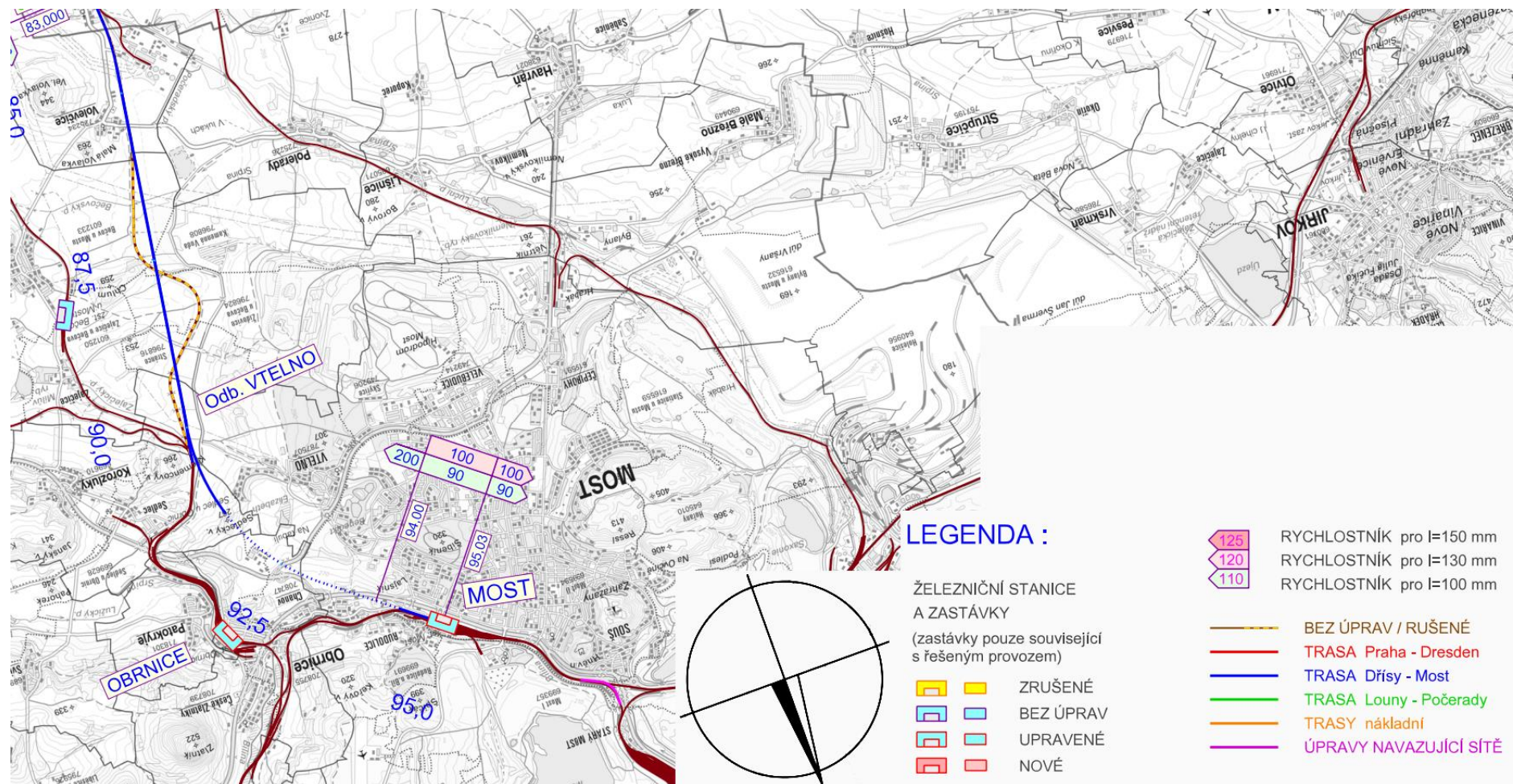
Zdroj: (25)

Příloha J – Trasování VRT na mapě



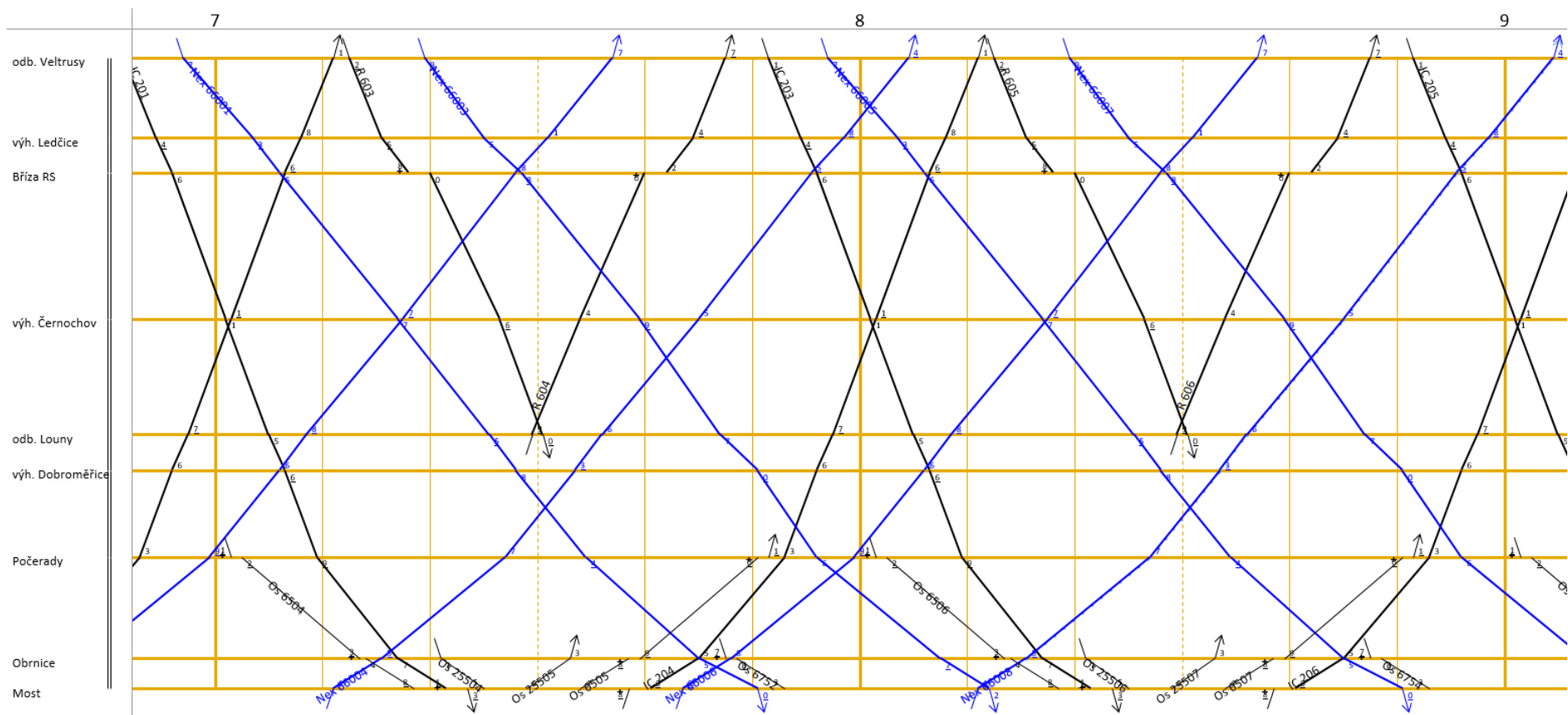
Zdroj: (25)

Příloha K – Trasování VRT na mapě



Zdroj: (25)

Příloha L – Výřez z nákrešného jízdního řádu pro variantu 3A



Zdroj: Autor