

Modernizace tratě Olomouc – Prostějov – Nezamyslice studie ověření stability provozu extenzivní simulací

A. Textová zpráva

DEFINITIVNÍ VERZE

Obsah

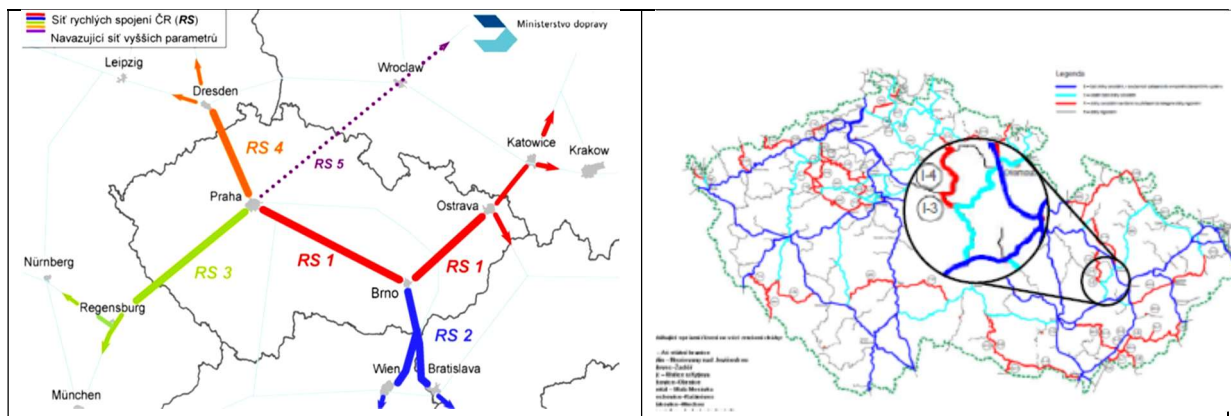
A.1	OBECNÝ POPIS	5
A.1.1	Varianta 2 – Optimalizace.....	6
A.1.2	Model 1 – ostrovní nástupiště.....	6
A.1.3	Model 2 – vnější nástupiště.....	7
A.1.4	Předmět projektu	8
A.1.5	Cíle projektu	8
A.1.6	Podklady nutné k zpracování studie	8
A.2	ANALYTICKÁ ČÁST	8
A.2.1	Popis infrastruktury pro model 1 a model 2.....	8
A.2.1.1	Popis dopravně-technologicky specifických stanic	10
A.2.1.2	Popis technického řešení nástupišť a rozdíků mezi modelem 1 a 2	11
A.2.2	Popis staniční a traťové technologie v režimu JŘ	15
A.2.3	Rozsah dopravy.....	23
A.2.4	Výpočet ukazatelů kapacity traťových kolejí analytickou metodou.....	24
A.2.5	Návrh rozmístění návěstidel v mezistaničních úsecích pro provoz pod ETCS L2 ...	25
A.3	ŘEŠITELSKÁ ČÁST.....	32
A.3.1	Úvod do simulace	32
A.3.2	Cíle simulace	32
A.3.3	Vymezení oblasti simulace	32
A.3.4	Požadavky na simulační programy	33
A.3.5	Použitý simulační program OpenTrack.....	34
A.3.6	Obecný popis problematiky zpoždění a přírůstku zpoždění aplikované v simulaci	42
A.3.7	Výsledky simulace v podobě hodnot přírůstků zpoždění	43
A.3.7.1	Výsledky přírůstků zpoždění pro model 1	44
A.3.7.2	Výsledky přírůstků zpoždění pro model 2	46
A.3.8	Vyhodnocení výsledků přírůstků zpoždění dle směrnice SŽDC SM124	48
A.4	IDENTIFIKAČNÍ A ZÁVĚREČNÍ ČÁST	52
A.4.1	Vytipování úzkých míst na infrastruktuře.....	52
A.4.2	Doporučení a závěr.....	55

Seznam použitých zkratk

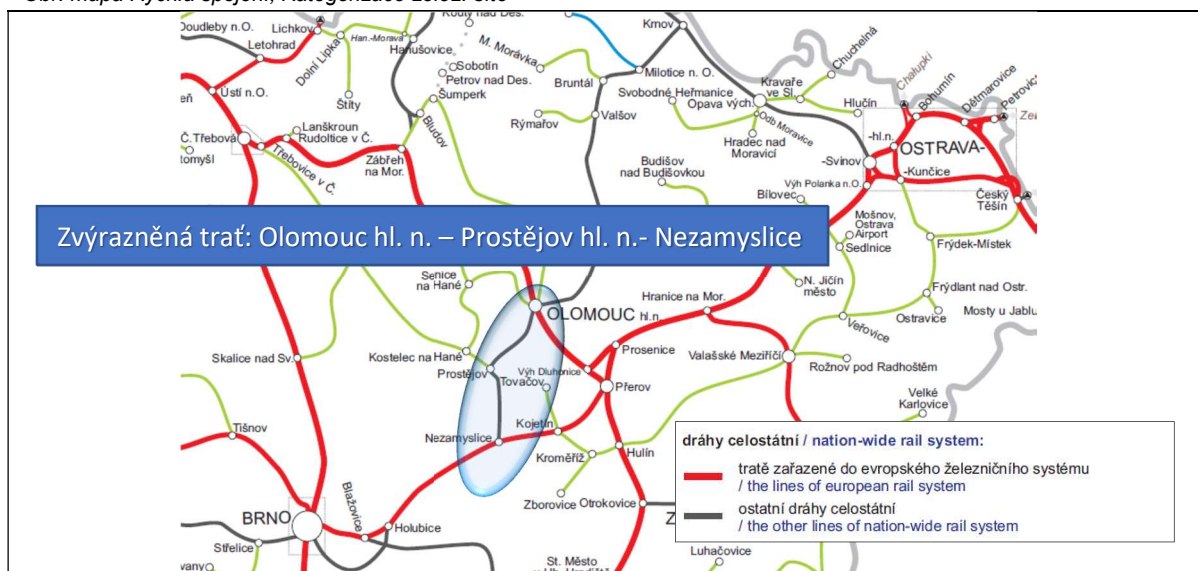
ASP	Aktualizace studie proveditelnosti
CBA	Cost-benefit analysis (Analýza nákladů a přínosů)
CDP	Centrální dispečerské pracoviště
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
DC	Dopravní cesta
DK	Dopravní kancelář
DKV	Depo kolejových vozidel
DOZ	Dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení
DÚ	Drážní úřad
EC	EuroCity
ERTMS	European Rail Traffic Management Systém - evropský systém řízení železniční dopravy.
ERR	Ekonomické vnitřní výnosové procento (economic internal rate of return)
ESA	Elektronické stavědlo
ETCS L2	European Train Control Systém - vlakový zabezpečovací systém
Ex	Expres
GSM-R	Global Systém for Mobile Communications - Railway
GVD	Grafikon vlakové dopravy
hl.n.	Hlavní nádraží
IAD	Individuální automobilová doprava
IC	InterCity
IDSOK	Integrovaný dopravní systém Olomouckého kraje
ITG	Integrovaný taktový grafikon
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
ND	Nákladní doprava
NPV	Čistá současná hodnota (Net present value)
NRE	Náklady realizace
Odb.	Odbočka
Os	Osobní vlak
R	Rychlík
RDP	Regionální dispečerské pracoviště
SC	SuperCity
So	Stupeň obsazení
Sp	Spěšný vlak
SP	Studie proveditelnosti
SÚ	Stavědlová ústředna
SZZ	Staniční zabezpečovací zařízení
SŽ, s.o.	Správa železnic, státní organizace
TSI	Technické specifikace pro interoperabilitu
TV	Trakční vedení
TZZ	Traťové zabezpečovací zařízení
TŽK	Tranzitní železniční koridor
VB	Výpravní budova
VRT	Vysokorychlostní trať
Zast.	Zastávka
ZZ	Zabezpečovací zařízení
ŽST	Železniční stanice

A.1 OBECNÝ POPIS

Traťový úsek Nezamyslice – Olomouc hl. n. je pokračováním trati ve směru od Brna (trať č. 300) přes Prostějov. V Olomouci navazuje na trať č.270. která vytváří dopravní napojení na severní oblast Olomouckého kraje, tj. na Zábřeh na Moravě, Šumperk a Jeseník . Trať tvoří část geograficky přímého propojení krajských měst Brna a Olomouce s navazujícím prodloužením na Jesenícko. Poloha trati v rámci železniční sítě viz obrázky níže.



Obr. mapa Rychlá spojení, Kategorizace želez. sítě



Obr. Kategorie trati

Stávající železniční infrastruktura zájmového úseku Olomouc hl. n. – Prostějov hl.n. – Nezamyslice je téměř před koncem životnosti, současně jsou technické, provozní a bezpečnostní parametry trati nevyhovující současným standardům a požadavkům, proto byly v rámci předcházející studie proveditelnosti „Modernizace trati Olomouc – Prostějov – Nezamyslice“ z roku 2017-2018 posouzeny možnosti modernizace trati s konečným vyhodnocením přínosů jednotlivých variant modernizace. Návrhy variant, které studie hodnotila, byly primárně hodnoceny z pohledu potřeb dopravního systému, nicméně bylo sledováno nejen dosažení kvalitního systému železniční dopravy, ale byla vyhodnocena také očekávaná finanční, ekonomická a územní realizovatelnost projektu. Výsledný návrh celkem 6-ti sledovaných variant byl vyhodnocen ekonomickou analýzou - metodou nákladů a přínosů – CBA (cost-benefit analysis). Z vyhodnocení vyplynulo, že z celkem šesti variant se jako ekonomicky přínosná ukázala pouze varianta 2 – optimalizace.

Aktuální studie má za cíl prověřit a potvrdit dopravně – technologické závěry předchozí studie proveditelnosti a za pomoci simulace provozu vyhodnotit stabilitu provozu návrhového řešení.

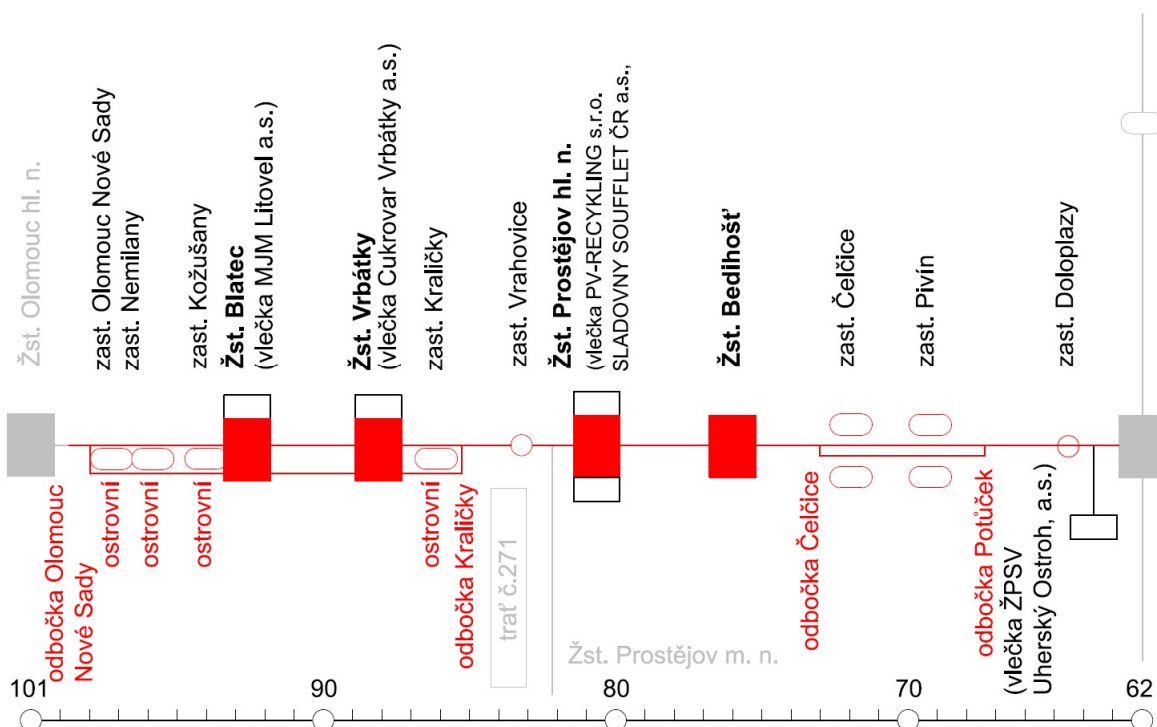
A.1.1 Varianta 2 – Optimalizace

Varianta 2 – Optimalizace sleduje částečné zdvoukolejnění trati ve stávající stopě trasy dle potřeb doložených dopravní technologií. Zdvoukolejnění je navrženo ve dvou úsecích, v úseku od Odb. Potůček po Odb. Čelčice (tj. v úseku mezi ŽST Nezamyslice – ŽST Bedihošť) a dále v úseku od Odb. Kraličky po Odb. Olomouc-Nové Sady (tj. v úseku mezi ŽST Prostějov – ŽST Olomouc). Varianta sleduje maximalizaci traťové rychlosti na stávajícím tělese dráhy až do hodnoty 145km/h s odstraněním propadů rychlosti na méně než 100km/h. Trať je navržena na elektrizaci střídavou trakční soustavou 25 kV, 50 Hz – podle postupu konverze trakční soustavy celé sítě Správy železnic na jednotnou střídavou trakci (přiblížení se co nejlíže k ŽST Olomouc hl.n.). Na trati je uvažováno se zavedením vlakového zabezpečovače třídy A dle TSI CCS systému ERTMS tj. ETCS L2 s GSM-R, přičemž je uvažováno s výhradním provozem na trati, tj. že všechny vlaky na trati budou vybaveny mobilní částí ETCS. Na obrázku níže je schéma trati. Červeně je znázorněn rozsah řešené infrastruktury včetně rozsahu zvojkolejnění trati, šedě jsou znázorněny části, které nejsou předmětem přípravy záměru (tj. ŽST Olomouc hl.n. a ŽST Nezamyslice – které byly nebo jsou řešeny v rámci jiné investiční akce).

A.1.2 Model 1 – ostrovní nástupiště

Pro odlišení variantního posouzení simulace provozu je řešení studie proveditelnosti nazváno jako **model 1** – s ostrovními nástupiště zastávek.

MODEL 1 - OSTROVNÍ NÁSTUPIŠTĚ



Jedním z cílů studie je posouzení návrhu infrastruktury, jak z pohledu rozsahu zdvoukolejnění trati, tak z pohledu vhodného technického řešení a to vše ve vazbě na provozní a dopravní potřeby trati. Dále je jedním z úkolů studie posouzení alternativního řešení varianty 2 – Optimalizace zpracovaného ve studii proveditelnosti, s návrhem řešení zastávek v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady až Odb. Kraličky s vnějšími nástupišti. Ve schématu níže je uvedeno řešení zastávek s vnějšími nástupišti. K uvedenému je vhodné dodat, že ostrovní nástupiště byly ve studii proveditelnosti navrženy s ohledem na očekávanou nepravidelnost provozu a jistou potřebu operační variability. Při operativní změně nástupní hrany je u řešení s ostrovními nástupišti pro cestující změna nástupu z jiné hrany daleko

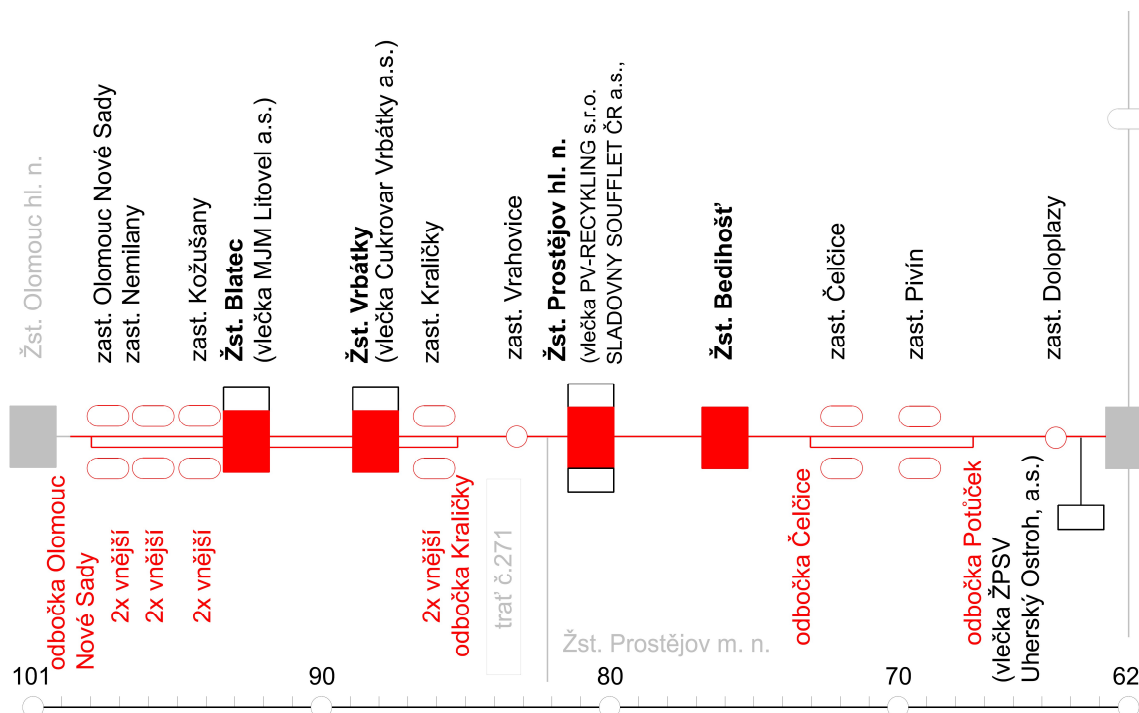
A. Textová zpráva

komfortnější ve srovnání se změnou v případě vnějších nástupišť, kde podle místních podmínek může být poměrně složitý přechod mezi nástupišti. Uvedené řešení ostrovních nástupišť nicméně sebou přináší zvýšené investiční nároky na vlastní realizaci ale i údržbu.

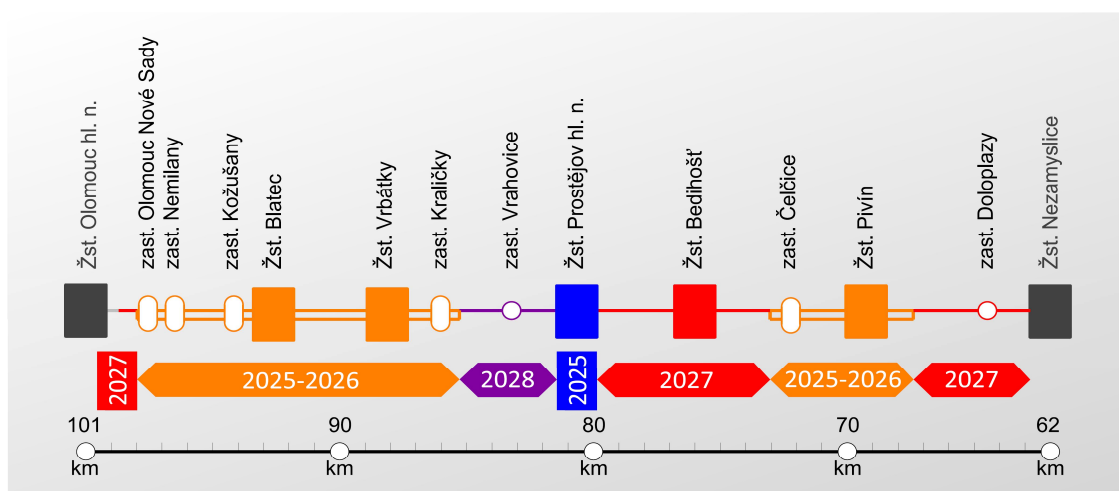
A.1.3 Model 2 – vnější nástupišť

Níže na obrázku je uvedeno řešení s vnějšími nástupišti a dále ve studii je nazváno a sledováno jako **model 2** – s vnějšími nástupišti zastávek.

MODEL 2 - VNĚJŠÍ NÁSTUPIŠTĚ



Ve studii proveditelnosti byla uvažována postupná realizace modernizace trati zejména v návaznosti na zajištění dopravní obslužnosti v provizorních stavech a v souvislosti se zavedením náhradní autobusové dopravy. Zároveň byla uvažována přímá vazba na „Modernizaci trati Brno-Přerov, 3. stavba Vyškov – Nezamyslice“, realizace byla uvažována v harmonogramu dle níže uvedeného schématu.



A.1.4 Předmět projektu

Předmětem studie je vytvoření samotného modelu železničního provozu na plánované optimalizaci trati Olomouc hl. n. — Prostějov hl. n. — Nezamyslice a to ve formě extenzivní simulace. Vyhodnocení studie je dle požadavku zadání vypracováno v rozsahu technické zprávy s textovou, přílohovou a dokladovou částí. Studie vyhodnocuje modelovanou infrastrukturu, provoz na ní, včetně vyhodnocení požadovaných výstupů.

Simulace provozu je vyhodnocena na variantní infrastruktuře, **pro:**

- **model 1**, který je zpracován dle schválené studie proveditelnosti „Aktualizace studie proveditelnosti modernizace tratě Olomouc — Prostějov – Nezamyslice“ (viz schéma trati kapitola A.1.2),
- **model 2**, který vychází z modelu 1, avšak s alternativním řešením železničních zastávek v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady – Odb. Kraličky s vnějšími nástupišti. (viz schéma trati kapitola A.1.3),

A.1.5 Cíle projektu

Prověření stability provozu návrhu infrastruktury schválené varianty 2 Optimalizace studie proveditelnosti „Aktualizace studie proveditelnosti modernizace tratě Olomouc - Prostějov — Nezamyslice“ ve formě **modelu 1**.

Prověření a vyhodnocení vlivu změny technického řešení zastávek v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady – Odb. Kraličky vůči variantě 2 Optimalizace zejména s ohledem na stabilitu provozu, a to ve formě **modelu 2**.

Vytipování problematických resp. úzkých míst na infrastruktuře, které mají dopad na stabilitu provozu, a to pro **model 1 i 2**.

A.1.6 Podklady nutné k zpracování studie

V rámci zpracovávání této studie se vychází z následovných podkladů:

- Studie proveditelnosti „Aktualizace studie proveditelnosti modernizace tratě Olomouc — Prostějov - Nezamyslice“ a to pro variantu 2 Optimalizace, a to včetně posuzovacího a schvalovacího protokolu k dané studii.
- Studie proveditelnosti „Studie proveditelnosti modernizace tratě Brno - Přerov“ , a to pro variantu M2.
- rozpracovaná dokumentace pro stupeň DÚR pro stavbu „Modernizace trati Brno-Přerov, 3. stavba, Vyškov - Nezamyslice“.
- rozpracovaná dokumentace pro stupeň DÚR pro stavbu „Modernizace trati Brno-Přerov, 4. stavba, Nezamyslice - Kojetín“.
- rozpracovaná dokumentace pro stupeň ZP pro stavbu „Rekonstrukce ŽST Prostějov, hl. n.“.
- rozpracovaná dokumentace pro stupeň ZP pro stavbu „Rekonstrukce ŽST Prostějov místní nádraží“.

Podklady vycházejí z finálních verzí, v případě rozpracovaných dokumentací ze stavu platného k 7/2020.

A.2 ANALYTICKÁ ČÁST

A.2.1 Popis infrastruktury pro model 1 a model 2

Infrastruktura pro model 1 je ohraničena stanicemi Olomouc hl. n., Nezamyslice a Prostějov m. n., přičemž obsahuje úseky Olomouc hl. n. (včetně) – Prostějov hl. n. – Nezamyslice (včetně), Prostějov hl. n. (včetně) - Prostějov m. n. (mimo).

Součástí traťového úseku je zastávka Olomouc-Nové Sady, která již leží na dvoukolejném úseku. Na dvoukolejném úseku dále následuje zast. Nemilany, zast. Kožušany, ŽST Blatec, ŽST Vrbátky, zast. Kraličky. Dvoukolejný úsek končí Odb. Kraličky. Následuje zast. Vrahovice na jednokolejném úseku a stanice Prostějov hl.n.

Jsou navrženy dvoukolejné úseky, jejichž potřeba vychází z výhledového rozsahu dopravy, který je zejména na úseku Olomouc hl.n. – Prostějov hl.n. pro jednokolejnou trať mimořádně vysoký a dosahuje požadavku na průvoz 6 až 9 vlaků osobní dopravy v hodině. Pro zajištění výhledového rozsahu dopravy dvou párů osobních vlaků a jednoho páru R vlaků ve špičkových hodinách je potřebné částečné zdvoukolejnění tratě mezi stanicemi Olomouc hl.n. – Prostějov hl.n., a to v úseku Odb. zast. Olomouc-Nové Sady – Odb. Kraličky tak, aby křižování vlaků docházelo na tomto úseku při dodržení všech normativů konstrukce GVD. Stanice Blatec a stanice Vrbátky jsou navrženy jako dopravní o 3 dopravních kolejích. Konfigurace dopraven umožní křižování Os vlaků při současném průjezdu R vlaku.

Zdvoukolejnění tohoto úseku a dalšího úseku Odb. zast. Čelčice – Odb. Potůček je dále závislé na zadáných polohách R vlaků i náročných požadavcích na dojezdy R i Os vlaků do stanice Olomouc hl.n. v XX:00 hod – tzv. „široká Olomouc“ a také na závazných časových poloh R vlaků v Nezamyslicích (XX:25 odjezd směr Olomouc, XX:35 příjezd z Olomouce). Tyto závazné časové polohy si vyžádaly vybudování dvoukolejné vložky pro letmé křižování R vlaků v úseku Odb. zast. Čelčice – Odb. Potůček.

Trať je určena i pro nákladní dopravu, takže minimálně tři dopravní koleje jsou v mezilehlých stanicích potřeba, i když ve výřezu GVD nejsou vždy obsazeny (Bedihošť).

U této varianty se očekává návrh investičních opatření pro maximalizaci traťové rychlosti převážně na stávajícím tělese dráhy až do hodnoty 145 km/h a odstranění většiny propadů traťové rychlosti na méně než 100 km/h.

Navržené traťové rychlosti			
km od - do	délka [km]	navrhovaná rychlost V/V130/ V150	poznámka
63,376 – 66,225	2,855	120/125/130	zast. Doloplazy
66,225 – 68,669	2,444	105/110/115	
68,669 – 74,844	6,175	130/140/145	zast. Pivín a Čelčice
74,844 – 76,165	1,321	110/120/125	ŽST Bedihošť
76,165 – 76,732	0,567	100/105/110	Prostějovské zhlaví ŽST Bedihošť
76,732 – 79,202	2,470	125/135/140	
79,202 – 81,127	1,925	110/115/120	ŽST Prostějov hl.n.
81,127 – 84,673	3,546	105/110/115	zast. Vrahovice
84,673 – 92,454	7,781	130/140/145	zast. Kraličky, ŽST Vrbátky
92,454 – 93,403	0,949	100/110/115	ŽST Blatec
93,403 – 98,399	4,996	120/130/135	zast. Kožušany a Nemilany
98,399 – 99,832	1,433	110/120/120	zast. Olomouc-Nové sady
99,832 – 100,117	0,285	100/110/115	
100,117 – 100,854	0,737	60/65/65	napojení na ŽST Olomouc hl.n.

Délka traťového úseku ŽST Olomouc hl.n. – Nezamyslice je 39,5 km. Jedná se o elektrizovanou trať, která je v navrhovaném stavu částečně zdvoukolejňena (dvoukolejné úseky Odb. zast. Olomouc-Nové Sady – Odb. Kraličky; Odb. zast. Čelčice – Odb. Potůček). Stanice jsou vybaveny staničním zabezpečovacím zařízením 3. kategorie elektronické stavědlo. Traťové zabezpečovací zařízení je navrženo ETCS L2 a je uvažováno s výhradním provozem.

kolejnost	typ dopr. Bodu	dopravní bod	km poloha	vzájemná poloha [km]	délka mezista ničního úseku [km]	počet doprav. kolejí	nástupiště
1		ŽST Olomouc hl.n.	(86,874) 101,4		2,8	17 (obvod osobní nádraží)	u koleje č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 9b, 10, 12
	2	Odb. zast. Olomouc-Nové Sady	98,6	2,8		2	u koleje č. 1, 2
		zast. Nemilany	96,293	2,3		2	u koleje č. 1, 2
		zast. Kožušany	94,517	1,8	5,8	2	u koleje č. 1, 2
		ŽST Blatec	92,760	1,8		3	u koleje č. 1, 2, 3
		ŽST Vrbátky	88,212	4,5	4,5	3	u koleje č. 1, 2, 3
		zast. Kraličky	86,120	2,1		2	u koleje č. 1, 2
	2	Odb. Kraličky	85,3	0,8	2,9	1	-
		zast. Vrahovice	83,245	2,1		1	u koleje č. 1
		ŽST Prostějov hl.n.	80,8	2,4	4,5	10	u koleje č. 1, 2, 2a, 6, 6b
		ŽST Bedihošť	76,0	4,8	4,8	3	u koleje č. 1, 2, 3
	2	Odb. zast. Čelčice	72,530	3,5	3,5	2	u koleje č. 1, 2
		zast. Pivín	69,395	3,1		2	u koleje č. 1, 2
	2	Odb. Potůček	67,480	1,9	5,0	1	-
		zast. Doloplazy	64,437	3,0		1	u koleje č. 1
1		ŽST Nezamyslice	62,2	2,2	5,2	8	u koleje č. 1, 2, 4, 5, 6

V případě ŽST Olomouc hl.n. se vychází ze stávajícího stavu. V rámci modernizace trati Olomouc hl.n. – Nezamyslice dochází i k rekonstrukci výběhu staniční koleje v ŽST Olomouc hl.n. směr Blatec v místě vjezdového návěstidla BL, avšak tato úprava nemá vliv na princip a fungování ŽST Olomouc hl.n.. Traťový úsek Olomouc (mimo) – Prostějov – Nezamyslice (mimo) je rekonstruován v celém rozsahu včetně rekonstrukce všech mezilehlých stanic a zastávek.

Výjimkou je ŽST Prostějov hl.n. a ŽST Nezamyslice. Rekonstrukce ŽST Prostějov hl.n. proběhne samostatnou stavbou, rekonstrukce ŽST Nezamyslice je součástí stavby „Modernizace trati Brno-Přerov, 3. stavba, Vyškov - Nezamyslice“. Údaje o stanicích v cílovém stavu byly převzaty na základě poskytnutých podkladů k těmto stavbám.

A.2.1.1 Popis dopravně-technologicky specifických stanic

ŽST Blatec

Železniční stanice Blatec je v cílovém stavu navržena jako stanice se třemi dopravními kolejkami, každá ze staničních kolejí disponuje nástupištní hranou. I přes umístění stanice v oblouku umožňují hlavní staniční koleje č. 1,2 rychlost vlaků až 115 km/h v rychlostním profilu V150. Předjízdna kolej č. 3 je navržena na rychlost 80 km/h. Koleje č. 1, 2 jsou propojeny kolejovými spojkami umožňující přechod

vlaků mezi těmito kolejemi rychlostí až 110 km/h. Využití těchto kolejových spojek se předpokládá především při operativním řízení provozu, kdy by bylo potřeba zajistit předjetí pomalejšího vlaku vlakem rychlejším.

V pravidelném provozu se uvažuje, že ve stanici bude na koleji č. 1, 3 docházet ke křížování Os vlaků a po koleji č. 2 bude umožněn současný průjezd R vlaku.

ŽST Prostějov hl.n.

Jedná se o dopravně nejvýznamnější stanici na traťovém úseku Olomouc hl.n. (mimo) – Nezamyslice. V cílovém stavu je ve stanici navrženo 7 dopravních kolejí pro osobní dopravu, z toho 5 dopravních kolejí disponuje nástupištní hranou a 2 dopravní koleje slouží pro případné objety souprav, které obsazují nástupištní hranu u koleje č. 2a, 6b. Pro vlaky nákladní dopravy jsou navrženy 3 dopravní koleje.

Kolejové řešení stanice v cílovém stavu neumožňuje v sudé kolejové skupině zajistit současný vjezdy/odjezdy vlaků z ŽST Prostějov hl.n. směr Olomouc hl.n. a směr Prostějov m.n. a opačně. Na tuto skutečnost je nutné brát ohled především v čase cca 55:00, kdy ve stanici dochází ke křížování Os vlaků Olomouc hl.n. – Nezamyslice s vlakem opačného směru a při vjezdu/odjezdu Os vlaku od/do Prostějov m.n.

A.2.1.2 Popis technického řešení nástupišť a rozdílů mezi modelem 1 a 2

model 1

V modelu 1 jsou na zastávkách v úseku Odb. Kraličky – Odb. Nové Sady navrženy ostrovní nástupiště. Jedná se o zast. Kraličky v km 86,075-86,165, zast. Kožušany v km 94,472-94,562, zast. Nemilany v km 96,248-96,338, zast. Olomouc-Nové Sady v km 98,247-98,337.

model 2

V modelu 2 jsou na zastávkách v úseku Odb. Kraličky – Odb. Olomouc-Nové Sady navrženy vnější nástupiště. Jedná se o zast. Kraličky v km 86,015-86,105, zast. Kožušany v km 94,520-94,610, zast. Nemilany v km 96,457-96,547, zast. Olomouc-Nové Sady v km 98,290-98,380.

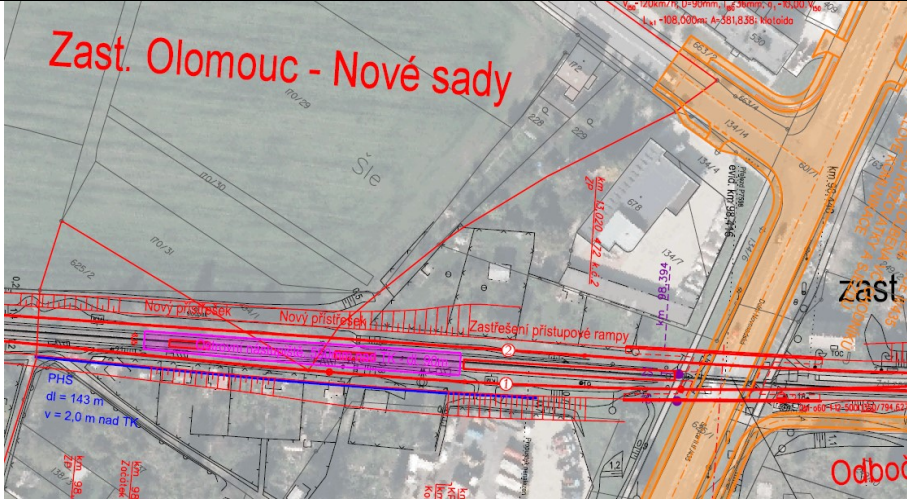
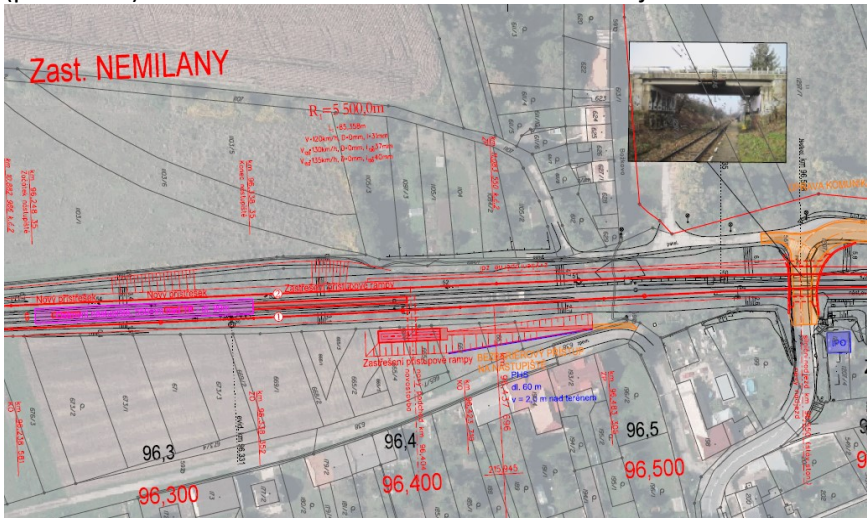
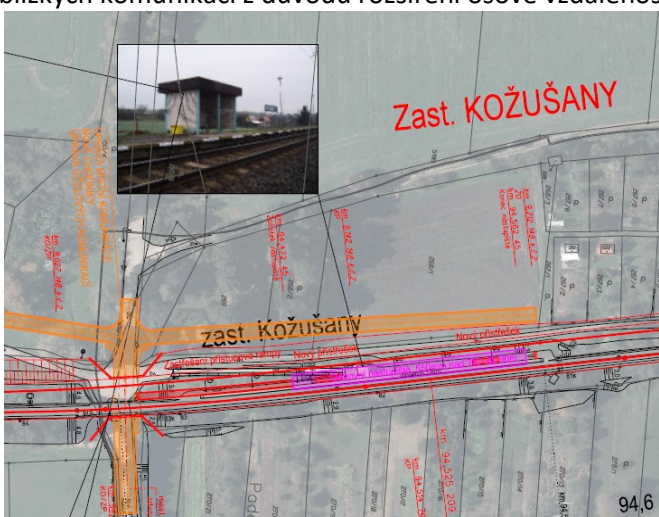
Z uvedeného vyplývá, že z důvodu směrového vedení trati je mezi variantami s ostrovními a vnějšími nástupišti ve většině případů rozdíl v jejich umístění cca 50 m, v případě zast. Nemilany se jedná o cca 200 m z důvodu směrového oblouku.

Níže jsou popsány řešení jednotlivých přístupů na nástupiště v jednotlivých stanicích a zastávkách v technickém návrhu dle jednotlivých modelových variant.

Pro model 1 – ostrovní nástupiště

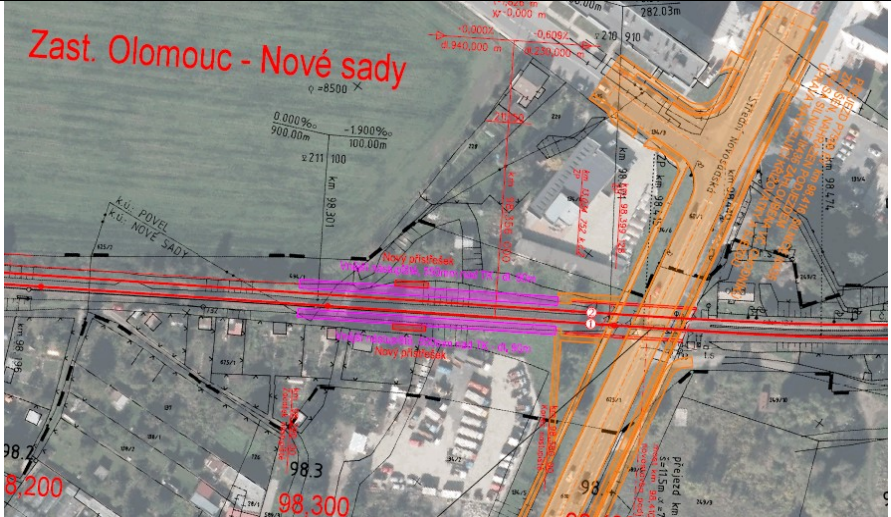
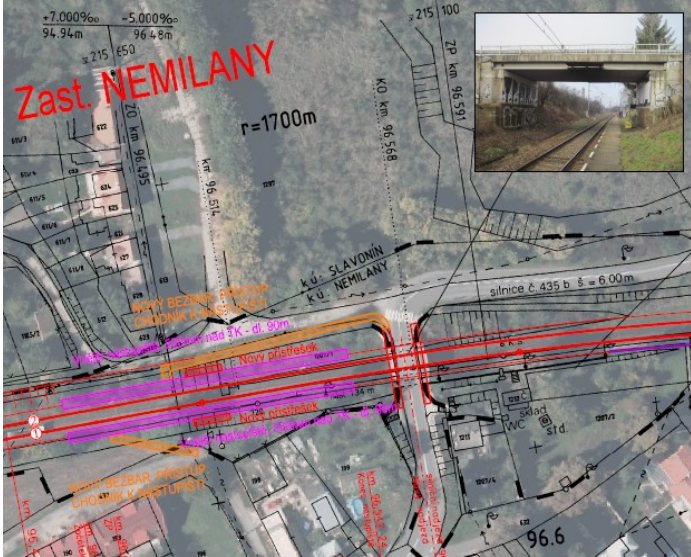
Technické řešení nástupišť zastávek na zdvojkolejněných úsecích je podrobněji znázorněno výřezem ze situace (fialově nástupiště, oranžově komunikace, červeně ostatní úpravy (koleje, mosty, atp) .

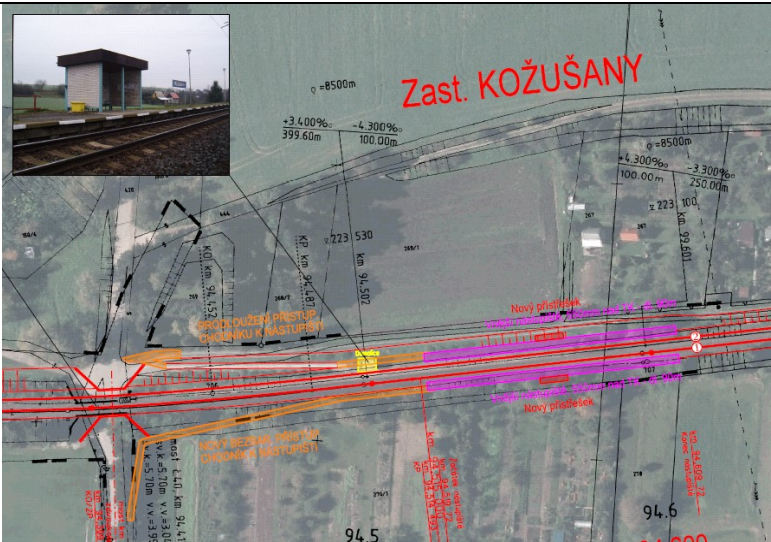
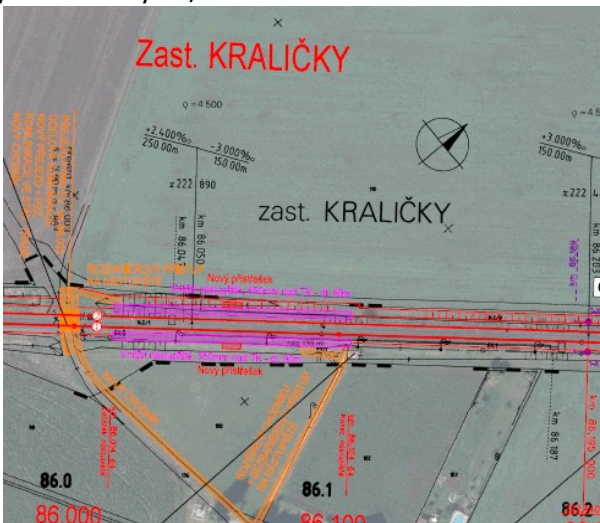
Zastávka Olomouc-Nové Sady	Ostrovní nástupiště s přístupem přes nově zřízený silniční podjezd/železniční most. Vstup bezbariérovou rampou do osy ostrovního nástupiště s průchodem opěrou mostu podjezdu. V podjezdu nově zřízen veřejný chodník. Rampa zastřešena v celém rozsahu.
----------------------------	--

	 <p><i>Obr. Situace zast. Olomouc-Nové Sady – model 1</i></p>
<p>Zastávka Nemilany</p>	<p>Ostrovní nástupiště s přístupem přes nový podchod. Výstup na nástupiště bezbariérovou rampou. Vyvolané nutné úpravy blízkého silničního nadjezdu (přestavba) z důvodu rozšíření osové vzdálenosti kolejí.</p>  <p><i>Obr. Situace zast. Nemilany – model 1</i></p>
<p>Zastávka Kožušany</p>	<p>Ostrovní nástupiště s přístupem přes nový železniční most – průchodem opěrou mostu. Bezbariérová rampa s výstupem na nástupiště. Vyvolané přeložky blízkých komunikací z důvodu rozšíření osové vzdálenosti kolejí.</p>  <p><i>Obr. Situace zast. Kožušany – model 1</i></p>

Obr. Situace zast. Kraličky – model 1

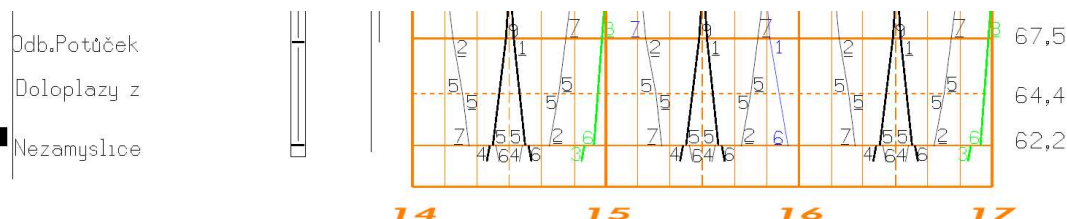
Zastávka Olomouc-Nové Sady	Vnější nástupiště s přístupem přes nově zřízené veřejné chodníky s přístupy do silničního podjezdu/železničního mostu.
----------------------------	--

	 <p><i>Obr. Situace zast. Olomouc-Nové Sady – model 2</i></p>
<p>Zastávka Nemilany</p>	<p>Vnější nástupiště s přístupem přes nově zřízené veřejné chodníky. Přístup ke koleji přes silniční nadjezd s nutnou přestavbou (rozšířením) pro zřízení kapacitního veřejného chodníku. Přístup na nástupiště u koleje č.2 dále pod ochrannou opěrných zdí z důvodu blízké komunikace a svahu zářezu trati. Výstup na nástupiště bezbariérovou rampou. U koleje č.1 přístup pomocí nového veřejného chodníku.</p>  <p><i>Obr. Situace zast. Nemilany – model 2</i></p>
<p>Zastávka Kožušany</p>	<p>Přístup k vnějšímu nástupišti u koleje č.2 pomocí nového veřejného chodníku směřovaného pod most v km 94,406. Přístup k nástupišti u koleje č.1 obdobně novým veřejným chodníkem.</p>

	 <p>Obr. Situace zast. Kožušany – model 2</p>
<p>Zastávka Kraličky</p>	<p>Přístup ke koleji č.2 přes přejezd, přístup ke koleji č.1 novými veřejnými a bezbariérovými chodníky od/do obce .</p>  <p>Obr. Situace zast. Kraličky – model 2</p>

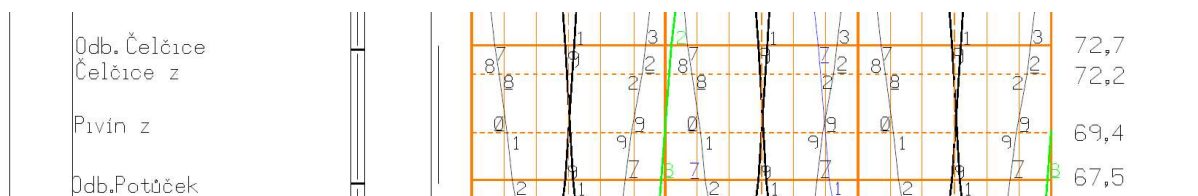
A.2.2 Popis staniční a traťové technologie v režimu JŘ Obecně

Jízdní řád respektuje požadavek na polohy R vlaků ve stanici Nezamyslice, které byly odvozeny ze studie „Studie proveditelnosti modernizace tratě Brno - Přerov“ pro úsek Brno – Přerov. Jedná se o odjezd R vlaku ze stanice Nezamyslice směr Olomouc hl.n. vždy v XX:25 hod a příjezd R vlaku do stanice Nezamyslice od Olomouce hl.n. v XX:35 hod.



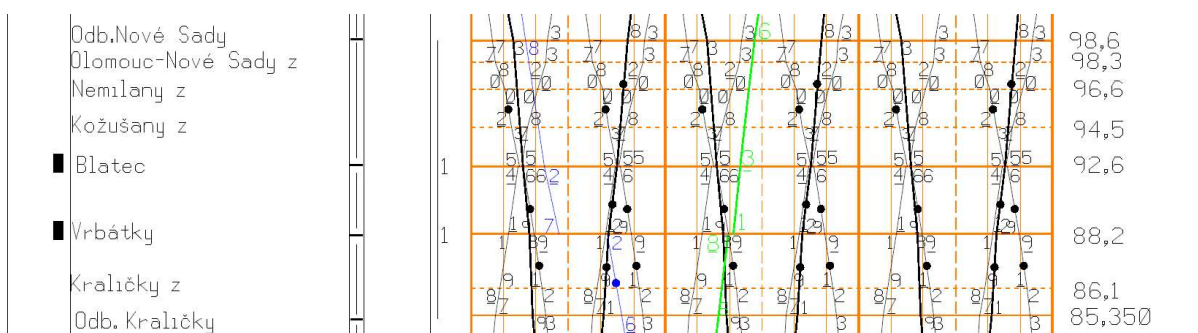
Obr. Fragment GVD provozní situace – polohy vlaků z „Modernizace trati Brno – Přerov“

Tato změna posouvá křižování R vlaků ze stanice Nezamyslice do úseku Pivín – Bedihošť. Zadavatelem byl proto dán požadavek na letmé křižování R vlaků, což vyvolalo nově zřízení dvoukolejné vložky mezi stanicemi Pivín a Bedihošť s Odb. Potůček v km 67,5 a Čelčice v km 72,7 v délce 5,2 km.



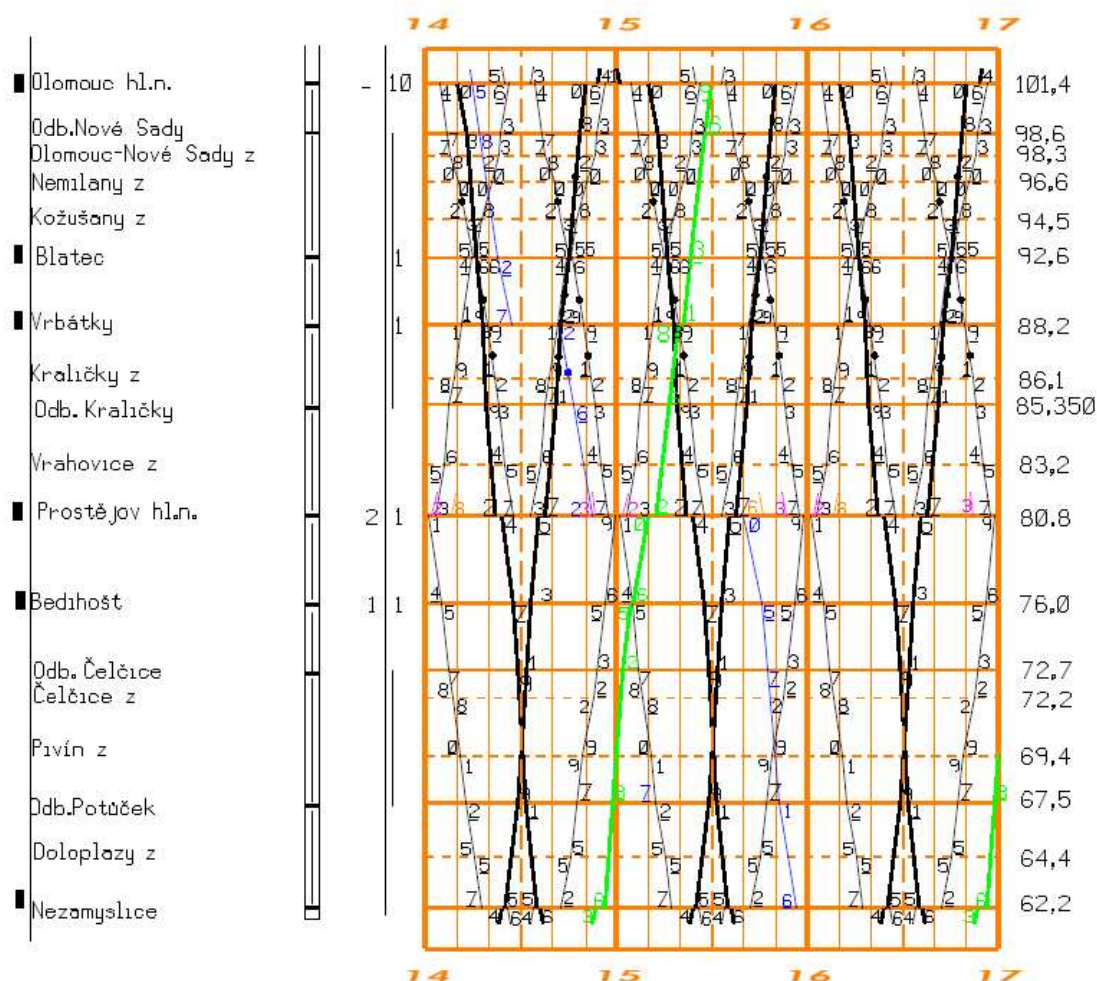
Obr. Fragment GVD provozní situace letmé křižování R vlaků

Dále nová poloha R vlaků vyžaduje rekonstrukci stanice Blatec na dopravní se třemi dopravními kolejemi propojovanými na rychlost blížící se traťové rychlosti s cílem zajistit předjetí Os vlaků R vlaky při souběžné jízdě obou vlaků tak, že Os vlaky jedou na celém dvoukolejném úseku ve směru jízdy Olomouc hl.n. – Prostějov hl.n. po traťové koleji proti správnému směru jízdy a obdobně jedou po traťové koleji proti správnému směru v celém dvoukolejném úseku i R vlaky na směru jízdy Prostějov hl.n. – Olomouc hl.n. Pro R vlaky je tak obousměrně určena traťová kolej č. 2, pro osobní vlaky je obousměrně určena traťová kolej č. 1.



Obr. Fragment GVD provozní situace ŽST Blatec

V rámci ASP „Modernizace trati Olomouc – Prostějov – Nezamyslice“ byl navržen modelový nákrešný jízdní řád pro celý traťový úsek Nezamyslice – Olomouc hl.n. a časový interval tříhodinové dopravní špičky. Na úseku Prostějov hl.n. – Olomouc hl.n. jsou zakresleny osobní vlaky vedeny elektrickou jednotkou řady 640 v časovém intervalu 30 minut + v každé hodině zakreslen 1 pár R vlaků v taktu 60 minut, doplněný o jeden pár posilových R vlaků a nákladním vlakem v rámci tříhodinového výřezu GVD. Křižování vlaků osobní dopravy je ve stanicích Bedihošť (posilový R), Prostějov hl.n., Vrbátky (posilový R), Blatec, Olomouc hl.n. Křižování R vlaků v Olomouc hl.n. a na dvoukolejném úseku mezi Odb. Potůček a Čelčice. Polohy R vlaků v Olomouci hl.n. XX:00 hod, Os vlaků XX:00 hod a XX:30 hod v Olomouci hl.n. i Prostějov hl.n. Na jednokolejném úseku Prostějov hl.n. – Nezamyslice zůstává v možnostech trati jízda jednoho páru osobních a jednoho páru R vlaků za hodinu + posilový R vlak nebo nákladní vlak v celé trati. Osobní vlaky zastavují ve všech zastávkách.



Legenda

—	Os	/ Os směr Džbel
—	R	/ Os směr Senice n.H.
—	posilový R	
—	jízda po koleji proti správnému směru	
—	nákladní vlak	

Obr. Vstupní GVD – 3h špička

Grafikon dokládá, že jsou splněny podmínky MD O190 na polohu v uzlu Olomouc hl. n. v X:00 s příjezdem výrazněji před skupinou (X:50) a odjezdem výrazněji po ní (X:10). Zároveň časová poloha v Nezamyslicích je v souladu se schválenou studií proveditelnosti „Studie proveditelnosti modernizace tratě Brno - Přerov“.

Dvoukolejné vložky pro letmé křižování jsou navrženy s časovou zálohou 1 min při křižování na odbočkách.

Navrhované řešení je však poměrně přísné na dodržování jízdního řádu. V případě standardního zpoždění cca 5 min se z dvukolejné vložky pro letmé křižování stane výhybna, tzn. jeden z vlaků bude vyčkávat na uvolnění traťové koleje, což zapříčiní přenos zpoždění z jednoho vlaku na druhý. Je třeba zmínit, že důsledkem zastavení z dopravních důvodů a následného rozjezdu dojde k prodloužení jízdní doby tohoto vlaku cca o 2-3 min.

V případě zpožděného R vlaku o více než 5 min v úseku Prostějov hl.n. – Olomouc hl.n. se dá předpokládat, že R vlak dle studiového GVD na dvukolejném úseku nestihne předjet Os vlak tak, aby nebyl Os vlak tímto R vlakem ovlivněn. Zde mohou nastat dvě situace: v prvním případě může být Os vlak na konci dvukolejného úseku pozdržen, aby bylo umožněno předjetí R vlakem. Zde se předpokládá přenos zpoždění z R vlaku na Os vlak, což může v obratových stanicích vzhledem k obratové době cca 6 – 8 min způsobit, že zpoždění může být přenášeno na další spoje. Dle informací KIDSOK trvá u jednotky č. 640 obrat soupravy min. 4, ideálně 5 min. Kromě této situace může nastat druhý případ – R vlak, který nestihne na dvukolejném úseku předjet Os vlak, pojedou na jednokolejných úsecích za tímto Os vlakem, což může znamenat prodloužení jízdní doby a nárůst zpoždění. Nákrešný jízdní řád předpokládá v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady – Odb. Kraličky častá letmá předjíždění. V těchto situacích je třeba zdůraznit výhody modelu 1 s ostrovními nástupišti, ve kterém se nemusí zohledňovat omezující podmínka nemožnosti operativní změny traťové koleje, a to 4 minuty před příjezdem do dané zastávky.

V modelu 2 jsou v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady – Odb. Kraličky navrženy vnější nástupiště. Aby mohl být zajištěn bezproblémový přístup cestujících na nástupištní hranu včas, je nutné v této variantě počítat s omezující podmínkou, a to nemožnost operativní změny traťové koleje 4 minuty před příjezdem vlaku do dané zastávky.

V traťovém úseku Odb. Olomouc-Nové Sady – ŽST Blatec, ve kterém leží zastávky Olomouc-Nové Sady, zast. Nemilany, zast. Kožušany, nejsou mezi těmito zastávkami navrženy žádné kolejové spojky, což znamená nemožnost změny traťové koleje.

Celodenní GVD

Celodenní (24hod) GVD vychází z podkladů ze schválené ASP "Modernizace trati Olomouc - Prostějov - Nezamyslice" ve variantě 2 - Optimalizace.

Pro GVD platí, že se v dálkové dopravě uvažuje 8 párů R Šumperk - Olomouc - Nezamyslice - Brno, 8 párů vložených R Olomouc - Nezamyslice - Brno a v dopravní špičce 2 páry posilových R, které jedou ráno ve směru Olomouc - Brno a odpoledne ve směru Brno - Olomouc.

V regionální dopravě se uvažuje 20 párů Os vlaků Šumperk - Olomouc - Nezamyslice - Vyškov a v dopravní špičce 8 párů vložených Os vlaků Olomouc - Prostějov.

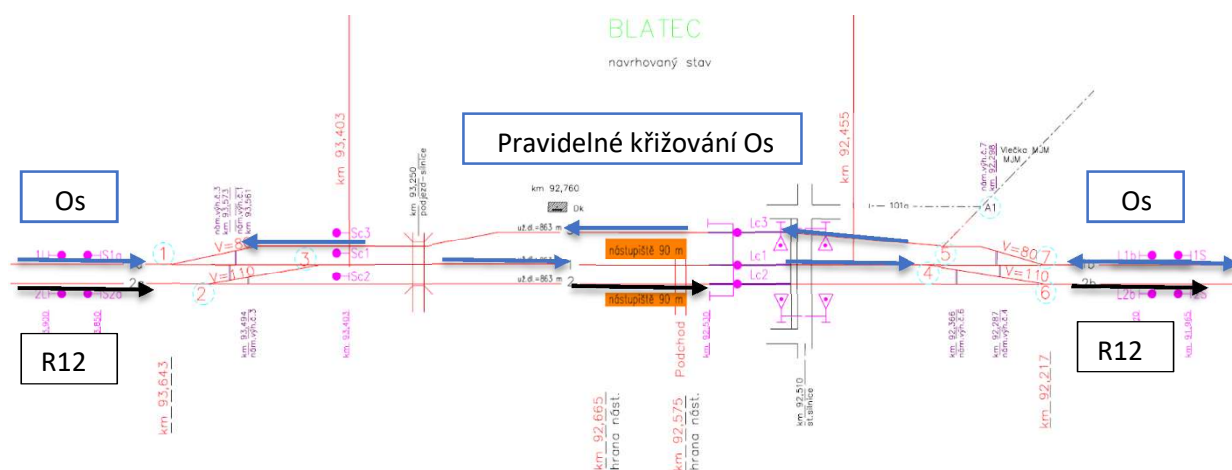
GVD v úseku Olomouc - Prostějov funguje mimo špičku tak, že vlaky jezdí po kolejích ve správném směru jízdy, avšak v dopravní špičce jedou R vlaky Brno - Olomouc - (Šumperk) proti správnému směru jízdy (jedou po traťové koleji č. 2). Os vlaky Olomouc - Prostějov (- Nezamyslice) jedou také proti správnému směru jízdy, tzn. po traťové koleji č. 1, a to z důvodu závazných časových poloh vlaků a nutnosti křižování s protijedoucím Os v Blatci. Ve výsledku tak v dopravní špičce jezdí R vlaky obousměrně po traťové koleji č. 2 a Os vlaky obousměrně po traťové koleji č. 1 s možností křižování v Blatci, případně ve Vrbátkách.

Staniční technologie

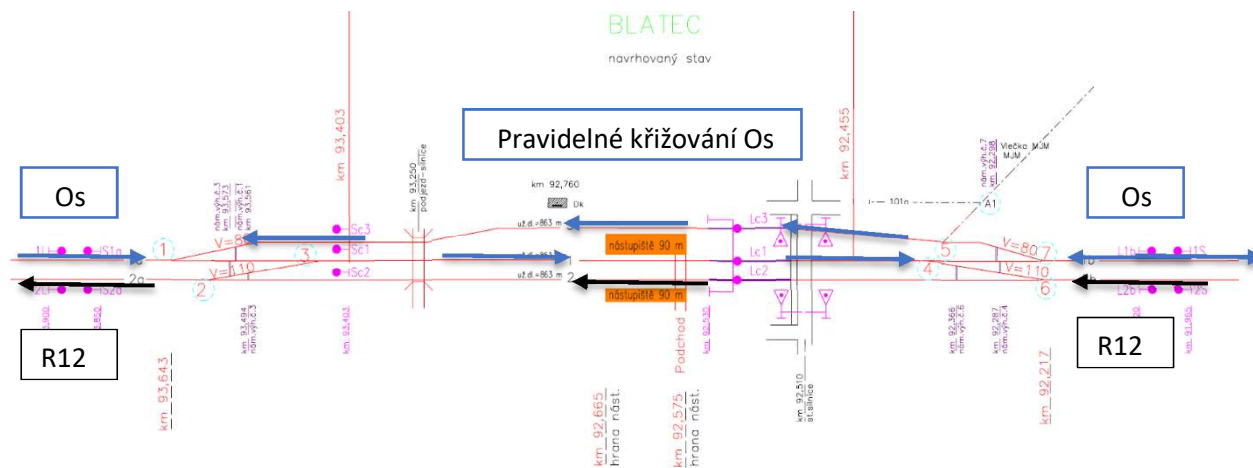
ŽST Blatec

Časová poloha R vlaků vyžaduje nově zřízení stanice Blatec se třemi dopravními kolejemi prospojovanými na rychlost blížící se traťové rychlosti s cílem zajistit předjetí Os vlaků R vlaky při operativním řízení provozu při souběžné jízdě obou vlaků tak, že R vlaky jedou v úseku Olomouc hl.n. – Blatec po traťové koleji č. 2. Navržené řešení je patrné ze schématu.

K hlavním staničním kolejím č. 1, 2, které jsou pokračováním traťových kolejí v tomto místě dvukolejně trati, je přidána předjízdňá staniční kolej č. 3. Při křižování pojede Os vlak od Olomouce po koleji č. 1, Os vlak od Nezamyslic po koleji č. 3.

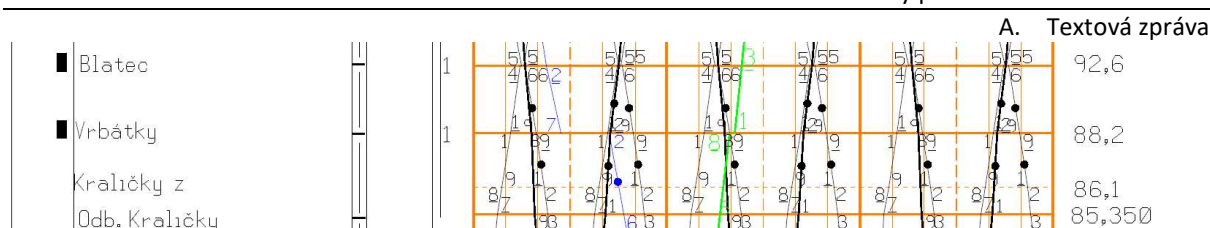


Obr. Schéma provozní situace ŽST Blatec – situace 1



Obr. Schéma provozní situace ŽST Blatec – situace 2

R vlaky pojedou v Blatci po koleji č. 2. K tomu jsou navrženy na každém zhlaví kolejové spojky na rychlost 110 km/hod, které umožňují rychlý přechod vlaků mezi hlavními staničními a traťovými kolejemi. Nástupiště délky 90 metrů je navrženo ke všem kolejím. Vlečka ve stanici je nově napojena z koleje č. 3 výhybkou č. 5, obsluha vlečky se uvažuje samostatným Mn vlakem ze stanice Olomouc hl.n. přes kolej č. 3.

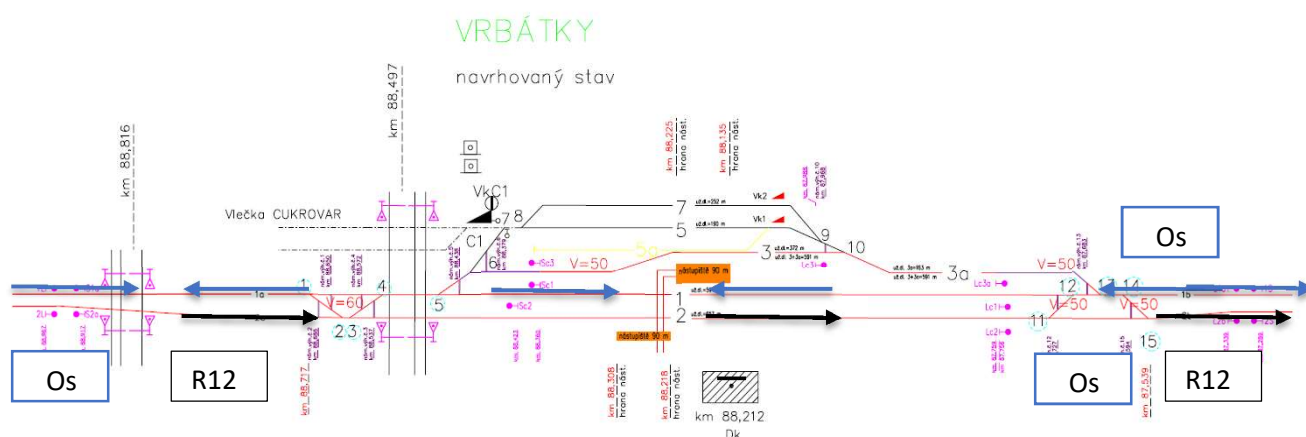


Obr. Fragment GVD provozní situace ŽST Blatce

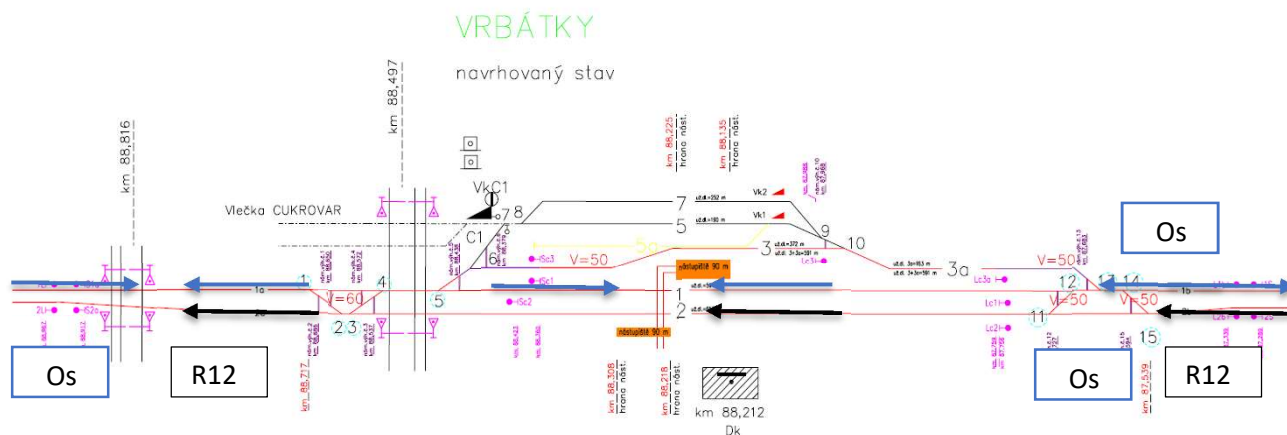
V případě Blatce je nutné upozornit na fakt, že v případě modelu 1 s ostrovními nástupišti na zastávkách v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady – Odb. Kraličky není nutné dodržet podmínku ohledně operativní změny traťové koleje, a to 4 minuty před příjezdem vlaku do dané zastávky (zast. Kožušany). V modelu 2 s vnějšími nástupišti na shodném úseku je tuto podmínku nutné dodržet. To platí především při operativním řízení provozu, kdy oproti předpokladům dle sestaveného GVD může nastat situace, která si vyžádá odjezd Os vlaků z ŽST Blatce na jinou traťovou kolej, než ze které přijely. To se týká hlavně jízdy vlaků ze staniční koleje č. 1, jelikož ze staniční koleje č. 3 je dostupná pouze traťová kolej č. 1 a při odjezdu vlaku ze staniční koleje č. 2 je dostupná pouze traťová kolej č. 2 (změnu traťové koleje z traťové koleje č. 2 přes staniční kolej č. 1 na traťovou kolej č. 1 je možné provést pouze na vjezdovém zhlaví stanice).

ŽST Vrbátky

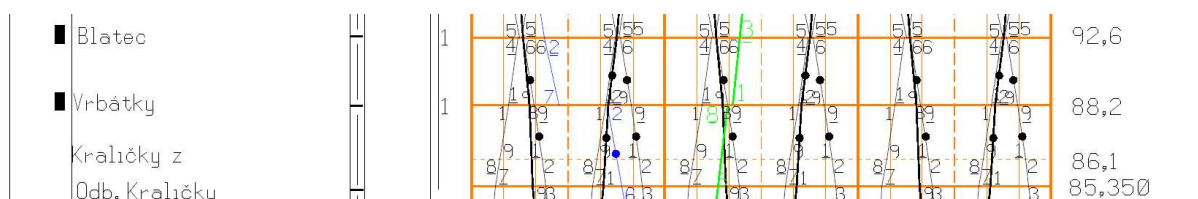
V navrhovaném stavu se jedná o stanici se třemi dopravními kolejemi a je sledována úplná peronizace. Vlak osobní i nákladní dopravy pojedou zásadně po kolejích č. 1 a 2 podle směru jízdy při pravostranném provozu. V případě změny sledu vlaku bude využita dopravní kolej č. 3+3a. Na kolej č. 3 bude zajíždět i Mn vlak obsluhující stanici Vrbátky. Obsluha manipulačních kolejí č. 5, 7 a cukrovaru je navržena přes dopravní kolej č. 3a.



Obr. Schéma provozní situace ŽST Vrbátky – situace 1



Obr. Schéma provozní situace ŽST Vrbatky – situace 2



Obr. Fragment GVD provozní situace ŽST Vrbačky

ŽST Prostějov hl.n.

V osobní dopravě umožní kolejiště a nástupiště stanice odbavit ve skupině současně 6 vlaků osobní dopravy:

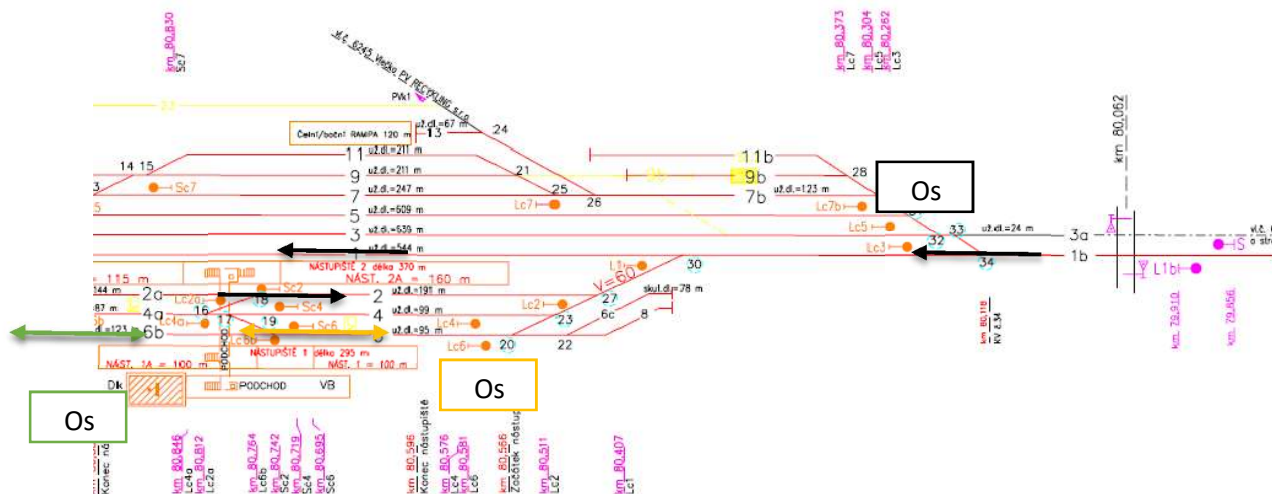
1. vlak Os Olo-Nez na kolej č. 2,
2. vlak Os Nez-Olo na kolej č. 1,
3. vlak Os Olo-Pro-Olo na kolej č. 2a,
4. vlak Os směr Chornice na č. kolej 6b,
5. vlak Os směr Senice na Hané na kolej č. 6b (odjezd dvou vlaků po sobě z jedné koleje, pokud to délka nástupiště umožní),
6. vlak Os ze směru od Senice na Hané na kolej č. 6.

Vlaky hlavní trati osobní dopravy tranzitující ve stanici budou zásadně vjíždět na kolej č. 1. Při křižování vlaků osobní dopravy pojedou vlaky od Nezamyslic na kolej č. 2, vlaky od Olomouce na kolej č. 1. Na kolej č. 2a může být současně povolen vjezd vlaku od Senice na Hané (primárně však tato kolej slouží pro posilové Os vlaky Olomouc hl.n. – Prostějov hl.n.). Další vlak, tentokrát od Chornice může vjet na kolej č. 6, přičemž současně mohou být připraveny na koleji č. 6b k odjezdu dva osobní vlaky za sebou směr Chornice a Senice na Hané. V dopravní špičce může jít i o jiné kombinace v počtech vlaků hlavní a odbočné trati. Na odstavení osobních souprav jsou určeny koleje č. 6c, 8.

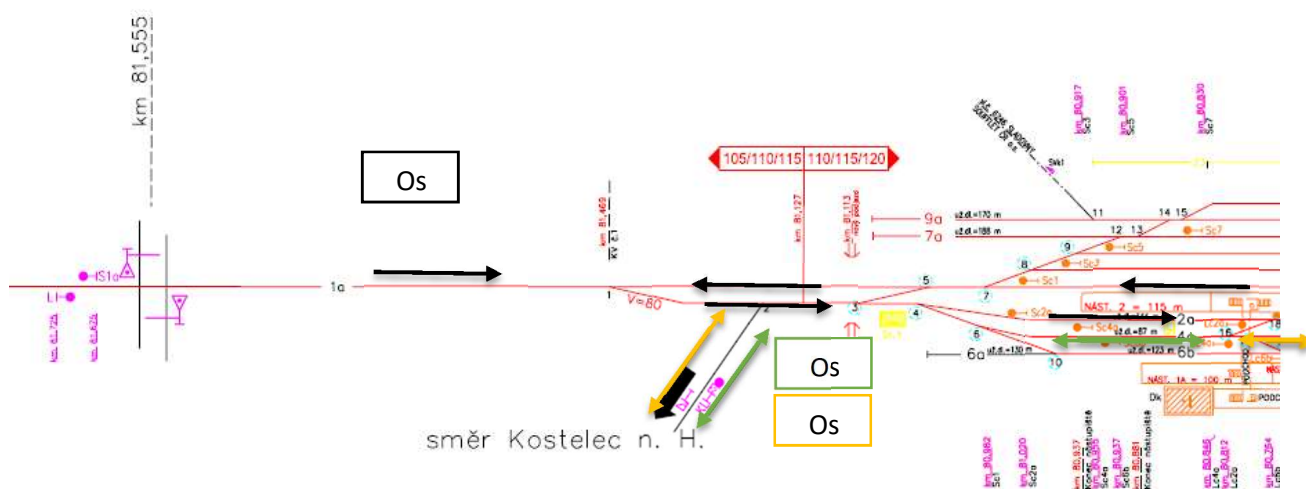
Standardně se však dle navrženého GVD uvažuje, že při křižování Os vlaků Olomouce - Nezamyslice a zpět pojedou ty od Nezamyslic na kolej č. 2, pro vlaky z odbočné trati od Senice na Hané jsou určeny koleje č. 6, 6b, pro posilové Os vlaky Olomouc hl.n. – Prostějov hl.n. kolej č. 2a tak, aby pro případnou mimořádnost nebyla obsazována hlavní staniční kolej č. 1.



Obr. Fragment GVD provozní situace ŽST Prostějov



Obr. Schéma provozní situace ŽST Prostějov (zhlaví nezamyslice)

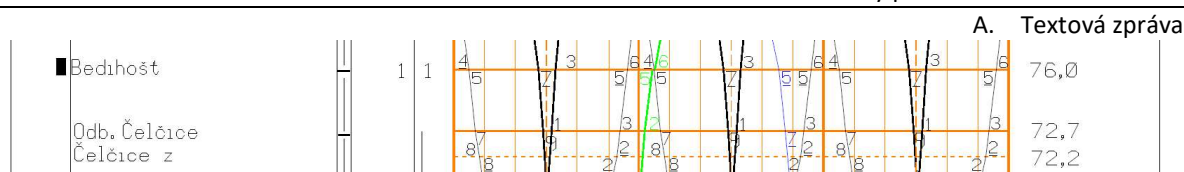


Obr. Schéma provozní situace ŽST Prostějov (zhlaví olomouc)

Pro nákladní dopravu jsou navrženy koleje č. 3, 5, 7+7b užitečných délek až 600 metrů s využitím i pro odklonovou dopravu, ale hlavně pro nákladní vlaky obsluhující dřevařský závod ve Ptení a navážející i odvázející nákladní vozy pro místní vlečky.

ŽST Bedihošť

Osobní vlaky ve stanici zastavující pojedou při křižování po kolejích č. 1 a 2. V případech bez křižování pojedou vlaky po koleji č. 1. Kolej č. 3+3a je předjízdna a je určena pro nákladní vlaky, případně i osobní vlaky při změně sledu vlaků. Na kolej č. 3+3a bude zajíždět i Mn vlak obsluhující stanici Bedihošť samostatnou jízdou ze stanice Prostějov hl.n.



Obr. Fragment GVD provozní situace ŽST Bedihošť

A.2.3 Rozsah dopravy

Horizont 2025 (střednědobý):

R12 Brno - Olomouc - Šumperk/Jeseník, interval 60' v úseku Brno – Olomouc, dále směr Šumperk interval 120' vždy v lichou hodinu, v sudou hodinu R12 končí v Olomouci, vše v období občanského dne (možná přepravní sedla 120'), souprava 400 osob (délka max. 160 m), min. 160 km/hod, elektrická trakce, ukončení v Brně (možnost průjezdu do kordonové stanice), poloha širší L:00 v Olomouci, dle dalších souvislostí v oblasti Olomouckého kraje (manipulace Zábřeh na Moravě/křižování v Hanušovicích) a vjezdu do ŽU Brno, koncepce zastavování v úseku Olomouc - Nezamyslice po dokončení nové infrastruktury: Olomouc hl. n., Prostějov hl. n.

Horizont 2040+ (dlouhodobý s předpokladem: vybudování sítě RS):

R12 Brno - Olomouc (...), interval 60' v úseku Brno – Olomouc, dále směr Šumperk interval 120' vždy v lichou hodinu, v sudou hodinu R12 končí v Olomouci, vše v období občanského dne, z toho souprava 400 osob (délka max. 160 m), min. 160 km/hod, elektrická trakce, ukončení předpokládáno v Brně (možnost průjezdu do kordonové stanice), poloha širší L:00 v Olomouci, dle dalších souvislostí v oblasti Olomouckého kraje (manipulace Zábřeh na Moravě/křižování v Hanušovicích) a vjezdu do ŽU Brno, koncepce zastavování v úseku Olomouc - Nezamyslice: Olomouc hl. n., Prostějov hl. n.

Ve studii i simulaci použit horizont 2040+.

Posilové spoje:

Při projednávání studie byl dále doplněn požadavek na posilující interval na cca 30minut s četností dva páry R vlaků (ráno směr Brno, odpoledne směr Olomouc) v poloze dle GVD.

Posilový R12 Brno - Olomouc, interval 120' v úseku Brno – Olomouc, směr Brno v lichou hodinu cca v 5:31, 7:31 hod odjezd z Olomouce; směr Olomouc příjezd do Olomouce v lichou hodinu cca v 15:30, 17:30 hod, vše v období občanského dne, délka soupravy až 7 vozů klasické stavby (185 m + loko), min. 160 km/hod, elektrická trakce, ukončení v Brně a Olomouci, koncepce zastavování v úseku Olomouc - Nezamyslice: Olomouc hl. n., Vrbátky, Prostějov hl. n., Nezamyslice.

Výhledový rozsah v regionální osobní dopravě

Výhledový rozsah veřejné drážní osobní dopravy na úseku Olomouc – Prostějov - Nezamyslice dle linek zadal Koordinátor integrovaného dopravního systému Olomouckého kraje následovně:

- Os (Kouty nad Desnou) - Olomouc - Prostějov – Nezamyslice (-Vyškov), interval 1 hodina, 20 párů v pracovní dny, z Vyškova na Moravě a směr Šumperk – Kouty nad Desnou u vlaků v Olomouci hl.n. XX:30 hod. V pracovní dny jedou všechny vlaky směr Vyškov na Moravě, o víkendech končí/začínají tyto Os vlaky v lichou hodinu 00 minut v Prostějově.

- Os Olomouc - Prostějov, interval 1 hodina ve špičce pracovních dnů, 8 párů vlaků za pracovní den u vlaků končících ve stanici Olomouc hl.n. v XX:00 hod.

A. Textová zpráva

druh vlaku	linka	trasa	interval# [min]	místa zastavení	souprava
R	R12	(Brno hl. n. –) Nezamyslice – Olomouc hl. n. (– Šumperk)	60	Nezamyslice, Prostějov hl. n., Olomouc hl. n.	např. 380 + 5 vz.; 160 km/h
R	R12	(Brno hl. n. –) Nezamyslice – Olomouc hl. n.	120	Nezamyslice, Prostějov hl. n., Olomouc hl. n.	např. 380 + 7 vz.; 160 km/h
Os		(Kouty nad Desnou) - Olomouc - Prostějov – Nezamyslice (-Vyškov)	60	všechny stanice a zastávky	640 (RegioPanter)
Os		Olomouc hl. n. - Prostějov	60	všechny stanice a zastávky	640 (RegioPanter)

v řešeném úseku

Na trati je v cílovém stavu sledován výhradní provoz ETCS L2. V případě vlaků osobní dopravy se uvažuje využívat rychlostní profil V150, nákladní vlaky využívají základní rychlostní profil V100.

Výhledový rozsah v nákladní dopravě

Na základě poskytnutých dat od ČD Cargo, a.s. se dlouhodobý horizont v nákladní dopravě nedá s přesností určit. Pro stanovení krátkodobého a střednědobého horizontu lze vycházet ze současného stavu:

- 1 pár Nex Prostějov hl.n. – Chomutov seřaďovací nádraží, 1 700 t, 500 m,
- 1 pár Pn Olomouc přednádraží – Prostějov – Nezamyslice – Brno-Maloměřice, 1 000 t, 450 m,
- 1 pár Mn Olomouc přednádraží – Prostějov – Kostelec na Hané – Ptení, 1 250 t, 440 m.

Rozsah dopravy pro traťový úsek Olomouc hl.n. – Prostějov hl.n.

	R 12 Šumperk/ Jeseník – Brno	R12 Olomouc – Brno	R12 Olomouc – Brno posilový	Os Kouty – Šumperk – Vyškov	Os Olomouc – Prostějov	Nex	Pn	Mn	SUMA
Olomouc hl.n. – Prostějov hl.n.	8	8	2	20	8	1	1	1	49
Prostějov hl.n. – Olomouc hl.n.	8	8	2	20	8	1	1	1	49

Rozsah dopravy pro traťový úsek Prostějov hl.n. – Nezamyslice

	R 12 Šumperk/ Jeseník – Brno	R12 Olomouc – Brno	R12 Olomouc – Brno posilový	Os Kouty – Šumperk – Vyškov	Os Olomouc – Prostějov	Nex	Pn	Mn	SUMA
Prostějov hl.n.– Nezamyslice	8	8	2	20	-	1	1	0	40
Nezamyslice – Prostějov hl.n.	8	8	2	20	-	1	1	0	40

A.2.4 Výpočet ukazatelů kapacity traťových kolejí analytickou metodou

Z ukazatelů kapacity stanovených analytickou metodou vyplývá, že ve většině případů jsou ukazatele kapacity pod optimální hodnotou propustnosti.

Ukazatele propustnosti pro traťový úsek Olomouc hl.n. – Prostějov hl.n. – Nezamyslice Omezující traťový úsek Vrbátky – Prostějov hl.n.			
Ukazatel	Výpočetní období		
	120 min	900 min	1440 min
Počet vlaků	14	82	98
Průměrná doba obsazení [min]	4,11	4,52	4,75
Stupeň obsazení [-]	0,48	0,41	0,32
Stupeň obsazení optimální [-]	0,62	0,40	0,40
Stupeň obsazení kritický [-]	0,75	0,60	0,60
Optimální propustnost [vlaků/výpočetní období]	18	79	121
Kritická propustnost [vlaků/výpočetní období]	21	119	181
Optimální využití propustnosti [%]	78 %	104 %	81 %
Kritické využití propustnosti [%]	67 %	69 %	54 %

Z výše zpracovaných ukazatelů vyplývá, že ukazatele kapacity pro omezující úsek dosahují optimálních hodnot a kvalita provozu je vyhovující.

Ukazatele propustnosti pro traťový úsek Prostějov hl.n. – Nezamyslice Omezující traťový úsek Bedihošť – Nezamyslice			
Ukazatel	Výpočetní období		
	120 min	900 min	1440 min
Počet vlaků	9	66	80
Průměrná doba obsazení [min]	5,00	5,27	5,28
Stupeň obsazení [-]	0,38	0,39	0,29
Stupeň obsazení optimální [-]	0,62	0,40	0,40
Stupeň obsazení kritický [-]	0,75	0,60	0,60
Optimální propustnost [vlaků/výpočetní období]	14	68	109
Kritická propustnost [vlaků/výpočetní období]	18	102	163
Optimální využití propustnosti [%]	64 %	97 %	73 %
Kritické využití propustnosti [%]	50 %	65 %	49 %

Z výše zpracovaných ukazatelů vyplývá, že ukazatele kapacity pro omezující úsek dosahují optimálních hodnot a kvalita provozu je vyhovující.

A.2.5 Návrh rozmístění návěstidel v mezistaničních úsecích pro provoz pod ETCS L2

Při umístování návěstidel pro provoz ETCS bylo uvažováno několik zásad:

je uvažováno s návrhem rozmístění návěstidel odpovídajícím podmínkám pro výhradní provoz

- Vzdálenost mezi dvěma Lokalizačními značkami ETCS nebo mezi Lokalizační značkou ETCS a Stop značkou ETCS byla uvažována minimálně 200 m.
- Prostorové oddíly u dopravníků byly navrženy kratší délky (cca 500 až 1000 m), ostatní prostorové oddíly jsou navrženy delší, rovnoměrně rozložené s ohledem na délku jednotlivých mezistaničních úseků a na fakt, jednalo-li se o jednokolejný nebo dvoukolejný úsek tratě.
- Při návrhu délky prostorových oddílů bylo zohledněno umístění nástupišť zastávek, mostních objektů a přejezdů.
- Zohledněna byla viditelnost návěstidel – dodržována byla zásada viditelnosti značek při rychlosti 60 km/hod, tj. cca 120 m.
- Zohledněny byly také požadavky DT na počet vlaků, které mají být příslušným mezistaničním úsekem převezeny.

Tabulka délek prostorových oddílů (model 1):

Lichý směr (směr Nezamyslice)				
Návěstidlo	Km poloha	Délka [m]	Úsek	Poznámka
				Jednokolejný úsek
S5a	99,763		TÚ	ŽST Olomouc hl. n. (OLC)
	99,405	358		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“
L	99,000	405	ONS	Odb. Olomouc-Nové Sady (ONS)
				Dvoukolejný úsek
	97,970	1030	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	97,270	700		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	96,560	710		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	95,785	775		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	95,000	785		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	94,310	690		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
1L,2L	93,900	410	BLA	ŽST Blatec (BLA)
Lc3,Lc1,Lc2	92,530	1370		Kolej 3,1,2
L1b,L2b	92,020	510		Z kolejí 3,1,2
	91,560	460	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	90,835	725		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	89,970	865		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	89,375	595		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
1L,2L	88,967	408	VRB	ŽST Vrbátky (VRB)
Lc3	87,988	979		Kolej 3
Lc3a	87,759	229		Kolej 3a
Lc1,Lc2	87,756	1211		Koleje 1,2
L1b,L2b	87,339	420		Z koleje 3a
		417		Z kolejí 1,2
	86,880	459	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	85,992	888		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
1L,2L	85,582	410	KRA	Odb. Kraličky (KRA)
				Jednokolejný úsek
	84,685	897	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
	84,045	640		Návěst „Stop značka ETCS“
	83,405	640		Návěst „Stop značka ETCS“
	82,765	640		Návěst „Stop značka ETCS“
	82,130	635		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“
L	81,725	505	PRO	ŽST Prostějov hlavní nádraží (PRO)
Lc7	80,583	1142		Kolej 7
Lc7b	80,373	210		Kolej 7b
Lc5	80,304	1421		Kolej 5
Lc3	80,262	1463		Kolej 3
Lc1	80,407	1318		Kolej 1
Lc2a	80,812	913		Kolej 2a
Lc2	80,511	301		Kolej 2
Lc4a	80,846	879		Kolej 4a
Lc4	80,576	270		Kolej 4
Lc6b	80,764	961		Kolej 6a
Lc6	80,581	183		Kolej 6
L1b	79,910	463		Z koleje 7b
		394		Z koleje 5
		352		Z koleje 3
		497		Z koleje 1
		601		Z koleje 2

A. Textová zpráva

		666		Z koleje 4
		671		Z koleje 6
	79,100	810		Návěst „Stop značka ETCS“
	78,280	820	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
	77,095	1185		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“
L	76,695	700		ŽST Bedihošť (BED)
Lc3	75,968	727		Kolej 3
Lc3a	75,737	231		Kolej 3a
Lc1	75,681	1014		Kolej 1
Lc2	75,679	1016		Kolej 2
		472		Z koleje 3a
L1b	75,265	416		Z koleje 1
		414		Z koleje 2
	74,455	810	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
	73,700	755		Návěst „Stop značka ETCS“
L	72,940	760	ČEL	Odb. Čelčice (ČEL) ; Návěst „Tabulka s křížem“ km 73,350
				Dvukolejný úsek
	71,910	1030		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	70,910	1000		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	69,590	1320		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	68,750	840		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
1L,2L	67,760	990	POT	Odb. Potůček (POT) ; Návěsti „Tabulka s křížem“ km 68,465
				Jednokolejný úsek
	66,700	1060		Návěst „Stop značka ETCS“
	65,000	1700	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
PL	64,095	905		ŽST Nezamyslice (NEZ) ; Návěst „Tabulka s křížem“ km 64,495

Sudý směr (směr Olomouc hl. n.)				
Návěstidlo	Km poloha	Délka [m]	Úsek	Poznámka
BL	99,691	404		ŽST Olomouc hl. n. (OLC)
	99,287	907	TÚ	Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“
1S,2S	98,380	410	ONS	Odb. Olomouc-Nové Sady (ONS)
				Jednokolejný úsek
	97,970	700		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	97,270	710		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	96,560	775		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	95,785	785		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	95,000	690		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	94,310	460		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
S1a,S2a	93,850	447		ŽST Blatec (BLA)
Sc3,Sc1,Sc2	93,403	1438		Z kolejí 3,1,2
1S,2S	91,965	405		Koleje 3,1,2
	91,560	725		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	90,835	865		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	89,970	595		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	89,375	458		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
S1a,S2a	88,917	557		Z kolejí 3,1
		494		Z koleje 2
Sc3,Sc1	88,360	1071		Koleje 3,1
Sc2	88,423	1134		Kolej 2
1S,2S	87,289	409		ŽST Vrbátky (VRB)
	86,880	888		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	85,992	897		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK

A. Textová zpráva

S	85,095	410	KRA	Odb. Kraličky (KRA)
				Dvoukolejný úsek
	84,685	640	TÚ	Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“
	84,045	640		Návěst „Stop značka ETCS“
	83,405	640		Návěst „Stop značka ETCS“
	82,765	635		Návěst „Stop značka ETCS“
	82,130	455		Návěst „Stop značka ETCS“
S1a	81,675	845	PRO	Z koleje 7
		774		Z koleje 5
		758		Z koleje 3
		693		Z koleje 1
		655		Z koleje 2a
		720		Z koleje 4a
		738		Z koleje 6b
Sc7	80,830	974		Kolej 7
Sc5	80,901	1045		Kolej 5
Sc3	80,917	1061		Kolej 3
Sc1	80,982	1126		Kolej 1
Sc2a	81,020	278		Kolej 2a
Sc2	80,742	886		Kolej 2
Sc4a	80,955	236		Kolej 4a
Sc4	80,719	863		Kolej 4
Sc6b	80,937	242		Kolej 6b
Sc6	80,695	839		Kolej 6
S	79,856	756	TÚ	ŽST Prostějov hlavní nádraží (PRO); Návěst „Tabulka s křížem“ km 79,450
	79,100	820		Návěst „Stop značka ETCS“
	78,280	1185		Návěst „Stop značka ETCS“
	77,095	450		Návěst „Stop značka ETCS“
S1a	76,645	465	BED	Z koleje 3
		404		Z koleje 1
		410		Z koleje 2
Sc3	76,180	965		Kolej 3
Sc1	76,241	1026		Kolej 1
Sc2	76,235	1020		Kolej 2
S	75,215	760		ŽST Bedihošť (BED) ; Návěst „Tabulka s křížem“ km 74,810
	74,455	755	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
	73,700	1380		Návěst „Stop značka ETCS“
				Jednokolejný úsek
1S,2S	72,320	410	ČEL	Odb. Čelčice (ČEL)
	71,910	1000	TÚ	Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	70,910	1320		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	69,590	840		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	68,750	1550		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
				Dvoukolejný úsek
S	67,200	500	POT	Odb. Potůček (POT) ; Návěst „Tabulka s křížem“ km 66,800
	66,700	1700	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
	65,000	1130		Návěst „Stop značka ETCS“
S4a	63,870			ŽST Nezamyslice (NEZ)
				Jednokolejný úsek

Tabulka délek prostorových oddílů (model 2):

Lichý směr (směr Nezamyslice)				
Návěstidlo	Km poloha	Délka [m]	Úsek	Poznámka
				Jednokolejný úsek
S5a	99,763		TÚ	ŽST Olomouc hl. n. (OLC)
	99,405	358		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“
L	99,000	405	ONS	Odb. Olomouc-Nové Sady (ONS)
				Dvoukolejný úsek
	97,970	1030	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	97,270	700		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	96,660	610		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	95,785	875		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	95,000	785		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	94,310	690		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
1L,2L	93,900	410	BLA	ŽST Blatec (BLA)
Lc3,Lc1,Lc2	92,530	1370		Kolej 3,1,2
L1b,L2b	92,020	510		Z kolejí 3,1,2
	91,560	460	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	90,835	725		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	89,970	865		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	89,375	595		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
1L,2L	88,967	408	VRB	ŽST Vrbátky (VRB)
Lc3	87,988	979		Kolej 3
Lc3a	87,759	229		Kolej 3a
Lc1,Lc2	87,756	1211		Koleje 1,2
L1b,L2b	87,339	420		Z koleje 3a
		417		Z kolejí 1,2
	86,880	459	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	85,992	888		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
1L,2L	85,582	410	KRA	Odb. Kraličky (KRA)
				Jednokolejný úsek
	84,685	897	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
	84,045	640		Návěst „Stop značka ETCS“
	83,405	640		Návěst „Stop značka ETCS“
	82,765	640		Návěst „Stop značka ETCS“
	82,130	635		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“
L	81,725	505	PRO	ŽST Prostějov hlavní nádraží (PRO)
Lc7	80,583	1142		Kolej 7
Lc7b	80,373	210		Kolej 7b
Lc5	80,304	1421		Kolej 5
Lc3	80,262	1463		Kolej 3
Lc1	80,407	1318		Kolej 1
Lc2a	80,812	913		Kolej 2a
Lc2	80,511	301		Kolej 2
Lc4a	80,846	879		Kolej 4a
Lc4	80,576	270		Kolej 4
Lc6b	80,764	961		Kolej 6a
Lc6	80,581	183		Kolej 6
L1b	79,910	463		Z koleje 7b
		394		Z koleje 5
		352		Z koleje 3
		497		Z koleje 1
		601		Z koleje 2

A. Textová zpráva

		666		Z koleje 4
		671		Z koleje 6
	79,100	810		Návěst „Stop značka ETCS“
	78,280	820	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
	77,095	1185		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“
L	76,695	700		ŽST Bedihošť (BED)
Lc3	75,968	727		Kolej 3
Lc3a	75,737	231		Kolej 3a
Lc1	75,681	1014		Kolej 1
Lc2	75,679	1016		Kolej 2
		472		Z koleje 3a
L1b	75,265	416		Z koleje 1
		414		Z koleje 2
	74,455	810	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
	73,700	755		Návěst „Stop značka ETCS“
L	72,940	760	ČEL	Odb. Čelčice (ČEL) ; Návěst „Tabulka s křížem“ km 73,350
				Dvukolejný úsek
	71,910	1030		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	70,910	1000		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	69,590	1320		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	68,750	840		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
1L,2L	67,760	990	POT	Odb. Potůček (POT) ; Návěsti „Tabulka s křížem“ km 68,465
				Jednokolejný úsek
	66,700	1060		Návěst „Stop značka ETCS“
	65,000	1700	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
PL	64,095	905		ŽST Nezamyslice (NEZ) ; Návěst „Tabulka s křížem“ km 64,495

Sudý směr (směr Olomouc hl. n.)				
Návěstidlo	Km poloha	Délka [m]	Úsek	Poznámka
BL	99,691	404		ŽST Olomouc hl. n. (OLC)
	99,287	907	TÚ	Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“
1S,2S	98,380	410	ONS	Odb. Olomouc-Nové Sady (ONS)
				Jednokolejný úsek
	97,970	700		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	97,270	610		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	96,660	875		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	95,785	785		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	95,000	690		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	94,310	460		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
S1a,S2a	93,850	437		Dopravna Blatec (BLA)
Sc3,Sc1,Sc2	93,413	1148		Z kolejí 3,1,2
1S,2S	91,965	405		Koleje 3,1,2
	91,560	725		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	90,835	865		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	89,970	595		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	89,375	458		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
S1a,S2a	88,917	557		Z kolejí 3,1
		494		Z koleje 2
Sc3,Sc1	88,360	1071		Koleje 3,1
Sc2	88,423	1134		Kolej 2
1S,2S	87,289	409		ŽST Vrbátky (VRB)
	86,880	888		Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	85,992	897		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK

A. Textová zpráva

S	85,095	410	KRA	Odb. Kraličky (KRA)
				Dvoukolejný úsek
	84,685	640	TÚ	Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“
	84,045	640		Návěst „Stop značka ETCS“
	83,405	640		Návěst „Stop značka ETCS“
	82,765	635		Návěst „Stop značka ETCS“
	82,130	455		Návěst „Stop značka ETCS“
S1a	81,675	845	PRO	Z koleje 7
		774		Z koleje 5
		758		Z koleje 3
		693		Z koleje 1
		655		Z koleje 2a
		720		Z koleje 4a
		738		Z koleje 6b
Sc7	80,830	974		Kolej 7
Sc5	80,901	1045		Kolej 5
Sc3	80,917	1061		Kolej 3
Sc1	80,982	1126		Kolej 1
Sc2a	81,020	278		Kolej 2a
Sc2	80,742	886		Kolej 2
Sc4a	80,955	236		Kolej 4a
Sc4	80,719	863		Kolej 4
Sc6b	80,937	242		Kolej 6b
Sc6	80,695	839		Kolej 6
S	79,856	756	TÚ	ŽST Prostějov hlavní nádraží (PRO); Návěst „Tabulka s křížem“ km 79,450
	79,100	820		Návěst „Stop značka ETCS“
	78,280	1185		Návěst „Stop značka ETCS“
	77,095	450		Návěst „Stop značka ETCS“
S1a	76,645	465	BED	Z koleje 3
		404		Z koleje 1
		410		Z koleje 2
Sc3	76,180	965		Kolej 3
Sc1	76,241	1026		Kolej 1
Sc2	76,235	1020		Kolej 2
S	75,215	760		ŽST Bedihošť (BED) ; Návěst „Tabulka s křížem“ km 74,810
	74,455	755	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
	73,700	1380		Návěst „Stop značka ETCS“
				Jednokolejný úsek
1S,2S	72,320	410	ČEL	Odb. Čelčice (ČEL)
	71,910	1000	TÚ	Návěst „Tabulka s křížem“ + „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	70,910	1320		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	69,590	840		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
	68,750	1550		Návěst „Stop značka ETCS“ v 1. a 2.TK
				Dvoukolejný úsek
S	67,200	500	POT	Odb. Potůček (POT) ; Návěst „Tabulka s křížem“ km 66,800
	66,700	1700	TÚ	Návěst „Stop značka ETCS“
	65,000	1130		Návěst „Stop značka ETCS“
S4a	63,870			ŽST Nezamyslice (NEZ)
				Jednokolejný úsek

A.3 ŘEŠITELSKÁ ČÁST

A.3.1 Úvod do simulace

Principem extenzivní simulace je modelování železničního provozu, na rozdíl od separátní simulace se prověřuje větší rozsah infrastruktury. Cílem simulace je ověření kompletního provozního konceptu a chování systému na vybraném detailně zpracovaném úseku infrastruktury.

Klíčovým jevem, který do celé simulace vstupuje je zpoždění. Z důvodu složitosti reálného provozu a dalších nepředvídatelných vlivů dochází ve skutečnosti občas ke zpoždění. Tato skutečnost je zapracována také do jízdního řádu v podobě rezervního času, ať už jako delší pobyt ve stanicích, nebo delší jízdní doba, než je nezbytně nutné pro provoz.

V případě že dojde ke zpoždění ve větším rozsahu, než jsou rezervy v jízdním řádu (větší zpoždění pro konkrétní vlak, nebo menší zpoždění pro více vlaků), ztrácí předpokládaný jízdní řád smysl z hlediska jeho přesného dodržování. Tento problém ověřujeme právě pomocí simulace železničního provozu. Díky simulaci tak dokážeme porovnat jednotlivé navržené varianty řešení. Ať už se jedná o navrženou infrastrukturu, anebo provozní koncept dopravy.

Výstupem simulace je prokázání, zda navržený systém bude schopen ve skutečné situaci fungovat a zda bude provozně stabilní.

Simulace se používá z důvodu potřeby ověření budoucích stavů, toto nelze ověřit na skutečném systému, a to z důvodu že tento systém často ještě neexistuje, a dále po provedení ověření by mohly vyplynout skutečnosti na úpravu části tohoto systému a jeho přebudování, což by v reálu bylo příliš nákladné a také časově náročné. Simulace dokáže za relativně krátký čas s přijatelnou mírou generalizace skutečnosti zodpovědět otázky týkající se budoucího provozu.

A.3.2 Cíle simulace

Cílem simulace je ověření stability provozu, kterou navrhla dopravní technologie, a následně simulací prověřit stabilitu provozního konceptu, za předpokladu vstupního zpoždění jednotlivých vlaků vstupujících do simulace a také zpoždění, které je generováno v simulované oblasti, a to jako neplánovaný delší pobyt v jednotlivých zastávkách a stanicích ve kterých jednotlivé vlaky zastavují. Simulace se zaměřuje především na 2 modely infrastruktury (model 1 s ostrovními nástupišti v rámci dvoukolejné vložky v úseku Odb. Kraličky – Odb. Olomouc-Nové Sady a model 2 s vnějšími nástupišti v rámci dvoukolejné vložky v úseku Odb. Kraličky – Odb. Olomouc-Nové Sady). Cílem simulace je ověření stability provozu obou modelů a jejich následné porovnání.

Simulace na obou modelech bude provedena ve 2 základních stavech, a to provoz bez zpoždění a provoz zohledňující vstupní a primární zpoždění.

V závěru ze získaných výsledků z očekávaného provozu, bude vyhodnocen provoz jednotlivých druhů vlaků pro oba modely na základě přírůstku zpoždění, který představuje rozdíl mezi vstupním a výstupním zpožděním.

A.3.3 Vymezení oblasti simulace

Předmětem studie je vytvoření samotného modelu železničního provozu na optimalizované trati Olomouc hl. n. — Prostějov hl. n. — Nezamyslice a to ve formě extenzivní simulace. Simulace je ohraničena stanicemi Olomouc hl. n., Nezamyslice a Prostějov místní nádraží. V rámci stanic Olomouc hl. n. a Nezamyslice je v rámci simulace uvažováno jen s nutným rozsahem infrastruktury, přičemž simulován je provoz, avšak jen ve vztahu ke trati Olomouc hl. n. — Prostějov hl. n. — Nezamyslice. Samotná stanice Prostějov místní nádraží není obsahově součástí simulace, simulován je jen provoz

v mezistaničním úseku Prostějov místní nádraží – Prostějov hl. n. Simulace provozu je vyhodnocena na variantní infrastruktuře, pro:

- **model 1**, který je zpracován dle schválené studie proveditelnosti „Aktualizace studie proveditelnosti modernizace tratě Olomouc – Prostějov – Nezamyslice (viz. kapitola A.1.2, Obecný popis), zejména pak s řešením železničních zastávek v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady – Odb. Kraličky s ostrovními nástupišti,
- **model 2**, který vychází z modelu 1, avšak s alternativním řešením železničních zastávek v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady – Odb. Kraličky s vnějšími nástupišti. (viz. kapitola A.1.3, Obecný popis).

A.3.4 Požadavky na simulační programy

Důležitým vstupem je sestavený jízdní řád (extenzivní simulace je vždy v režimu JŘ), který je výsledkem konstrukční metody.

Správnost sestaveného jízdního řádu je nutno prověřit realizací simulace bez zahrnutí zpoždění na vstupu do modelu. Výsledkem této simulace musí být v zásadě nulové nebo záporné přírůstky zpoždění u všech jízd.

Pro zajištění reprezentativních výsledků je třeba analyzované (vyhodnocované) období rozšířit o **náběhovou a výběhovou fázi**. Tyto fáze představují určitý přesah potřebný k tomu, aby vlaky jedoucí na začátku analyzovaného období mohly vůbec vyjet, a to nejlépe z místa, kde zastavují, a analogicky aby mohly vlaky jedoucí na konci analyzovaného období dojet, a to nejlépe do místa, kde zastavují.

Náběhová fáze dále zajišťuje reprezentativnost ve vztahu ke zpoždění: bez této fáze by se nemohla přiměřeně projevit zejména následná zpoždění vzniklá před začátkem analyzovaného období a mající dopad i do analyzovaného období. Proto je třeba do náběhové fáze zapracovat i jízdy, které sice nejsou předmětem hodnocení, ale mají na vyhodnocované jízdy vliv.

Při simulaci se musí náležitě přistupovat k rezervám obsaženým v jízdních dobách a pobytech u zpožděných vlaků:

- pro krácení jízdních dob se použije přiměřená část přírážek zahrnutých v jízdních dobách,
- pobyty lze zkrátit na příslušnou minimální hodnotu; část pobytu potřebná z přepravních důvodů (např. výstup a nástup cestujících) nebo vozebních důvodů (např. výměna hnacího vozidla) musí být zachována.

Zásadní částí simulace je řešení konfliktů mezi jízdami. Konflikty vznikají v důsledku zpoždění, přičemž se může jednat o zpoždění vstupní, primární, následná nebo o jejich kombinace. Řešení konfliktů musí být blízké realitě, to například znamená:

- dostihne-li rychlejší vlak s vyšší prioritou vlak pomalejší stejného směru, dojde ke vzájemnému předjetí; pokud dochází k předjetí ve stanici, pro rychlejší vlak se pokud možno volí takové staniční koleje, aby nedošlo ke snížení rychlosti tohoto vlaku,
- pro křižování protijedoucích vlaků na jednokolejné trati je nutno s přihlédnutím k prioritám vlaků jeden z vlaků zastavit (resp. prodloužit pobyt) ve vhodné stanici,
- při čekání návazného vlaku na přípojný vlak je třeba respektovat příslušnou čekací dobu.

V některých případech (například pokud se na vyšetřované infrastruktuře vyskytují obousměrně pojížděné traťové koleje) mohou replikace skončit zablokováním (označuje se také termínem deadlock). Zablokování znamená, že dva, popř. více vlaků si překážejí takovým způsobem, že žádný z nich nemůže pokračovat v jízdě. Replikace ukončené zablokováním nejsou vyhodnocovány. Pro

zajištění reprezentativních výsledků se požaduje, aby počet replikací ukončených zablokováním, pokud možno nepřekračoval 10 % z celkového počtu replikací.

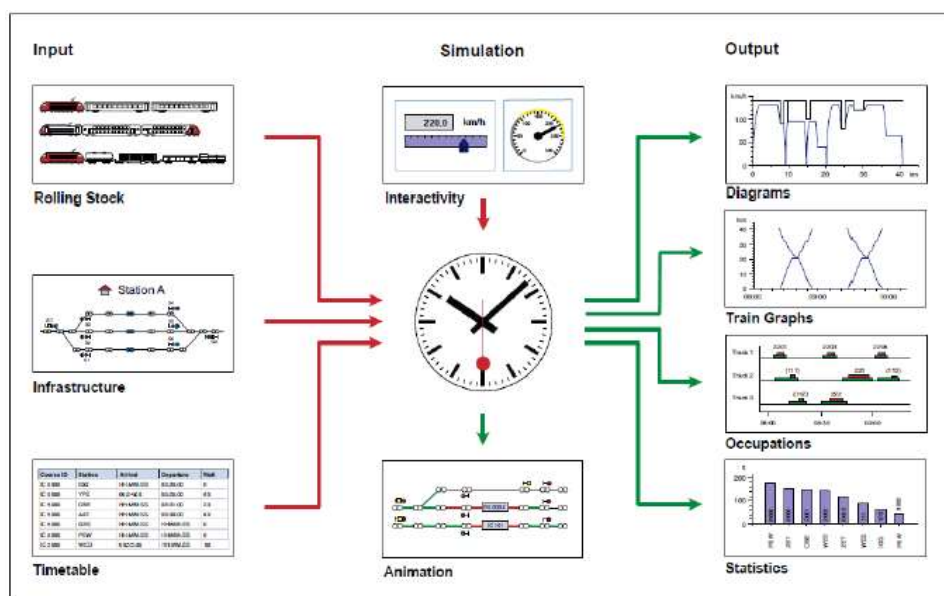
Dále musí simulace **splňovat požadavky dle ZTP**

- Způsob určení hodnot provozních intervalů a následných mezidobí musí být v souladu se směrnicí SŽDC č. 104, a to včetně připravované úpravy způsobu výpočtu provozních intervalů a následných mezidobí v systému ETCS L2.
- Simulace musí splňovat podmínky pro výpočet ukazatelů kapacity analytickou metodou určené směrnicí SŽDC SM 124. V případě komprese tras vlaků v grafikonu musí být splněny podmínky i podle směrnice SŽDC č. 104.
- Simulace musí umožňovat nastavení priorit vlaků ve smyslu směrnice SŽDC SM 124.
- Simulace musí umožňovat generování vstupního zpoždění (d_{IN}) a primárního zpoždění (d_{PRIM}) v takové formě jak je uvedeno v směrnicí SŽDC SM 124.
- Simulace musí umožňovat v případě zpoždění vlaků odbourávání zpoždění, což je logicky realizováno využitím přírážek k jízdním dobám a krácením pobytů na technologicky minimální potřebnou hodnotu.
- Simulace musí umožňovat logické řešení konfliktů jízd vlaků v případě zpoždění alespoň jednoho vlaku, a to podle směrnice SŽDC SM 124.
- V simulaci musí být dodržen obrat vlaků včetně dodržení technologické doby nutné na obrat vlaku v koncové resp. výchozí stanici.
- Pro zohlednění jiného stavebního uspořádání zastávek v úseku Odb. Nové Sady – Odb. Kraličky je nutno v simulaci pro model 2 zohlednit omezující podmínku nemožnosti operativní změny traťové koleje, a to 4 minuty před příjezdem do dané zastávky.

A.3.5 Použitý simulační program OpenTrack

Pro simulaci provozu byl vybrán program **OpenTrack**. Program OpenTrack je program pro simulování provozu na železničních tratích formou extenzivní simulace.

Program umožňuje simulování reálného provozu na trati na základě vložených dat. Níže je vidět zjednodušené schéma činnosti programu OpenTrack včetně naznačených datových toků, nutných vstupů (Input) a možných výstupů (Output) z pohledu simulace



Obr. OpenTrack - princip

Vstupní data

1) Informace o železniční infrastruktuře (Infrastructure):

- Výškové a směrové vedení kolejí,
- Vzdálenosti mezi jednotlivými významnými body,
- Povolené rychlosti v jednotlivých úsecích,
- Návěstidla,
- Nástupiště,

2) Informace o železničních soupravách (Rolling Stock):

- Maximální rychlost,
- Trakční charakteristika,
- Hmotnost,
- Složení soupravy,

3) Informace o jízdním řádu (Timetable):

- Trasy vlaků,
- Časy odjezdu z jednotlivých stanic,
- Návaznosti vlaků z důvodů oběhu souprav,
- Použití souprav pro jednotlivé spoje,

Výstupní data

Výstupem simulace je v prvním kroku grafikon pro model 1 a 2, navržené infrastruktury bez zpoždění viz. příloha GVD bez zpoždění –

část B.2 Grafikon bez zpoždění /v digitální podobě „B_02_Grafikon_bez_zpozdeni“/

příloha B.2.1 Grafikon bez zpoždění OpenTrack - model 1

/v digitální podobě „B_02_01_Grafikon_bez_zpozdeni_OpenTrack_-_model_1“/

a příloha B.2.2 Grafikon bez zpoždění OpenTrack - model 2

/v digitální podobě „B_02_02_Grafikon_bez_zpozdeni_OpenTrack_-_model_2“/

Tyto grafikony slouží zejména pro ověření realizovatelnosti navrženého GVD sestrojeného v rámci Aktualizace SP Olomouc – Prostějov – Nezamyslice.

V dalším kroku jsou vygenerovány grafikony pro variantu se zpožděním, a to pro model 1 a 2 viz. příloha GVD se zpožděním –

část B.3 „Grafikony se zpožděním - model 1“

/v digitální podobě „B_03_Grafikony_se_zpozdenim_model_1“/

část B.4 „Grafikony se zpožděním - model 2“

/v digitální podobě „B_04_Grafikony_se_zpozdenim_model_2“/

v souladu s podmínkami uvedenými v rámci ZTP, tj. min. 90 GVD pro model 1 a min. 90 GVD pro model 2.

Nedílnou součástí vygenerovaných grafikonů se zpožděním jsou i výstupy v podobě statistických údajů, z kterých je možné mj. vyhodnotit **přírůstek zpoždění**, který je základním hodnotícím ukazatelem

vztaženým k jízdám a plynoucí z výsledků extenzivní simulace. Statistické údaje obsahující uvedený ukazatel pak bude vyhodnocen v souladu s ZTP, tj:

- samostatně pro model 1 a 2,
- pro příslušný směr jízdy,
- pro příslušný druh vlaku,
- pro příslušnou dopravnu,
- pro jednotlivé vlaky,
- pro jednotlivá časová období.

Tato vyhodnocení jsou součástí

část B.5 „Vyhodnocení přírůstku zpoždění“

/"B_05_Vyhodnoceni_prirustku_zpozdeni"/

Nad rámec výstupních dat je zpracovaný videozáznam samotného průběhu simulace ve variantě bez zpoždění, který je součástí

část B.6 „Videozáznam simulace“ - pouze digitálně

/"B_06_Videozaznam_simulace"/

Vyhodnocení simulace

V programu OpenTrack byly zadány všechny parametry dle výše zmíněných vstupních dat. Byly vytvořeny 2 modely infrastruktury:

model 1 - který je v souladu s ASP Olomouc – Prostějov – Nezamyslice, která mj. uvažuje s realizací ostrovních nástupišť na zastávkách v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady – Odb. Kraličky.

model 2 - který uvažuje se změnou technického řešení nástupišť na zastávkách v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady – Odb. Kraličky, a to v podobě s vnějšími nástupišti (vnější nástupiště jsou umístěna v jiné kilometrāži, než nástupiště ostrovní (1. model).).

V obou modelech je v dopravních schématech vyznačena také zastávka Olomouc–Nový Svět. Tato zastávka nicméně v rámci simulace provozu není zohledněna, jelikož se neuvažuje s realizací této zastávky v rámci modernizace tratě Olomouc – Prostějov – Nezamyslice. Potenciál zastavování na této nové zastávce byl vyhodnocen již v předchozí studii proveditelnosti jako malý, zejména s ohledem na relativně nízké hodnoty obrátů (poptávce) cestujících vyhodnocené z modelace přepravních vztahů. Po dohodě se zástupci Města Olomouc je ve studii pouze návrh možného umístění v souladu s rozvojovými plány města a možnosti návrhu z pohledu trati.

Pro vyhodnocování simulací byly vygenerovány jednotlivé grafikony se zpožděním, a to samostatně pro model 1 (viz přílohová část, část B.3) a model 2 (viz přílohová část, část B.4). Součástí vygenerovaných GVD byly i vygenerované statistické údaje obsahující mj. i hodnoty přírůstků zpoždění. Ty byly posléze projektantem zpracovány (součást přílohové části, část B.5).

Samotná práce v OpenTracku

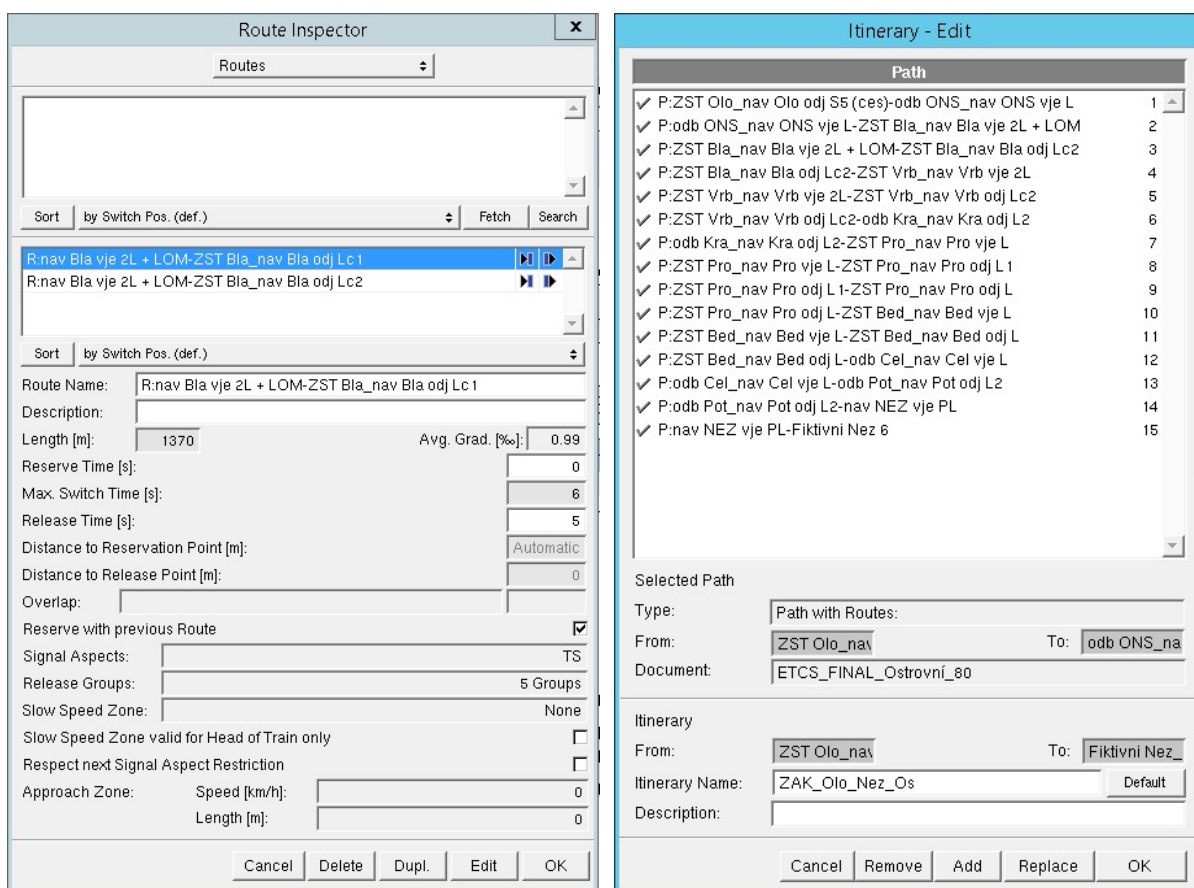
1) Vytvoření všech vrcholů v místě všech změn na infrastruktuře, jako jsou změny poloměrů oblouků, změny rychlostí, lokalizace návěstidel a výhybek.

2) Vytvoření databáze všech stanic, které budou v modelu použity (Tools → Stations).

3) Vytvoření infrastruktury kolejiště (vytvořeno v souladu s podklady, které jsou součástí přílohouvé části, část B.1.1 Dopravní schéma trati a B.1.2 Směrové a výškové profily + graf rychlosti).

- Definice vrcholů a hran.
- Definice staničních vrcholů (uprostřed každé stanice se umístí jeden vrchol na každou staniční kolej).
- Vytvoření hlavních návěstidel a předzvěstí v souladu s návrhem v profesi zabezpečovacího zařízení.
- Vytvoření stanic (ikona stanice) a jejich propojení s dříve vytvořenou databází stanic.
- Definování území dopravního bodu a míst zastavení v rámci území daného dopravního bodu (tj. definování začátku a konce nástupiště).
- Názvy jednotlivých vrcholů (vertex name) a návěstidel (signal name) musí být jedinečné.

4) Vytvoření Routů (Tools → Routes) a nastavení jejich technických údajů pro jednotlivé Routy.



Obr. Route Inspector a Itinerary

5) Vytvoření Paths (Tools → Paths).

6) Vytvoření itineraries (Tools → Itineraries).

7) Kontrola správnosti infrastruktury (znázornění štítků/textových polí, exportování infrastruktury do exportních souborů, pro případ další zásadní změny infrastruktury).

8) Vytvoření hnacích jednotek „lokomotiv“ (Tools → Engines).

9) Vytvoření sady vlaků, respektive modelovaných souprav (Tools → Trains).

A. Textová zpráva

The image shows two overlapping windows from a simulation software. The 'Trains - Edit' window on the left is for configuring a specific train. It includes fields for 'Train Name' (Olo-Nez_R (Vectron) 5 vozu), 'Description', 'Type' (Intercity / Fast Train), and 'Category' (R). Below these are sections for 'Engines' and 'Trailers' with tables for their properties. The 'Resistance Equation' section contains a formula $F = A + B \cdot v + C \cdot v^2$ with values for A, B, and C. The 'Acceleration' section has fields for 'Max. Acceleration' and 'Acc. Delay'. The 'Deceleration' section includes a 'Function Table' with columns for speed ranges and deceleration values. The 'Train Categories' window on the right is for defining categories. It has a 'Category Name' field (R) and several sections for 'Dispatching', 'Performance', 'Station Dwell and Delays', 'Timetable Defaults', and 'Category Delay Settings'. Each section contains various parameters and checkboxes for configuring the category's behavior.

Obr. Trains a Trains Categories

10) Vytvoření courses/services (Tools → Courses).

11) Přidání jízdního řádu pro jednotlivé courses (Tools → Courses, „New“ v položce „Timetable“).

The image shows the 'Courses / Services' window. On the left is a table with columns 'Use', 'ID', 'Desc.', 'Comm.', and 'Kind'. It lists various course IDs, with ID 1006 highlighted. Below the table are controls for 'Sort by' (ID Num.), 'Inv.' (Inv.), 'Unuse' (Unuse), 'Use' (Use), 'Select' (all), and a 'Search' field. On the right is the 'Itineraries' section, which shows a list of selected itineraries: ZAK_Olo_2_1_1_1_1_1_1_1_2_1_2_1_2, DOP_Olo_5.3_x, and DOP_Olo_5.7_x. Below this are fields for 'Description', 'Comment', 'Kind', 'Train' (Olo-Nez_Os 1x640), 'Train Category' (Os), 'Train Speedtype' (Reihe A), 'Route Reservation / Release' (Discrete), and 'Timetable: First Departure' (06:34:30 at ZST Olo). At the bottom right, there are performance metrics: 'Perf. (on Time) [%]' (92), 'Perf. (delayed) [%]' (100), 'Entry Speed [km/h]' (0.0), and 'Output Offset [m]' (0). At the very bottom are buttons for 'Delete', 'Update', 'Sets', 'Analyze', 'Duplicate', 'Edit', and 'New'.

Obr. Courses / Services

12) Vytvoření grafikonu (Tools → Train Diagram).

Timetable										
Course ID	Station	Arrival	HH:MM:SS	Departure	HH:MM:SS	Use	Dwell	Stop	M. Del.	
1006	ZST Olo	06:25:00	HH:MM:SS	06:34:30	06:34:30	✓	60	✓	30	
1006	zas OSv	HH:MM:SS	HH:MM:SS	HH:MM:SS	06:36:22	✓	0	✓	0	
1006	odb ONS	HH:MM:SS	HH:MM:SS	06:37:30	06:37:10	✓	0	✓	0	
1006	zas ONS	06:38:00	06:37:36	06:38:30	06:38:30	✓	30	✓	30	
1006	zas Nem	06:40:30	06:40:26	06:41:00	06:41:00	✓	30	✓	30	
1006	zas Koz	06:43:00	06:42:50	06:43:30	06:43:30	✓	30	✓	30	
1006	ZST Bla	06:45:30	06:45:24	06:46:30	06:46:30	✓	60	✓	30	
1006	ZST Vrb	06:49:30	06:49:32	06:50:00	06:50:02	✓	30	✓	30	
1006	zas Kra	06:52:00	06:51:56	06:52:30	06:52:30	✓	30	✓	30	
1006	odb Kra	HH:MM:SS	HH:MM:SS	06:53:30	06:53:08	✓	0	✓	0	
1006	zas Vra	06:55:00	06:54:55	06:55:30	06:55:30	✓	30	✓	30	
1006	ZST Pro	06:58:00	06:57:55	07:01:00	07:01:00	✓	60	✓	30	
1006	ZST Bed	07:04:30	07:04:13	07:05:00	07:05:00	✓	30	✓	30	
1006	odb Cel	HH:MM:SS	HH:MM:SS	07:07:30	07:07:37	✓	0	✓	0	
1006	zas Cel	07:08:00	07:08:10	07:08:30	07:08:40	✓	30	✓	30	
1006	zas Piv	07:11:00	07:10:57	07:11:30	07:11:30	✓	30	✓	30	
1006	odb Pot	HH:MM:SS	HH:MM:SS	07:12:30	07:12:46	✓	0	✓	0	
1006	zas Dol	07:15:00	07:15:02	07:15:30	07:15:32	✓	30	✓	30	
1006	ZST Nez	07:18:00	07:17:41	07:19:00	07:19:00	✓	60	✓	30	
1006	Fiktivní Nez	07:29:00		HH:MM:SS		✓	0	✓	0	

Add Rows Ins. Rows Del. Rows Function: Add Stops Dwell [s]: 60 Go

Course ID	Station	Type	Min. Wait	Max. Wait	Join	Split
-----------	---------	------	-----------	-----------	------	-------

Show Conn. Course Ins. Connection Del. Connection Show all Connections

Interval

Course ID: +1 Delta Time: 01:00:00

☐ Keep Interval References ☒ Keep Interval Ref. for Delays ☐ Keep Interval Ref. for Conn. ☒ Update Courses / Services Create 19 Courses

Actual Course ID: 1006 Ref. Course ID: Train: Olo-Nez_Os 1x840 Train Speedtype: Reihe A Train Category: Os

☒ Show Operations ☐ Show Stationnames ☐ Show Stops only ☐ Show Track Name ☐ Show Day ☒ Show act. Data ☐ Show Delay Colors ☒ Show Use Departure Time ☐ Show Delta Load ☐ Show Distribution Name ☒ Show Mean Delay

Delete Sync. Update Save DB Add Move Start Sort Show All Show

Obr. Timetable

13) Definice jednotlivých výstupů ze simulace (Tools → Simulation → Output).

14) Spuštění simulace (Tools → Simulation).

Vytvořená simulace je zobrazena v přílohové části, část B.1.3 – Schéma infrastruktury OpenTrack.

Simulace se zpožděním

- Využití předdefinovaných scénářů se zpožděním pro simulaci, a s ohledem na uživatelem nastavené hodnoty simulace v souladu se směrnici SŽDC SM 124 (vstupní zpoždění d_{IN} a primární zpoždění d_{PRIM}).
- Vytvoření doplňujících itineraries (Tools → Itineraries) pro případ kolize vlaků, tak aby simulace samostatně logicky vyhodnocovala jednotlivé cesty vlaků.
- Spuštění simulace (Tools → Simulation) určitým počtem replikací (konkrétně 100 replikací), kontrola jednotlivých replikací, zda proběhly úspěšně (min. 90 ze 100 replikací).
- Vyhodnocení přírůstku zpoždění z proběhlých simulací dle směrnice SŽDC SM 124.

Typové soupravy použity v simulaci – nastavení

- V rámci simulace je uvažováno se stavem, kdy všechny vozidla jsou vybavená vozidlovou částí systému ETCS L2.
- Vlaky osobní dopravy využívají rychlostní profil V150 a vlaky nákladní dopravy rychlostní profil V100.
- Trať vybavená systémem ETCS L2, přičemž je navržena pro výhradní provoz s benefity.

	Os	R	R posilový
Délka	80 m	119 m	159 m
Hmotnost	180 t	360 t	470 t
Max. rychlost	160 km/h	200 km/h	200 km/h
Jízdní odpor	3.3	3.3	3.3
Rychlostní profil	V 150	V 150	V 150
Systém ETCS	ANO	ANO	ANO
Brzdné vlastnosti	-0,55 m/s ² v ETCS :< 0;23)... -0,1 m/s ² <23;45)... -0,25 m/s ² <45;57)... -0,35 m/s ² <57;70)... -0,4 m/s ² <70;100)... -0,45 m/s ² <100;160>... -0,5 m/s ²	-0,55 m/s ² v ETCS :< 0;24)... -0,1 m/s ² <24;38)... -0,2 m/s ² <38;52)... -0,26 m/s ² <52;65)... -0,3 m/s ² <65;95)... -0,33 m/s ² <95;160>... -0,35 m/s ²	-0,55 m/s ² v ETCS :< 0;24)... -0,1 m/s ² <24;38)... -0,2 m/s ² <38;52)... -0,26 m/s ² <52;65)... -0,3 m/s ² <65;95)... -0,33 m/s ² <95;160>... -0,35 m/s ²

	Nex	Mn
Délka	499 m	454 m
Hmotnost	1789 t	1252 t
Max. rychlost	100 km/h	90 km/h
Jízdní odpor	3.3	3.3
Rychlostní profil	V 100	V 100
Systém ETCS	ANO	ANO
Brzdné vlastnosti	Brzdné vlastnosti: -0,55 m/s ² v ETCS :< 0;32)... -0,1 m/s ² <32;50)... -0,15 m/s ² <50;64)... -0,18 m/s ² <64;75)... -0,2 m/s ² <75;92)... -0,22 m/s ² <92;100>... -0,23 m/s ²	Brzdné vlastnosti: -0,55 m/s ² v ETCS :< 0;25)... -0,1 m/s ² <25;40)... -0,14 m/s ² <40;62)... -0,18 m/s ² <62;80>... -0,2 m/s ²

Grafikony

Opentrack generuje grafikony automaticky po proběhnutí 1 replikace simulace. Výsledky všech úspěšných replikací je v podobě grafikonů doloženo v přílohové části, část B.3 grafikony se zpožděním pro model 1 a část B.4 grafikony se zpožděním pro model 2. Každý grafikon je vypracován pro 24 hodin (02:00 – 02:00).

Z důvodu lepší čitelnosti je pro jednotlivé druhy vlaků využito různých barev u tras vlaků, přičemž použité barvy nejsou zcela v souladu s platnými interními dokumenty Správy železnic. Je využito následovných barev:

- **červená** pro rychlíky základního souboru,
- **zelená** pro posilové rychlíky,
- **růžová** pro osobní vlaky základního souboru,
- **oranžová** pro posilové osobní vlaky,
- **modrá** pro nákladní expresní vlaky a průběžné nákladní vlaky,
- **fialová** pro manipulační nákladní vlaky,
- **hnědá a tyrkysová** pro osobní vlaky směr Dzbel a Senice na Hané.

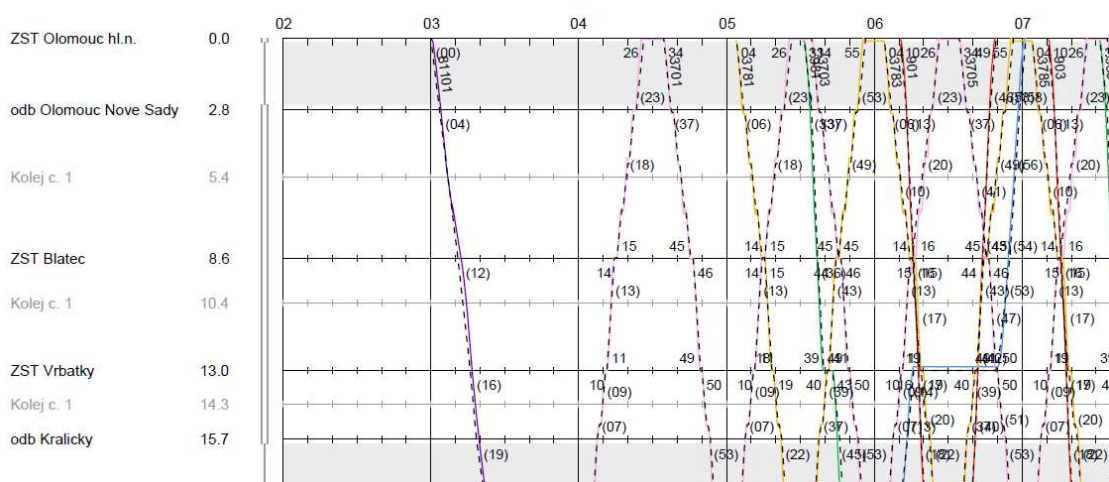
V grafikonech je znázorněna skutečná trasa vlaku, která je znázorněna plnou čarou s použitím výše uvedené barevnosti. Navíc je v grafikonech u tras vlaků použita i čárkovaná černá čára, která indikuje pak plánovanou trasu daného vlaku.

Dále jsou z důvodu lepší přehlednosti a čitelnosti ve všech grafikonech zobrazeny pouze časové kóty v železničních stanicích a v odbočkách. U zastávek nejsou časové kóty zobrazené. Jedinou výjimkou jsou grafiky pro variantu bez zpoždění, které jsou navíc doloženy pro období 4 hodin. Tyto grafiky pak obsahují i časové kóty platné pro zastávky.

Série čísel vlaků jsou rozlišena na lichá a sudá dle směru. Lichý směr (Olomouc hl.n. – Prostějov hl.n. – Nezamyslice) lichá čísla, vzestupné pořadí. Opačný směr (Nezamyslice – Prostějov hl.n. – Olomouc hl.n.) sudá čísla, sestupné pořadí. Pro rychlíky základní 900 až 931, posilové rychlíky 980 až 983. Osobní vlaky základní 3700 až 3739, posilové osobní vlaky 3780 až 3795. Nákladní vlaky Nex 60801, 60802, Pn 62170, 62171 a Mn 81100, 81101.

V grafikonech je graficky vyznačena i kolejnost daného úseku, přičemž šedá zóna grafikonu indikuje jednokolejný úsek, bílá zóna pak dvoukolejný úsek.

Dále po dohodě s odborným garantem Správy železnic, byly vytvořeny fiktivní dopravní body na infrastruktuře (kolej 1, 1.1., 1.2, 1.3) tak, aby bylo patrné, přes kterou traťovou kolej v dvojkolejných úsecích je veden daný vlak. Fiktivní dopravní body jsou vytvořené jen v 1. traťových kolejích dvoukolejných úseků, přičemž případná časová kóta u tras vlaků v těchto fiktivních bodů značí průjezd daného vlaku přes 1. traťovou kolej. Pokud časová kóta u tras vlaků absentuje, pak se jedná o průjezd přes 2. traťovou kolej.

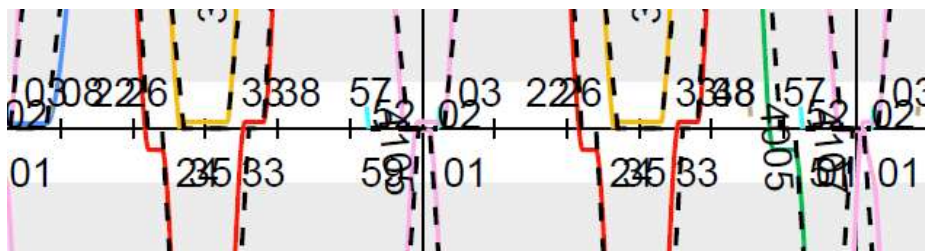


Obr. Část GVD exportovaného z programu OpenTrack

V programu Opentrack jsou generovány grafiky automaticky, a není možné některé nesrovnalosti s běžnými zvyklostmi pro tvorbu grafikonů odstranit. Grafiky zobrazují rozjezdy a zpomalování vlaků (nejedná se o schématické zobrazení). Časové kóty se závorkou indikují průjezd vlaku přes daný

A. Textová zpráva

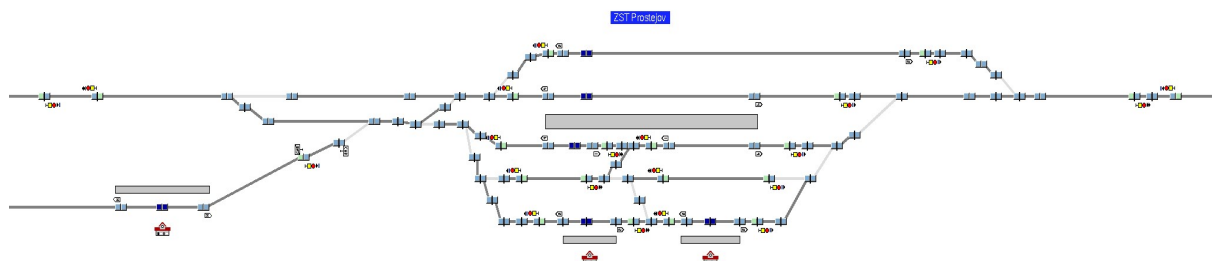
dopravní bod a „bez závorky“ tak příjezd nebo odjezd vlaku. Další anomálií je pak kótování průjezdů přes odbočky, které není realizováno na úrovni vjezdových návěstidel příslušné odbočky, ale na úrovni staničního bodu jednotlivých odboček.



Obr. Část GVD exportovaného z programu OpenTrack

Další anomálie vzniká z důvodu, že dopravní bod je považován pouze jeden „vrchol“ (tmavě modrý vrchol v rámci simulace), přičemž tento vrchol je v grafikonu reprezentován vodorovnou čarou. Jednotlivé vlaky zastavují před, resp. za tímto bodem (v místě hran nástupiště). Tato skutečnost je pak vykreslena také v grafikonu, přičemž záleží, zda vlaky jedou v lichém nebo sudém směru, a to s ohledem na vzájemnou polohu např. konce nástupiště vůči staničnímu bodu zadanému v rámci simulačního programu.

Následně bylo vytvořeno 92 GVD pro simulace se zpožděním, a to pro model 1 a model 2. GVD se zpožděním pro oba modely byly vygenerovány se stejným scénářem vstupního zpoždění takovým způsobem, aby bylo možno oba modely z pohledu simulace vzájemně porovnat.



Obr. Infrastruktura ŽST Prostějov

A.3.6 Obecný popis problematiky zpoždění a přírůstku zpoždění aplikované v simulaci

Do simulace vstupuje zpoždění pro jednotlivé jízdy vlaků. Simulace počítá se 2 typy zpoždění:

- vstupní zpoždění (d_{IN}),
- primární zpoždění (d_{PRIM}).

Vstupní zpoždění (d_{IN}) je zpoždění kterým je vlak zatížen v místě, kde vlak vstupuje do simulované oblasti, nebo ve výchozí stanici (pokud tato stanice leží v simulované oblasti),

Primární zpoždění (d_{PRIM}) je takové zpoždění, které nevzniklo přenosem zpoždění z jiného vlaku (resp. jiného dopravního prostředku). Příklady příčin primárního zpoždění jsou technická závada, prodloužení pobytu z důvodu zvýšené frekvence cestujících, pomalá jízda nezpracovaná v jízdním řádu, nebo závady způsobené dopravními zaměstnanci.

Hodnoty zpoždění d_{IN} a d_{PRIM} byly nastaveny pro jednotlivé typy souprav dle směrnice SŽDC SM 124.

Hodnoty vstupních zpoždění (d_{IN}),

druh vlaku	podíl zpožděných vlaků [-]	střední hodnota zpoždění [min]	maximální hodnota zpoždění [min]
dálková osobní doprava	0,50	7,0	120,0
regionální osobní doprava - vlaky Sp	0,45	5,0	120,0
regionální osobní doprava - vlaky Os	0,33	4,5	120,0
Nákladní doprava - vlaky Nex, Pn	0,50	30,0	120,0
Nákladní doprava - vlaky Mn, vleč	0,35	30,0	120,0
lokomotivní vlaky	0,50	30,0	120,0

Hodnoty primárních zpoždění (d_{PRIM})

druh vlaku	pravděpodobnost prodloužení pobytu [-]	střední hodnota zpoždění [min]	maximální hodnota zpoždění [min]
dálková osobní doprava	0,05	1,0	5,0
regionální osobní doprava	0,05	0,5	5,0
nákladní doprava	0,10	5,0	8,0

Hlavním ukazatelem posouzení stability provozu je **přírůstek zpoždění**. Přírůstek zpoždění nám ukazuje, jak je systém schopen odbourávat zpoždění jednotlivých vlaků, v důsledku interakce s ostatními vlaky a v důsledku vstupního a primárního zpoždění. Zjištěné hodnoty přírůstku zpoždění ze simulace se pak porovnávají s níže uvedenými limitními hodnotami přírůstku zpoždění. Z tohoto porovnání je pak možné odvodit kvalitu provozu.

V rámci dalších částí dokumentace je pak využito barevné značení znázorněno v níže přiložené tabulce.

úroveň kvality dopravy	dálková osobní doprava	regionální osobní doprava	nákladní doprava
optimální	≤ 0	≤ 0	≤ 1
riziková	0 - 1	0 - 2	1 - 5
nevyhovující	> 1	> 2	> 5

A.3.7 Výsledky simulace v podobě hodnot přírůstků zpoždění

Přírůstek zpoždění Δd se vypočítá jako rozdíl mezi výstupním zpožděním d_{OUT} a vstupním zpožděním d_{IN} , tj.:

$$\Delta d = d_{OUT} - d_{IN} [min]$$

Hodnota vstupního zpoždění (d_{IN}) je generována automaticky simulačním programem s přihlédnutím na scénář zpoždění, přičemž tuto hodnotu lze vyčíst ze statistických údajů generovaných simulačním programem pro každou replikaci.

Hodnota výstupního zpoždění (d_{OUT}) je závislá od simulací vygenerované hodnoty vstupního zpoždění, od simulací vygenerované hodnoty primárního zpoždění (d_{PRIM}), od technického řešení infrastruktury, které pak (ne)umožňuje zkracování zpoždění. Právě míra zkracování, resp. prodlužování zpoždění (tj. míra přírůstku zpoždění) pak umožňuje vyhodnotit vhodnost technického návrhu infrastrukturu s ohledem na (ne)možnost zaručení odpovídající úrovně kvality provozu, která je definovaná hraničními hodnotami přírůstku zpoždění.

Níže prezentované hodnoty přírůstků zpoždění vycházejí ze zpracovaných statistických údajů, které jsou výsledkem 92 úspěšných replikací. Podrobnější údaje jsou doloženy v přílohové části, část B.5 vyhodnocení přírůstku zpoždění.

A.3.7.1 Výsledky přírůstků zpoždění pro model 1

Výsledky přírůstků zpoždění pro období 24 hodin ve variantě se zpožděním - Model 1 (ostrovní nástupiště)

Průměrný přírůstek zpoždění na 1 vlak (model 1 pro 24 hodin)

Na základě níže přiložených údajů obsahujících průměrné přírůstky zpoždění vztažené k jednotlivým druhům vlaků a směrům lze konstatovat, že v případě vlaků osobní i nákladní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu. Podrobnějším zkoumáním bylo zjištěno, že v případě dálkových osobních vlaků je dosaženo rizikové úrovně kvality provozu a v případě regionální osobní dopravy pak optimální úrovně kvality provozu.

Druh vlaku	Přírůstek zpoždění [min]		
	Sudý směr	Lichý směr	Oba směry
Osobní vlaky	-0,15	-0,02	-0,08
Dálkové osobní vlaky	0,43	0,88	0,65
Základní	0,44	0,93	0,68
Posilové	0,37	0,45	0,41
Regionální osobní vlaky	-0,52	-0,59	-0,56
Základní	-0,54	-0,10	-0,32
Posilové	-0,48	-1,83	-1,16
Nákladní vlaky	-5,80	-3,47	-4,63

Celkový přírůstek zpoždění (model 1 pro 24 hodin)

Z výše uvedené tabulky obsahující průměrné přírůstky zpoždění lze při poznání uvažovaného rozsahu dopravy vyčíslit celkový přírůstek zpoždění, který činí -35,74 min. V případě segmentu osobní dopravy je celkový přírůstek zpoždění ve výši -7,96 min., v segmentu nákladní dopravy pak -27,78 min.

Druh vlaku	Počet vlaků	Přírůstek zpoždění [min]	
		Prům. hodnota	Celkem
Dálkové osobní vlaky	36	0,65	23,4
Regionální osobní vlaky	56	-0,56	-31,36
Nákladní vlaky	6	-4,63	-27,78
Součet	98		-35,74

Zpoždění z pohledu dopravních bodů (model 1 pro 24 hodin)

V lichém směru (Olomouc hl. n. – Prostějov hl. n. – Nezamyslice) dochází k největšímu nárůstu průměrného zpoždění **pro dálkové osobní vlaky** v Odb. Kraličky, dále také v Odb. Čelčice a Potůček. Naopak největší úbytek zpoždění je v železničních stanicích Blatec a Bedihošť. V sudém směru je největší nárůst průměrného zpoždění pro dálkovou osobní dopravu v Odb. Čelčice a železniční stanici Prostějov hl.n..

Pro regionální osobní vlaky je největší přírůstek průměrného zpoždění v lichém směru v železniční stanici Prostějov hl. n.. V opačném směru je největší přírůstek průměrného zpoždění v železniční stanici Vrbátky. Avšak tyto nárůsty zpoždění se pohybují v jednotkách sekund.

Co se týče **nákladní dopravy** jsou největší přírůstky průměrného zpoždění pro lichý směr se nachází v Odb. Čelčicích a železniční stanici Nezamyslice. V ostatních případech dochází k úbytku průměrného zpoždění, nejvíce v železniční stanici Prostějov. Toto je zapříčiněno dlouhým plánovaným pobytem nákladních vlaků v této stanici. V opačném směru největší přírůstky průměrného zpoždění se nachází v Odb. Olomouc - Nové Sady a železniční stanici Olomouc hl. n.. V ostatních případech dochází k úbytku průměrného zpoždění, nejvíce v železniční stanici Prostějov, a to ze stejných důvodů jako v opačném směru.

Vyhodnocení bylo zpracováno na základě přílohy části, část B.5.

Průměrný přírůstek zpoždění na 1 vlak (model 1 pro období 1 – 2 hod)

Na základě níže přiložených údajů obsahujících průměrné přírůstky zpoždění vztažené k jednotlivým druhům vlaků a směrům lze konstatovat, že v případě vlaků osobní dopravy je v rámci období 1 hodiny a 2 hodin (dopolední špička) dosažena riziková úroveň kvality provozu a v rámci období 2 hodin (odpolední špička) optimální úroveň provozu. V případě vlaků nákladní dopravy je v rámci 2 hodin (dopolední špička) dosažena optimální úroveň kvality provozu. V jiných sledovaných obdobích se nákladní doprava nevyskytuje. Podrobnějším zkoumáním bylo zjištěno, že v případě dálkových osobních vlaků je dosaženo rizikové až nevyhovující úrovně kvality provozu a v případě regionální osobní dopravy pak optimální úrovně kvality provozu.

Druh vlaku	Přírůstek zpoždění pro oba směry [min]		
	1 hod (16:55 -17:55)	2 hod (6:04 – 8:04)	2 hod (16:00 – 18:00)
Osobní vlaky	0,18	0,26	0,00
Dálkové osobní vlaky	0,94	1,55	0,99
Regionální osobní vlaky	-0,20	-0,55	-0,56
Nákladní vlaky		-12,15	

Průměrný přírůstek zpoždění na 1 vlak (model 1 pro období 4 – 14 hod)

Na základě níže přiložených údajů obsahujících průměrné přírůstky zpoždění vztažené k jednotlivým druhům vlaků a směrům lze konstatovat, že v případě vlaků osobní dopravy je v rámci všech uvedených období dosažena riziková úroveň kvality provozu, přičemž v období 12 a 15 hodin se z pohledu hodnot přírůstků zpoždění blíží k optimální úrovni kvality provozu. V případě vlaků nákladní dopravy je ve všech uvedených obdobích dosažena optimální úroveň kvality provozu. Podrobnějším zkoumáním bylo zjištěno, že v případě dálkových osobních vlaků je dosaženo rizikové až nevyhovující úrovně kvality provozu a v případě regionální osobní dopravy pak optimální úrovně kvality provozu.

Druh vlaku	Přírůstek zpoždění pro oba směry [min]			
	4 hod (14:00 – 18:00)	6 hod (13:00 – 19:00)	12 hod (6:00 – 18:00)	15 hod (6:00 – 20:00)
Osobní vlaky	0,32	0,18	0,07	0,01
Dálkové osobní vlaky	1,31	0,93	0,91	0,78
Regionální osobní vlaky	-0,26	-0,32	-0,52	-0,55
Nákladní vlaky	-11,73	-11,73	-7,15	-7,15

A.3.7.2 Výsledky přírůstků zpoždění pro model 2

Výsledky přírůstků zpoždění pro období 24 hodin ve variantě se zpožděním Model 2 (vnější nástupišť)

Průměrný přírůstek zpoždění na 1 vlak (model 2 pro 24 hodin)

Na základě níže přiložených údajů obsahujících průměrné přírůstky zpoždění vztažené k jednotlivým druhům vlaků a směrům lze konstatovat, že v případě vlaků osobní dopravy jedoucích v sudém směru je dosaženo rizikové úrovně kvality provozu, v případě vlaků osobní dopravy jedoucích v lichém směru a v případě nákladní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality. Podrobnějším zkoumáním bylo zjištěno, že v případě dálkových osobních vlaků je dosaženo rizikové úrovně kvality, v okrajových podmínkách na jedné straně nevyhovující úrovně kvality provozu, na druhé straně pak optimální úrovně kvality provozu.

Druh vlaku	Přírůstek zpoždění [min]		
	Sudý směr	Lichý směr	Oba směry
Osobní vlaky	0,14	-0,16	-0,01
Dálkové osobní vlaky	0,52	0,77	0,64
Základní	0,46	0,90	0,68
Posilové	1,02	-0,29	0,36
Regionální osobní vlaky	-0,10	-0,76	-0,43
Základní	0,02	-0,41	-0,19
Posilové	-0,41	-1,66	-1,03
Nákladní vlaky	-5,70	-3,19	-4,45

Celkový přírůstek zpoždění (model 2 pro 24 hodin)

Z výše uvedené tabulky obsahující průměrné přírůstky zpoždění lze při poznání uvažovaného rozsahu dopravy vyčíslit celkový přírůstek zpoždění, který činí -27,74 min. V případě segmentu osobní dopravy je celkový přírůstek zpoždění ve výši -1,04 min., v segmentu nákladní dopravy pak -26,7 min.

Druh vlaku	Přírůstek zpoždění [min]		
	Počet vlaků	Prům. hodnota	Celkem
Dálkové osobní vlaky	36	0,64	23,04
Regionální osobní vlaky	56	-0,43	-24,08
Nákladní vlaky	6	-4,45	-26,7
Součet	98		-27,74

Zpoždění z pohledu dopravních bodů (model 2 pro 24 hodin)

V lichém směru (Olomouc hl. n. – Prostějov hl. n. – Nezamyslice) dochází k největšímu nárůstu průměrného zpoždění **pro dálkové osobní vlaky** v Odb. Kraličky, dále také v Odb. Čelčice a Potůčky. Naopak největší úbytek zpoždění je v železničních stanicích Blatec, Prostějov a Bedihošť. V opačném směru je největší nárůst průměrného zpoždění pro dálkovou osobní dopravu v Odb. Čelčice a železniční stanici Olomouc hl. n..

Pro regionální osobní vlaky je největší přírůstek průměrného zpoždění v lichém směru v železniční stanici Prostějov. V opačném směru je největší přírůstek průměrného zpoždění v železniční stanici Vrbátky. Avšak tyto nárůsty zpoždění se pohybují v jednotkách sekund.

Co se týče **nákladní dopravy** jsou největší přírůstky průměrného zpoždění pro lichý směr se nachází v Odb. Potůček. V ostatních případech dochází k úbytku průměrného zpoždění, nejvíce v železniční stanici Prostějov. Toto je způsobeno dlouhým plánovaným pobytem nákladních vlaků v této stanici. V opačném směru největší přírůstky průměrného zpoždění se nachází v Odb. Olomouc-Nové Sady a železniční stanici Olomouc hl. n. a Blatec. V ostatních případech dochází k úbytku průměrného zpoždění, nejvíce v železniční stanici Prostějov hl. n., a to ze stejných důvodů jako v opačném směru.

Průměrný přírůstek zpoždění na 1 vlak (model 2 pro období 1 – 2 hod)

Na základě níže přiložených údajů obsahujících průměrné přírůstky zpoždění vztažené k jednotlivým druhům vlaků a směrům lze konstatovat, že v případě vlaků osobní dopravy je v rámci všech uvedených období dosažena riziková úroveň kvality provozu. V případě vlaků nákladní dopravy je v rámci 2 hodin (dopolední špička) dosažena optimální úroveň kvality provozu. V jiných sledovaných obdobích se nákladní doprava nevyskytuje. Podrobnějším zkoumáním bylo zjištěno, že v případě dálkových osobních vlaků je dosaženo nevyhovující úrovně kvality provozu a v případě regionální osobní dopravy pak rizikové, resp. optimální úrovně kvality provozu.

Druh vlaku	Přírůstek zpoždění pro oba směry [min]		
	1 hod (16:55 -17:55)	2 hod (6:04 – 8:04)	2 hod (16:00 – 18:00)
Osobní vlaky	0,63	0,23	0,36
Dálkové osobní vlaky	1,35	1,06	1,25
Regionální osobní vlaky	0,28	-0,29	-0,16
Nákladní vlaky		-11,92	

Průměrný přírůstek zpoždění na 1 vlak (model 2 pro období 4 – 14 hod)

Na základě níže přiložených údajů obsahujících průměrné přírůstky zpoždění vztažené k jednotlivým druhům vlaků a směrům lze konstatovat, že v případě vlaků osobní dopravy je v rámci všech uvedených období dosažena riziková úroveň kvality provozu. V případě vlaků nákladní dopravy je dosažena optimální úroveň kvality provozu. Podrobnějším zkoumáním bylo zjištěno, že v případě dálkových osobních vlaků je dosaženo rizikové až nevyhovující úrovně kvality provozu a v případě regionální osobní dopravy pak optimální úrovně kvality provozu, vyjma období 4 hodin, kdy je dosažena riziková úroveň kvality provozu.

Druh vlaku	Přírůstek zpoždění pro oba směry [min]			
	4 hod (14:00 – 18:00)	6 hod (13:00 – 19:00)	12 hod (6:00 – 18:00)	15 hod (6:00 – 20:00)
Osobní vlaky	0,63	0,41	0,19	0,12
Dálkové osobní vlaky	1,52	1,06	0,92	0,79
Regionální osobní vlaky	0,10	-0,03	-0,33	-0,38
Nákladní vlaky	-11,22	-11,22	-6,87	-6,87

A.3.8 Vyhodnocení výsledků přírůstků zpoždění dle směrnice SŽDC SM124

Sumární vyhodnocení pro období 24 hodin

V rámci modelu 1 (s ostrovními nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na rizikovou úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy a vlaků nákladní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu.

Obdobná situace nastává i v případě modelu 2 (s vnějšími nástupišti).

V případě porovnání údajů z pohledu hodnot průměrného zpoždění je dosažena horší hodnota v modelu 1 vůči modelu 2 u dálkové osobní dopravy (rozdíl 0,01 min.) a horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u regionální osobní dopravy (rozdíl 0,22 min.) a u nákladní dopravy (rozdíl 0,18 min.).

Pozn. v tabulkách je porovnávána hodnota u modelu 1 a 2, přičemž horší hodnota je vždy vyznačena červenou barvou.

model	ukazatele	dálková osobní doprava	regionální osobní doprava	nákladní doprava
1	prům. přírůstek zpoždění [min]	0,65	-0,56	-4,63
	úroveň kvality dopravy	Riziková	Optimální	Optimální
2	prům. přírůstek zpoždění [min]	0,64	-0,34	-4,45
	úroveň kvality dopravy	Riziková	Optimální	Optimální

Následně lze vyhodnotit model 1 a 2 vyhodnotit z pohledu hodnot celkového přírůstku zpoždění. Tyto hodnoty zohledňuje výše uvedené průměrné hodnoty přírůstků zpoždění a rozsah dopravy u jednotlivých segmentů dopravy. Z pohledu porovnání údajů je u modelu 1 vůči modelu 2 dosaženo menší hodnoty přírůstku zpoždění, a to celkem o 8 min., přičemž osobní doprava se podílí na této hodnotě ve výši 6,92 min. a nákladní doprava ve výši 1,08 min.

model	ukazatel	dálková osobní doprava	regionální osobní doprava	nákladní doprava	celkem
1	celk. přírůstek zpoždění [min]	23,4	-31,36	-27,78	-35,74
2		23,04	-24,08	-26,7	-27,74
rozdíl M1–M2		6,92		1,08	8,00

Sumární vyhodnocení pro období 14 hodin (6:00 – 20:00)

V rámci modelu 1 (s ostrovními nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na rizikovou úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy a vlaků nákladní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu.

Obdobná situace nastává i v případě modelu 2 (s vnějšími nástupišti).

V případě porovnání údajů z pohledu hodnot průměrného zpoždění je dosažena horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u dálkové osobní dopravy (rozdíl 0,01 min.) a horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u regionální osobní dopravy (rozdíl 0,17 min.) a u nákladní dopravy (rozdíl 0,28 min.).

Pozn. v tabulkách je porovnávána hodnota u modelu 1 a 2, přičemž horší hodnota je vždy vyznačena červenou barvou.

model	ukazatele	dálková osobní doprava	regionální osobní doprava	nákladní doprava
1	prům. přírůstek zpoždění [min]	0,78	-0,55	-7,15
	úroveň kvality dopravy	Riziková	Optimální	Optimální
2	prům. přírůstek zpoždění [min]	0,79	-0,38	-6,87
	úroveň kvality dopravy	Riziková	Optimální	Optimální

Sumární vyhodnocení pro období 12 hodin (6:00 – 18:00)

V rámci modelu 1 (s ostrovními nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na rizikovou úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy a vlaků nákladní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu.

Obdobná situace nastává i v případě modelu 2 (s vnějšími nástupišti).

V případě porovnání údajů z pohledu hodnot průměrného zpoždění je dosažena horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u dálkové osobní dopravy (rozdíl 0,01 min.) a horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u regionální osobní dopravy (rozdíl 0,19 min.) a u nákladní dopravy (rozdíl 0,28 min.).

Pozn. v tabulkách je porovnávána hodnota u modelu 1 a 2, přičemž horší hodnota je vždy vyznačena červenou barvou.

model	ukazatele	dálková osobní doprava	regionální osobní doprava	nákladní doprava
1	prům. přírůstek zpoždění [min]	0,91	-0,52	-7,15
	úroveň kvality dopravy	Riziková	Optimální	Optimální
2	prům. přírůstek zpoždění [min]	0,92	-0,33	-6,87
	úroveň kvality dopravy	Riziková	Optimální	Optimální

Sumární vyhodnocení pro období 6 hodin (13:00 – 19:00)

V rámci modelu 1 (s ostrovními nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na rizikovou úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy a vlaků nákladní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu.

V rámci modelu 2 (s vnějšími nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na nevyhovující úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy a vlaků nákladní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu.

V případě porovnání údajů z pohledu hodnot průměrného zpoždění je dosažena horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u dálkové osobní dopravy (rozdíl 0,14 min.) a horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u regionální osobní dopravy (rozdíl 0,29 min.) a u nákladní dopravy (rozdíl 0,51 min.).

Pozn. v tabulkách je porovnávána hodnota u modelu 1 a 2, přičemž horší hodnota je vždy vyznačena červenou barvou.

model	ukazatele	dálková osobní doprava	regionální osobní doprava	nákladní doprava
1	prům. přírůstek zpoždění [min]	0,93	-0,32	-11,73
	úroveň kvality dopravy	Riziková	Optimální	Optimální
2	prům. přírůstek zpoždění [min]	1,06	-0,03	-11,22
	úroveň kvality dopravy	Nevyhovující	Optimální	Optimální

Sumární vyhodnocení pro období 4 hodin (14:00 – 18:00)

V rámci modelu 1 (s ostrovními nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na nevyhovující úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy a vlaků nákladní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu.

V rámci modelu 2 (s vnějšími nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na nevyhovující úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy je dosaženo rizikové úrovně kvality provozu. A u vlaků nákladní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu.

V případě porovnání údajů z pohledu hodnot průměrného zpoždění je dosažena horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u dálkové osobní dopravy (rozdíl 0,21 min.) a horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u regionální osobní dopravy (rozdíl 0,36 min.) a u nákladní dopravy (rozdíl 0,51 min.).

Pozn. v tabulkách je porovnávána hodnota u modelu 1 a 2, přičemž horší hodnota je vždy vyznačena červenou barvou.

A. Textová zpráva

model	ukazatele	dálková osobní doprava	regionální osobní doprava	nákladní doprava
1	prům. přírůstek zpoždění [min]	1,31	-0,26	-11,73
	úroveň kvality dopravy	Nevyhovující	Optimální	Optimální
2	prům. přírůstek zpoždění [min]	1,52	0,10	-11,22
	úroveň kvality dopravy	Nevyhovující	Riziková	Optimální

Sumární vyhodnocení pro období 2 hodin (16:00 – 18:00)

V rámci modelu 1 (s ostrovními nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na rizikovou úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu.

V rámci modelu 2 (s vnějšími nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na nevyhovující úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu.

V případě porovnání údajů z pohledu hodnot průměrného zpoždění je dosažena horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u dálkové osobní dopravy (rozdíl 0,26 min.) a horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u regionální osobní dopravy (rozdíl 0,40 min.).

Pozn. v tabulkách je porovnávaná hodnota u modelu 1 a 2, přičemž horší hodnota je vždy vyznačena červenou barvou.

model	ukazatele	dálková osobní doprava	regionální osobní doprava	nákladní doprava
1	prům. přírůstek zpoždění [min]	0,99	-0,56	
	úroveň kvality dopravy	Riziková	Optimální	
2	prům. přírůstek zpoždění [min]	1,25	-0,16	
	úroveň kvality dopravy	Nevyhovující	Optimální	

Sumární vyhodnocení pro období 2 hodin (6:04 – 8:04)

V rámci modelu 1 (s ostrovními nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na nevyhovující úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy a vlaků nákladní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu.

Obdobná situace nastává i v případě modelu 2 (s vnějšími nástupišti).

V případě porovnání údajů z pohledu hodnot průměrného zpoždění je dosažena horší hodnota v modelu 1 vůči modelu 2 u dálkové osobní dopravy (rozdíl 0,49 min.) a horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u regionální osobní dopravy (rozdíl 0,26 min.) a u nákladní dopravy (rozdíl 0,23 min.).

Pozn. v tabulkách je porovnávaná hodnota u modelu 1 a 2, přičemž horší hodnota je vždy vyznačena červenou barvou.

A. Textová zpráva

model	ukazatele	dálková osobní doprava	regionální osobní doprava	nákladní doprava
1	prům. přírůstek zpoždění [min]	1,55	-0,55	-12,15
	úroveň kvality dopravy	Nevyhovující	Optimální	Optimální
2	prům. přírůstek zpoždění [min]	1,06	-0,29	-11,92
	úroveň kvality dopravy	Nevyhovující	Optimální	Optimální

Sumární vyhodnocení pro období 1 hodin (16:55 – 17:55)

V rámci modelu 1 (s ostrovními nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na rizikovou úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy je dosaženo optimální úrovně kvality provozu.

V rámci modelu 2 (s vnějšími nástupišti) je dosaženo hodnoty průměrného přírůstku zpoždění u vlaků dálkové dopravy poukazující na nevyhovující úroveň kvality provozu. V případě vlaků regionální osobní dopravy je dosaženo rizikové úrovně kvality provozu.

V případě porovnání údajů z pohledu hodnot průměrného zpoždění je dosažena horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u dálkové osobní dopravy (rozdíl 0,41 min.) a horší hodnota v modelu 2 vůči modelu 1 u regionální osobní dopravy (rozdíl 0,48 min.).

Pozn. v tabulkách je porovnávaná hodnota u modelu 1 a 2, přičemž horší hodnota je vždy vyznačena červenou barvou.

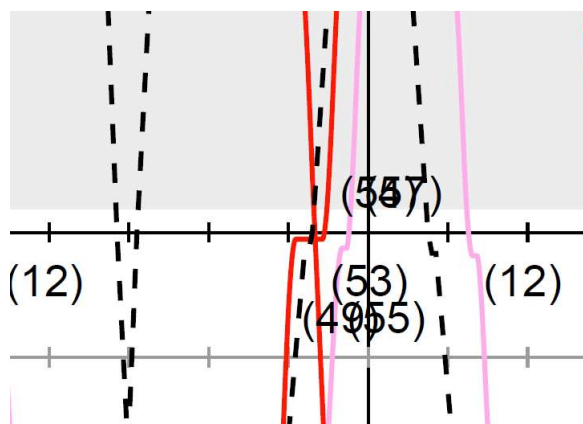
model	ukazatele	dálková osobní doprava	regionální osobní doprava	nákladní doprava
1	prům. přírůstek zpoždění [min]	0,94	-0,20	
	úroveň kvality dopravy	Riziková	Optimální	
2	prům. přírůstek zpoždění [min]	1,35	0,28	
	úroveň kvality dopravy	Nevyhovující	Riziková	

A.4 IDENTIFIKAČNÍ A ZÁVĚREČNÍ ČÁST

A.4.1 Vytipování úzkých míst na infrastruktuře

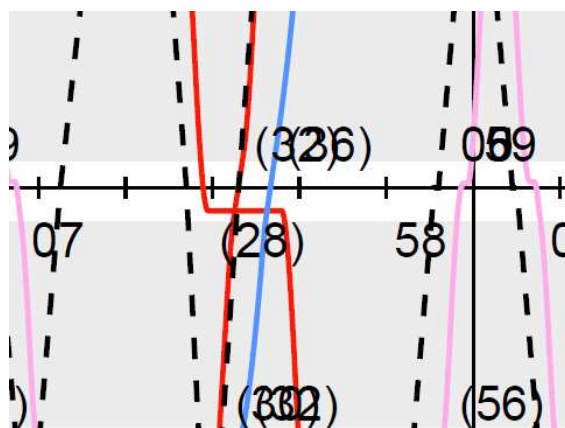
Jako podklad pro vytipování úzkých míst na infrastruktuře sloužily zpracované statistické a grafické výstupy vyjadřující vývoj průměrného zpoždění pro příslušný druh vlaku, směr v jednotlivých dopravních (viz přílohou část, část B.5 vyhodnocení přírůstku zpoždění).

Pro **dálkové osobní vlaky** jedoucí v sudém směru (Nezamyslice – Prostějov hl. n. – Olomouc hl. n.) je to konkrétně jednokolejová část mezi Odb. Čelčice a železniční stanicí Bedihošť a to jak pro základní tak posilové rychlíky. Toto úzké místo je determinováno blízkou dvoukolejnou vložkou, kde dochází k systémovému letmému křižování rychlíků (červená trasa), přičemž v případě zpoždění jednoho z těchto rychlíků dochází k čekání na rychlík lichého směru, a to v místě konce dvojkolejné vložky na Odb. Čelčice, což generuje nárůst zpoždění.



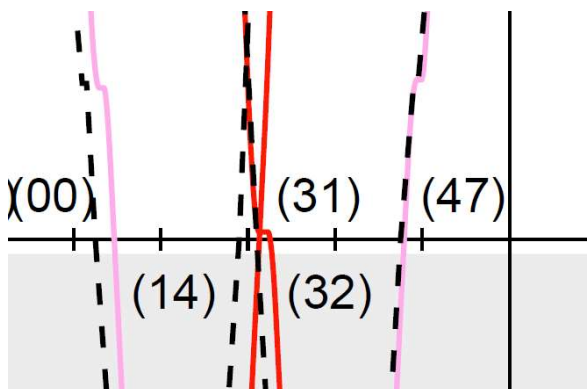
Obr. Fragment GVD se znázorněnou provozní situací v Odb. Čelčice

Tento jev můžeme pozorovat také u vlaků dálkové dopravy v lichém směru (Olomouc hl. n. – Prostějov hl. n. – Nezamyslice), kdy zpožděný rychlík (červená trasa) lichého směru čeká v železniční stanici Bedihošť opět na protější rychlík (červená trasa) sudého směru a následný nákladní vlak (modrá trasa) sudého směru, přičemž je u rychlíku lichého směru generováno zpoždění.



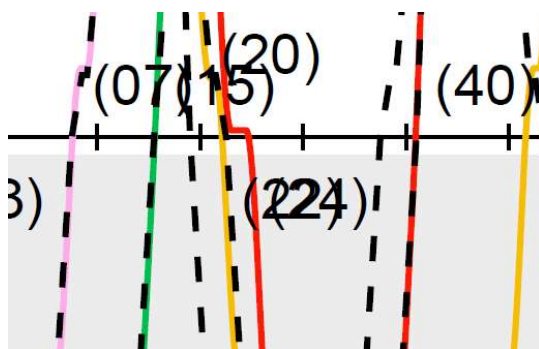
Obr. Fragment GVD se znázorněnou provozní situací v ŽST Bedihošť

Dále z příložených grafů je patrné, že k nárůstu zpoždění dochází také opět v místě konce dvojkolejné vložky na Odb. Potůček, kde dochází také k situaci, kdy rychlík (červená trasa) lichého směru čeká na uvolnění jednokolejného úseku Odb. Potůček – Nezamyslice protisměrným rychlíkem (červená trasa) sudého směru.



Obr. Fragment GVD se znázorněnou provozní situací v Odb. Potůček

V lichém směru však dochází k největšímu nárůstu zpoždění pro rychlíky (červená trasa) základního souboru před Odb. Kraličky. Toto je opět způsobeno vyčkáváním na uvolnění jednokolejné tratě v úseku Odb. Kraličky – Prostějov hl. n.



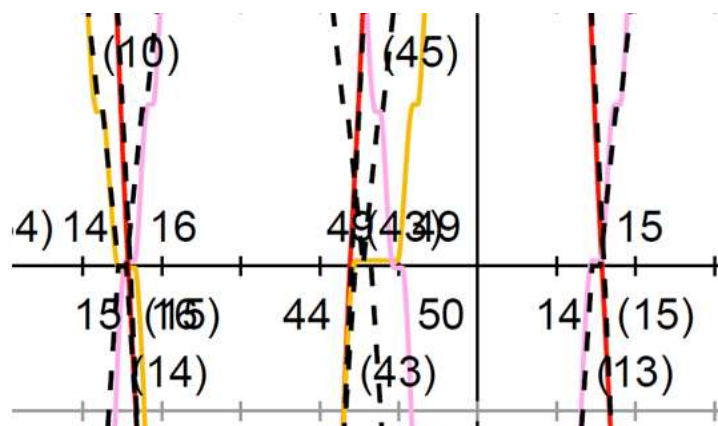
Obr. Fragment GVD se znázorněnou provozní situací v Odb. Kraličky

Na základě výše uvedených skutečností lze konstatovat, že k vylepšení provozní situace z pohledu přírůstků zpoždění by došlo v případě, pokud by bylo navrženo prodloužení dvoukolejných vložek v úsecích Odb. Kraličky – Prostějov hl. n. a/nebo Bedihošť – Odb. Čelčice a/nebo Odb. Potůček – Nezamyslice. Prodloužení dvoukolejných vložek by mělo pozitivní dopad zejména pro vlaky dálkové dopravy, které v mnoha zjišťovaných obdobích mají přírůstek zpoždění poukazující na rizikovou, resp. nevyhovující úroveň kvality provozu. Dopady rozšíření rozsahu dvoukolejných vložek v sledovaném úseku by bylo nutno dále simulačně zkoumat, přičemž nelze vyloučit, že optimální úroveň kvality provozu u vlaků dálkové osobní dopravy by bylo dosaženo až v případě plného zdvoukolejnění sledovaného úseku. S ohledem na investiční náročnost navrženého řešení nelze vyloučit stav, kdy investiční náročnost rozšíření rozsahu dvoukolejných vložek by byla větší než benefity z ní plynoucí (snížení hodnot přírůstků zpoždění). Na základě výše uvedeného lze konstatovat, že případné rozšíření rozsahu dvojkolejných vložek může přinášet diskutabilní výsledek (dosažení horších hodnot z globálního hlediska).

U regionálních osobních vlaků nedochází k výše uvedeným provozním situacím v takovém rozsáhlém měřítku jako u dálkových osobních vlaků. Všechny přírůstky zpoždění mezi jednotlivými sledovanými dopravními body se pohybují průměrně okolo 10 sekund, což je hodnota, kterou lze odbourat již v následujícím dopravním bodě. Nicméně v rámci simulace dochází k většímu přírůstku zpoždění v ŽST Blatec, což je způsobeno navrženou provozní situací v ŽST Blatec, kdy je uvažováno s předjetím vlaku osobního vlaku rychlíkem a zároveň křížováním osobního vlaku osobní dopravy včetně letmého předjíždění rychlíku příslušného směru, a navrženou konfigurací kolejí v ŽST Blatec.

Jedná se konkrétně o situaci, kdy v této stanici dochází ke křížování dvou osobních vlaků a zároveň předjetí rychlíku jedoucího po 2. staniční koleji. K této situaci dojde v případě, kdy osobní vlak jedoucí ve směru Prostějov hl. n. – Olomouc hl. n. (oranžová trasa) jedoucí z 1. traťové koleje v úseku Vrbátky – Blatec vjíždí na 3. staniční kolej v ŽST Blatec. Rychlík (červená trasa) jedoucí ve směru Prostějov hl. n. – Olomouc hl. n. (červená trasa) jede z 2. traťové koleje v úseku Vrbátky – Blatec přes 2. staniční kolej na 2. traťovou kolej v úseku Blatec – Odb. Olomouc-Nové Sady, přičemž letmo předjíždí výše uvedený osobní vlak stejného směru. V opačném směru jede osobní vlak ze směru Olomouc hl. n. – Prostějov hl. n. (růžová trasa) po 1. traťové koleji v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady - Blatec, přičemž mu je umožněn vjezd jen na 1. staniční kolej v ŽST Blatec. Osobní vlak (oranžová trasa) musí vyčkat na uvolnění 1. traťové koleje v úseku Odb. Olomouc-Nové Sady – Blatec protisměrným osobním vlakem

(růžová trasa),, jelikož z 3. staniční koleje v ŽST Blatec může pokračovat dále pouze na 1. traťovou kolej.



Obr. Fragment GVD se znázorněnou provozní situací v ŽST Blatec

Zlepšení provozní situace, a tím pádem i zkrácení přírůstku zpoždění v ŽST Blatec, lze zabezpečit formou doplnění kolejových spojek na olomouckém a prostějovském zhlaví. Takové doplnění rozšiřuje možnosti stavění vlakových cest mezi staničními kolejemi ŽST Blatec a traťovými kolejemi sousedících mezistaničních úseků. Zatím co protisměrné spojky rozšiřují možnosti z pohledu stavění vlakových cest z 1. traťových kolejí do staničních kolejí (rozšíření možností stavění vlakové cesty z 2 na 3 staniční koleje) a z 2. staniční koleje do traťových kolejí (z 1 na 2 traťové koleje), paralelní spojky pak z pohledu stavění vlakových cest z 2. traťových kolejí do staničních kolejí (rozšíření možností stavění vlakové cesty z 2 na 3 staniční koleje) a z 3. staniční koleje do traťových kolejí (z 1 na 2 traťové koleje). Navíc obě řešení nabízejí v některých případech možnost posunu rozhodovacího procesu z prostoru před vjezdovým zhlavím ŽST Blatec do prostoru odjezdového zhlaví, tj. rozhodovací proces je realizován na staniční koleji v ŽST Blatec, nikoliv na úrovni vjezdového návěstidla.

Z pohledu simulace je vhodnějším řešením doplnění paralelní spojky na olomouckém zhlaví, na prostějovském zhlaví pak bez preference orientace směru spojky (tj. paralelní, resp. protisměrná spojka). S ohledem na to, že v rámci simulace byl simulován jen bezvýlukový stav však není možné přistoupit k jasnému závěru orientace spojek na zhlavích, jelikož realizace protisměrných spojek může být vhodnější v případě výlukových stavů. Projektantem je doporučeno podrobné dopravně-technologické posouzení ohledně doplněných spojek realizovat v navazujících stupních projektové dokumentace.

Vlaky nákladní dopravy z důvodů dlouhých pobytů v mezilehlých železničních stanicích dokážou účinně odbourávat nabyté zpoždění. Z přiložených grafů je patrné že k nárůstu zpoždění dochází v lichém směru opět na Odb. Potůček, kdy opět vlak vyčkává na uvolnění jednokolejné části tratě v MÚ Odb. Potůček - Nezamyslice. V sudém směru pak dochází k nárůstu zpoždění ve stanici Blatec, Odb. Olomouc-Nové Sady a stanici Olomouc hl. n.. To je způsobeno v případě, pokud vlak nákladní dopravy využije 3. staniční kolej v železniční stanici Blatec.. Poté už není možné využít 2. traťovou kolej, přičemž je nutno vyčkat na uvolnění 1. traťové koleje v sousedním mezistaničním úseku.

A.4.2 Doporučení a závěr

Z pohledu možných doporučení ve vztahu k určení provozně vhodnějšího modelu ze strany projektanta bylo nutno vytvořit přehlednou rozhodovací tabulku, která sumarizuje a porovnává dosažené výsledky přírůstku zpoždění z pohledu kvality provozu pro jednotlivá časová období, pro jednotlivé modely a

pro jednotlivé skupiny vlaků. Dosažená kvalita provozu je poté vyznačena příslušnou barvou (**zelené** podbarvení – optimální kvalita provozu; **oranžové** podbarvení – riziková úroveň kvality provozu; **červené** podbarvení – nevyhovující úroveň kvality provozu). V případě, pokud je u obou modelů dosažena stejná kvalita provozu, je dále posuzovaná i výše přírůstku zpoždění, přičemž model s vyšší hodnotou přírůstku zpoždění je vyznačen červeným písmem.

Rozhodovací tabulka z pohledu uvedení modelu, u kterého je dosažena lepší kvalita provozů

časové období [hod]	dálková osobní doprava		regionální osobní doprava		nákladní doprava	
24	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
15	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
12	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
6	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
4	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
2*	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2		
2**	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
1	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2		

* odpolední špička; ** dopolední špička

Po posouzení všech výstupů z obou modelů pomocí simulačních metod, můžeme prvotně konstatovat, že v případě obou navržených modelů s uvažovaným rozsahem infrastruktury pro první a druhý model, ve spojitosti s uvažovaným vozovým parkem a navrženým konceptem a rozsahem dopravy, s požadovanou mírou výskytu vstupních a primárních zpoždění, je možné v segmentu regionální osobní dopravy a nákladní dopravy zaručit optimální úroveň kvality provozu a v segmentu dálkové osobní dopravy rizikovou úroveň kvality provozu. Toto konstatování je platné pro 24 hodin, a pro komplexní posouzení je nutno brát v potaz i detailnější pohled na problematiku úrovně kvality, resp. výše přírůstku zpoždění, a to z pohledu kratších časových období a výše celkového přírůstku zpoždění za 24 hodin.

Detailnějším pohledem z pohledu časových období, který přináší výše uvedená rozhodovací tabulka, je patrné, že pro regionální osobní dopravu a nákladní dopravu **se ve všech časových obdobích** jeví jako provozně **výhodnější model 1 (varianta s ostrovními nástupišti)**, a to zejména s ohledem na dosažené hodnoty přírůstků zpoždění, v některých případech i s ohledem na dosaženou úroveň kvality provozu. V případě dálkové dopravy nejsou ve všech časových obdobích dosaženy lepší výsledky vždy pro jeden model, nicméně úroveň kvality dopravy pro model 1 je v 6 časových obdobích ve stupni riziková a v 2 časových obdobích ve stupni nevyhovující, pro model 2 pak ve 3 časových obdobích ve stupni riziková a v 5 časových obdobích ve stupni nevyhovující. Na základě výše uvedeného lze proto hodnotit jako provozně **výhodnější model 1 (varianta s ostrovními nástupišti)**.

Z pohledu celkového přírůstku zpoždění za 24 hodin na uvažovaném rozsahu infrastruktury, ve spojitosti s uvažovaným vozovým parkem a navrženým konceptem a rozsahem dopravy, s požadovanou mírou výskytu vstupních a primárních zpoždění **generuje model 1 nižší přírůstek zpoždění**, než model 2, **a to v rozsahu 8 minut**, konkrétně 6,92 min pro osobní dopravu a 1,08 min pro dopravu nákladní dopravy. Tento časový rozdíl představuje benefit z pohledu robustnosti grafikonu ve

A. Textová zpráva

vztahu k zvýšeným nákladům na realizaci infrastruktury dle modelu 1 (ostrovní nástupiště místo vnějších nástupišť na zastávkách Olomouc-Nové Sady, Nemilany, Kožušany, Kraličky). Na základě rozhodovací tabulky lze konstatovat, že i pro kratší časová období jsou dosažené hodnoty přírůstku zpoždění menší u modelu 1 než u modelu 2 (pozn. platí i pro období 2 hodinové dopolední špičky, kde celkový přírůstek zpoždění je u modelu 1 nižší než u modelu 2, i když v případě dálkové osobní dopravy je přírůstek zpoždění v případě modelu 1 vyšší, než u modelu 2).

V rámci výše uvedeného textu je uvedeno, že segment dálkové osobní dopravy dosahuje rizikovou úroveň kvality. Odstranění rizikové úrovně kvality provozu v segmentu dálkové osobní dopravy lze odstranit rozšířením rozsahu dvoukolejných vložek, avšak s ohledem na investiční náročnost tohoto opatření nelze vyloučit stav, kdy investiční náročnost rozšíření rozsahu dvoukolejných vložek by byla větší než benefity z ní plynoucí (snížení hodnot přírůstků zpoždění). Na základě výše uvedeného lze konstatovat, že případné rozšíření rozsahu dvojkolejných vložek může přinášet diskutabilní výsledek (dosažení horších hodnot z globálního hlediska) a není projektantem doporučeno sledovat toto řešení.

Pro segment osobní dopravy (a poté zjevně i v případě výlukových stavů, které však v rámci simulace nebyly posuzovány) bylo vytipováno zlepšení úzkého hrdla v ŽST Blatec, které vyplynulo z výsledků simulace. Zlepšení tohoto úzkého hrdla lze realizovat formou doplnění paralelní spojky na olomouckém zhlaví, na prostějovském zhlaví pak bez preference orientace směru spojky (tj. paralelní, resp. protisměrná spojka). S ohledem na to, že v rámci simulace byl simulován jen bezvýlukový stav však není možné přistoupit k jasnému závěru orientace spojek na zhlavích, jelikož realizace protisměrných spojek může být vhodnější v případě výlukových stavů. Projektantem je doporučeno podrobné dopravně-technologické posouzení ohledně doplněných spojek realizovat v navazujících stupních projektové dokumentace.

Projektantem je doporučeno, a to na základě výsledků simulace, **sledovat** v rámci další projektové přípravy **řešení s rozsahem infrastruktury dle modelu 1**, a to ve spojitosti s uvažovaným vozovým parkem a navrženým konceptem a rozsahem dopravy.

Dále je projektantem doporučeno sledovat rozšíření rozsahu infrastruktury **v ŽST Blatec** vůči uvažovanému rozsahu infrastruktury, a to ve formě **doplněných spojek na olomouckém a prostějovském zhlaví**, s cílem zlepšení provozní situace během operativního řízení provozu, a to v případě výlukových eventuálně i bezvýlukových stavů infrastruktury. Výsledná podoba spojek by měla vyplynout z podrobného dopravně-technologického posouzení v rámci dalšího stupně projektové dokumentace.

Studii včetně textové zprávy zpracoval:

MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. (Ing. Šembera Dušan, Ing. Kouřil Patrik, Ing. Solnický Jakub, Ing. Pavlík Petr)

V Olomouci, 10.4.2021, definitivní verze

Za spolupráce/konzultace: Správa železnic s.o., GŘ O11 (Ing. Bednár Martin)