



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

**Projekt TECHNICKÉ PARAMETRY DOPRAVNÍ CESTY PRO
OPTIMÁLNÍ PROVOZNÍ KONCEPCI**

**REGIONÁLNÍ TRATĚ SE ZJEDNODUŠENÝM
ŘÍZENÍM DRÁŽNÍ DOPRAVY**

Lukáš Strejč

2019

Obsah

Úvod	4
1 Tratě se zjednodušeným řízením drážní dopravy	5
1.1 Technologie provozu na tratích řízených dle předpisu SŽDC D3	6
1.1.1 Provozní intervaly	7
1.1.2 Příklad výpočtu provozních intervalů v dopravě Štětkovice	8
1.2 Dopravní s výhybkami se samovratným přestavňákem	11
1.3 Analýza provozní koncepce na vybraných tratích [11]	13
2 Tratě řízené dle předpisu SŽDC D4	16
2.1 Úroveň radiobloku	17
2.2 Technologie provozu na tratích řízených dle předpisu SŽDC D4	19
2.3 Provozní koncepce na trati Číčenice – Volary [11]	20
2.4 Výhledový stav [11]	21
3 Tratě se změnou předpisu pro organizování a provozování drážní dopravy	22
Závěr	24
Použité zdroje	25

Seznam použitých zkratek

ČD, a. s.	České dráhy, akciová společnost
DK	Dopravní kancelář
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Train Control Systém
GNSS	Globální navigační satelitní systém
GVD	Grafikon vlakové dopravy
HV	Hnací vozidlo
IK	Interval křižování
IPV	Interval postupných vjezdů
KJŘ	Knižní jízdní řád
Mn	Manipulační vlak
MU	Mimořádná událost
Os	Osobní vlak
PvD3	Příkaz vlaku pro trať se zjednodušeným řízením drážní dopravy
RBC	Radiobloková centrála
RBV	Radioblokový terminál vozidla
SJŘ	Sešitový jízdní řád
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TJŘ	Tabelární jízdní řád
TRS	Traťová radiová stanice
TZZ	Traťové zabezpečovací zařízení

Úvod

Práce se zaměřuje na regionální tratě se zjednodušeným řízením drážní dopravy. Nejprve je popsána technologie provozu na takových tratích. Důraz je kladen na provozní intervaly při křižování, které hrají významnou roli při konstrukci JŘ. Dále práce popisuje provozní koncepci na vybraných tratích D3. Další kapitola se věnuje radiobloku, tedy řízení dle předpisu SŽDC D4 na trati Číčenice – Volary. Poslední kapitola představuje tratě, kde došlo ke změně předpisu v organizování a provozování drážní dopravy.

1 Trati se zjednodušeným řízením drážní dopravy

Na síti SŽDC nalezneme přibližně 80 tratí, na kterých je zavedeno zjednodušené řízení drážní dopravy dle předpisu SŽDC D3, viz tabulka 1. U některých tratí je vzhledem k rozsahu provozu tento způsob řízení drážní dopravy dostačující. V jiných případech je tento způsob řízení drážní dopravy s přihlédnutím k rozsahu provozu nedostačující, dochází např. k prodlužování intervalu křižování (pokud nejsou dopravní vozy vybaveny výhybkami se samovratným přestavňákem), tedy k nárůstu jízdních (cestovních) dob a snížení atraktivity železniční dopravy na úkor jiných dopravních prostředků.

Na tratích se zjednodušeným řízením drážní dopravy je veškerá odpovědnost na dopravních zaměstnancích. Neexistuje zabezpečovací zařízení, organizace drážní dopravy probíhá dirigováním. Je zaznamenávané dorozumívání strojvedoucího a dirigujícího dispečera. Příčinou mnoha mimořádných událostí byl nedovolený odjezd vlaku z dopravního vozu.

Tabulka 1: Vybrané trati řízené dle předpisu SŽDC D3 [5]

Trati	Délka tratě [km]	Počet dopraven na trati [-]
Bělá nad Radbuzou – Tachov	40	3
Blatno u Jesenice – Bečov nad Teplou; Protivec – Bochov	76	8
Čáslav – Třemošnice	17	3
Domažlice – Bělá nad Radbuzou	37	2
Choceň - Litomyšl	24	4
Chomutov – Vejprty	58	6
Chornice – Třebovice v Čechách	36	3
Jilemnice – Rokytnice nad Jizerou	16	4
Karlovy Vary dolní nádraží – Mariánské Lázně Krásný Jez – Horní Slavkov	59	9
Kostelec na Hané – Chornice	34	3
Kostelec na Hané – Senice na Hané	19	2
Louka u Litvínova – Moldava v Krušných Horách	25	4
Mladá Boleslav – Mělník	49	4

Nejdek – Potůčky	27	4
Olbramovice – Sedlčany	17	3
Pňovany – Bezdrůžice	24	4
Rakovník – Mladotice	38	4
Rybník – Lipno nad Vltavou	22	4
Strakonice – Volary	69	6
Suchdol nad Odrou – Budišov nad Budišovkou	39	5
Šluknov – Dolní Poustevna, Mikulášovice dolní nádraží – Rumburk, Panský – Krásná Lípa	40	3
Tanvald – Harrachov st. hr.	13	4
Tábor – Bechyně	24	5
Trutnov střed – Teplice nad Metují	32	4
Vsetín – Velké Karlovice	27	3

1.1 Technologie provozu na tratích řízených dle předpisu SŽDC D3

Pro každou trať se zjednodušeným řízením drážní dopravy je určena dopravná se sídlem dirigujícího dispečera. Strojvedoucí vlaků plní ohlašovací povinnost v dopravnách, kde ji mají nařízenou dle SJŘ (resp. TJŘ). Dirigující dispečer může nařídit ohlašovací povinnost i v jiných dopravnách použitím rozkazu PvD3. Na základě plnění ohlašovací povinnosti dává dispečer všem vlakům na dirigované trati povolení k jízdě. V SJŘ je uvedeno číslo pravidelné vjezdové koleje, v případě křižování i číslo protijedoucího vlaku. Pokud dojde k přeložení křižování do jiné dopravní, musí být strojvedoucí zpraven dirigujícím dispečerem pomocí PvD3. Strojvedoucí vlaku musí mít u sebe soupravu hlavních klíčů, kterou obdrží od dirigujícího dispečera, popř. od výpravčího přílehlé stanice na základě zmocnění pro danou trať. Posun v dopravně D3 je možný pouze se souhlasem dirigujícího dispečera, po jeho ukončení strojvedoucí zodpovídá za volnost kolejí a správné přestavění výměn zpět do základní polohy.

Pokud v dopravně D3, kde jsou současné vjezdy vlaků zakázány, dochází ke křižování, je pořadí vjezdu vlaků do dopravní stanoveno SJŘ. Vlak první i druhý mají určenou pravidelnou vjezdovou kolej. Křižování na trati se zjednodušeným řízením drážní dopravy je tedy posloupností následujících úkonů (úkony 1, 2, 3, 4 se provádí, pokud je vjezdová kolej jiná než kolej, na kterou jsou výhybky přestaveny v základní poloze) [11]:

1. Zastavení prvního vlaku před krajní výměnou
2. Chůze vlakvedoucího k výhybce, její přestavení na vjezdovou kolej, návrat do vlaku (tyto úkony provede strojvedoucí případně vlakvedoucí prvního vlaku)
3. Vjezd prvního vlaku do dopravně na určenou kolej
4. Přestavení výhybky do základní polohy
5. Zastavení prvního vlaku v dopravně u nástupiště (nástup a výstup cestujících 1. vlaku)
6. Vykonání ohlašovací povinnosti (provádí strojvedoucí prvního vlaku)
7. Chůze dopravního zaměstnance na opačné zhlaví dopravně
8. Přestavení výhybek na danou kolej pro vjezd druhého vlaku
9. Předání návěsti Souhlas k posunu strojvedoucímu druhého vlaku, vjezd druhého vlaku
10. Zastavení druhého vlaku u nástupiště (nástup a výstup cestujících druhého vlaku)
11. Vykonání ohlašovací povinnosti (provádí strojvedoucí druhého vlaku), tedy odhláška a žádost o souhlas k jízdě do následujícího prostorového oddílu
12. Vykonání ohlašovací povinnosti prvního vlaku, tedy žádost o souhlas k jízdě do následujícího prostorového oddílu
13. Odjezd vlaků (u vlaku, který odjíždí z jiné koleje, než pro kterou jsou výhybky přestaveny v základní poloze, musí být nejprve proveden jeho posun za krajní výhybku a poté její přestavení do základní polohy)

1.1.1 Provozní intervaly

Všechny tyto úkony se projeví při výpočtu provozních intervalů. Do doby pobytu vlaku v dopravně je nutno započítat interval postupných vjezdů a interval křižování. Technologické časy stanovuje směrnice SŽDC č. 104.

Tabulka 2: Úkony rozhodné pro stanovení provozního intervalu [1]

Pořadí úkonu	Úkon	Doba potřebná k vykonání úkonu [min]	Osoba vykonávající úkon
1.	Zajištění HV proti ujetí	0,15	strojvedoucí
2.	Chůze do DK	0,1 (za 10 m chůze)	strojvedoucí

3.	Odemčení DK	0,05	strojvedoucí
4.	Ohlašovací povinnost	0,25	strojvedoucí
5.	Uzamčení DK	0,05	strojvedoucí
6.	Chůze ke krajní výměně	0,1 (za 10 m chůze)	strojvedoucí, příp. pověřený zaměstnanec
7.	Přestavení výměny	0,4	strojvedoucí, příp. pověřený zaměstnanec
8.	Předání pokynu pro vjezd 2. vlaku do dopravní	0,1	strojvedoucí, příp. pověřený zaměstnanec
9.	Výprava a odjezd vlaku	0,3	strojvedoucí, příp. pověřený zaměstnanec

1.1.2 Příklad výpočtu provozních intervalů v dopravně Štětkovice

Níže jsou spočítány provozní intervaly v dopravně Štětkovice, viz obr. 1, na trati Olbramovice – Sedlčany. Základní poloha výhybek v dopravně Štětkovice je na 1. kolej. Interval křižování pro vlak první (Sedlčany – Olbramovice), vjezdová kolej č. 3, se skládá z těchto složek [11]:

- Zastavení 1. vlaku u nástupiště
- Vykonání ohlašovací povinnosti 1. vlaku, tzn. odhláška
- Chůze dopravního zaměstnance na opačné zhlaví dopravní
- Předání návěsti pro vjezd 2. vlaku
- Zastavení 2. vlaku u nástupiště
- Vykonání ohlašovací povinnosti druhého vlaku, odhláška a žádost o souhlas k jízdě do následujícího prostorového oddílu
- Odjezd 2. vlaku

Interval křižování pro vlak druhý (Olbramovice – Sedlčany), vjezdová kolej č. 1, se skládá z těchto složek [11]:

- Zastavení 1. vlaku u nástupiště

- Vykonání ohlašovací povinnosti 1. vlaku, odhláška
- Vykonání ohlašovací povinnosti 2. vlaku, žádost o souhlas k jízdě do následujícího prostorového oddílu
- Odjezd 2. vlaku (pokud vlak odjíždí z jiné koleje, než na kterou jsou přestaveny výhybky v základní poloze, je nutné jejich přestavení a vrácení do základní polohy)

V intervalu křižování není započítán čas na přestavení výměn pro vjezd 1. vlaku do dopravní na jinou kolej, než na kterou jsou výhybky přestaveny v základní poloze. Tento čas se zohledňuje v jízdě době z předchozího dopravního bodu. Rovněž není v intervalu křižování započítán čas pro přestavení výměn pro odjezd vlaku z jiné koleje, než na kterou jsou výhybky přestaveny v základní poloze. Tento čas se zohledňuje v jízdě době do následujícího dopravního bodu. [11]

Dále je nutno počítat s intervalem postupných vjezdů, který se skládá z následujících složek [11]:

- Zastavení 1. vlaku u nástupiště
- Vykonání ohlašovací povinnosti, tzn. odhláška
- Chůze dopravního zaměstnance na opačné zhlaví dopravní
- Přestavení výměn pro vjezd 2. vlaku na požadovanou kolej (pokud je vjezdová kolej rozdílná než kolej, na kterou jsou výhybky přestaveny v základní poloze)
- Předání návěsti umožňující vjezd do dopravní protijedoucímu vlaku
- Zastavení druhého vlaku u nástupiště

Výpočet provozních intervalů je dán následujícími vzorci pro statickou a dynamickou složku [11]:

$$t_{d2} = 0,2 + \frac{l}{v_j} * 0,06$$

$$\tau = t_{st} + t_d$$

Kde:

t_{d2} = dynamická složka 2. vlaku [min]

0,2 = konstanta (doba reakce strojvedoucího na návěst)

l = vzdálenost lichoběžníkové tabulky od místa zastavení [m]

v_j = vjezdová rychlost [km/h]

τ = provozní interval [min]

t_{st} = statická složka [min]

Ve výpočtech jsou použity následující hodnoty:

- Vzdálenost lichoběžníkové tabulky od místa zastavení: 244 m
- Vzdálenost místa zastavení od krajní výhybky: 144 m

Výpočet IK1

IK1 je roven součtu staničních operací dle tabulky 2 (tedy 1+4+6+7+8+9), dynamické složky druhého vlaku a statické složky (4). Obsluhu vjezdové výhybky pro druhý vlak a předání návěsti pro vjezd druhého vlaku provede strojvedoucí. Ohlašovací povinnost vykoná strojvedoucí pomocí radiostanice.

Statická složka 1. vlaku: = 0,15 + 0,25 + 1,44 + 0,4 + 0,1 + 0,3 = 2,64 min

Dynamická složka 2. vlaku: $t_{d2} = 0,2 + \frac{244}{30} * 0,06 = 0,68$ min

Statická složka 2. vlaku: = 0,25 min

IK1 je součtem všech složek = 2,64 + 0,68 + 0,25 = 3,57 min \approx 4 min

Výpočet IK2

IK2 je roven součtu staničních operací dle tabulky 2 (tedy 1 + 4 + 9). Ohlašovací povinnost vykoná strojvedoucí pomocí radiostanice.

Statická složka: 0,15 + 0,25 + 0,3 = 0,7 min \approx 1 min

Výpočet IPV

Interval postupných vjezdů je roven součtu statických složek dle tabulky 2 (tedy 1 + 4 + 6 + 8) a dynamické složky druhého vlaku.

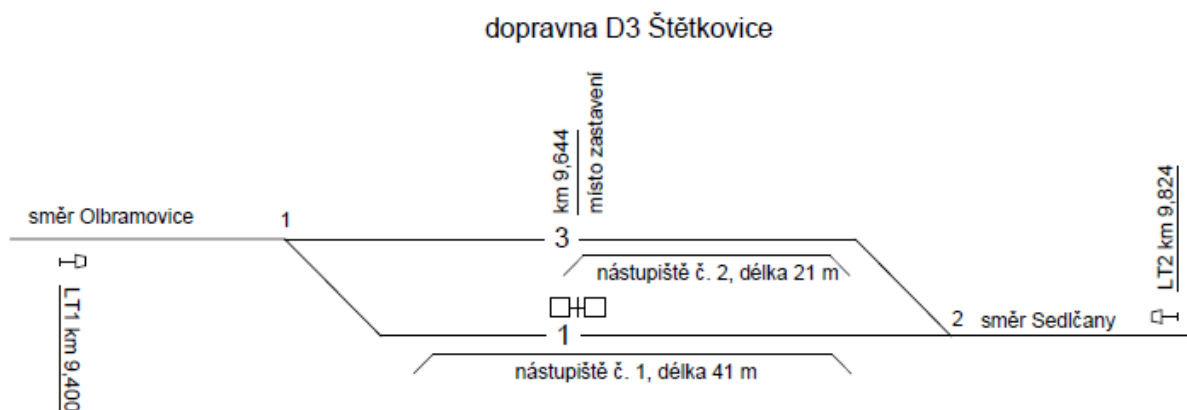
Statická složka 1. vlaku: = 0,15 + 0,25 + 1,44 + 0,1 = 1,94 min

Dynamická složka 2. vlaku: $t_{d2} = 0,2 + \frac{244}{30} * 0,06 = 0,68$ min

IPV = 1,94 + 0,68 = 2,62 min \approx 3 min

Výpočty byly zjednodušeny, např. uvažováním konstantní vjezdové rychlosti. V současné době dochází v dopravně Štětkovice ke křižování vlaků devětkrát denně. V dopravně D3 Štětkovice byly výhybky se samovratným přestavníkem instalovány, avšak jejich aktivace se předpokládá až se začátkem nového GVD 2019/2020. Dle návrhu GVD by mělo dojít ke zkrácení cestovních dob Os z 33 minut na 29 minut [3].

Obrázek 1: Schéma dopravní D3 Štětkovice [4, vlastní zpracování]



1.2 Dopravny s výhybkami se samovratným přestavníkem

U dopraven vybavených výhybkami se samovratným přestavníkem, viz tabulka 3, jsou současné vjezdy dovoleny, tak odpadá dynamická složka provozního intervalu. Ve statické složce se nemusí počítat s časem na chůzi ke krajní výměně a její přestavení. Pokud jsou vozidla vybavena TRS, tak odpadá chůze do dopravní kanceláře, aby mohla být splněna ohlašovací povinnost.

Tabulka 3: Dopravny D3 s výhybkami se samovratným přestavníkem na síti SŽDC [4]

Trat'	Dopravna
Červenka – Prostějov	Drahanovice
	Třebčín
Česká Třebová – Dzbel	Mladějov na Moravě
Čičenice – Volary	Bavorov
	Strunkovice nad Blanicí
	Zbytiny
Ejpvovice – Radnice	Chrást u Plzně

	Stupno
Hlučín – Opava	Dolní Benešov
	Hlučín
Horní Lideč – Bylnice	Brumov
	Valašské Klobouky
Choceň – Litomyšl	Vysoké Mýto
Karlovy Vary dolní nádraží – Mariánské Lázně	Krásný Jez
	Ovesné Kladruby
	Teplá
Mělník – Mladá Boleslav	Lhotka u Mělníka
	Mšeno
Nejdek – Potůčky	Nové Hamry
	Pernink
Nepomuk – Blatná	Kasejovice
Ostravice – Frýdland nad Ostravicí	Ostravice
Rumburk – Dolní Poustevna	Velký Šenov
Rybník – Lipno nad Vltavou	Lipno nad Vltavou
	Loučovice
	Rožmberk nad Vltavou
	Vyšší Brod klášter
Strakonice – Volary	Čkyně
	Lenora
	Strunkovice nad Volyňkou
Strakonice - Březnice	Bělčice
	Radomyšl
Suchdol nad Odrou – Budišov nad Budišovkou	Heřmánky
	Odry
Trutnov střed – Teplice nad Metují	Adršpach
	Janovice u Trutnova
Zadní Třebaň – Lochovice	Všeradice

1.3 Analýza provozní koncepce na vybraných tratích [11]

Bělá nad Radbuzou – Tachov, Domažlice – Bělá nad Radbuzou

Tratě jsou součástí úseku označeného v KJŘ číslem 184 Domažlice – Planá u Mariánských Lázní. Z hlediska řízení je trať rozdělena na tři úseky. První dirigovaný úsek Domažlice – Bělá nad Radbuzou má sídlo dirigujícího dispečera v Poběžovicích. V Bělé nad Radbuzou navazuje na tento úsek trať Tachov – Bělá nad Radbuzou s dirigujícím dispečerem v Boru. Poslední úsek Planá u Mariánských Lázní – Tachov je řízen dle předpisu SŽDC D1.

Taktová doprava není na trati zavedena. Osobní vlaky jsou vedeny přibližně ve dvouhodinových intervalech. Ke křižování vlaků tedy dochází ve všech dopravních D3 na trati.

Blatno u Jesenice – Bečov nad Teplou, Protivec – Bochov

Tato trať je s délkou 76 km nejdelší řízená dle předpisu SŽDC D3, a zároveň s největším počtem 8 dopraven na trati. Dirigující dispečer sídlí ve stanici Blatno u Jesenice. Na trati není zavedena taktová doprava, vlaky jsou vedeny v různých částech tratě s intervalem 2–3 hodiny. Ke křižování vlaků tedy dochází ve všech dopravních na trati. Z dopravní Protivec odbočuje další dirigovaná část tratě do Bochova, kde je provozována pouze nákladní doprava.

Čáslav místní nádraží – Třemošnice

Na trati je zajišťován provoz osobními vlaky ve dvouhodinovém taktu. V pracovní dny ve špičce je zaveden hodinový takt. Nákladní doprava má na trati poměrně velký význam, v celé trati je zavedeno několik párů Mn vlaků, některé jsou zavedeny v úseku Čáslav – Skovice. Dirigující dispečer sídlí v železniční stanici Čáslav. Dne 4.3.2019 došlo na trati k mimořádné události, srážce osobního a manipulačního vlaku, z důvodu nedovoleného odjezdu vlaku z dopravní D3.

Choceň – Litomyšl

Sídlem dirigujícího dispečera je železniční stanice Choceň. V úseku Choceň – Vysoké Mýto město je zaveden hodinový takt osobních vlaků, v úseku Vysoké Mýto město – Litomyšl takt dvouhodinový. Dopravní D3 Vysoké Mýto město je bez kolejového rozvětvení, vlaky přijíždí k jedné nástupní hraně a cestujícím je umožněn přestup.

Jilemnice – Rokytnice nad Jizerou

Na trati panuje provoz vlaků osobní i nákladní dopravy, jen provoz Os v úseku Jablonec nad Jizerou – Rokytnice nad Jizerou je velmi slabý (1 pár vlaků v nepracovních dnech). Mezi Jilemníci a Jabloncem nad Jizerou je osobní doprava provozována ve dvouhodinovém taktu. Dirigujiící dispečer sídlí v železniční stanici Jilemnice.

Mariánské Lázně – Karlovy Vary dolní nádraží, Horní Slavkov – Krásný Jez

Tato trať se vyznačuje poměrně značným provozem vlaků osobní dopravy. V celé trati je zaveden dvouhodinový takt, ten je doplněn ve špičce v pracovní dny vloženými spoji z Karlových Varů do Bečova nad Teplou. Křižování vlaků probíhá v dopravnách Karlovy Vary-Březová a Krásný Jez. Trať prošla v nedávné době rekonstrukcí, např. dopravní byly vybaveny výhybkami se samovratnými přestavníky. Trať odbočující z dopravní Krásný Jez byla obnovena nedávno, a to pouze po dopravnu Horní Slavkov-Kounice. Osobní doprava na tomto úseku je provozována pouze o víkendu. Dirigujiící dispečer sídlí ve stanici Bečov nad Teplou.

Mělník – Mladá Boleslav

Na trati jsou vedeny osobní vlaky ve dvouhodinovém taktu. Křižování vlaků probíhá v dopravnách Katusice, Mšeno, Lhotka u Mělníka. Dirigujiící dispečer sídlí ve stanici Mladá Boleslav hl. n. Trať prošla rekonstrukcí, byly upraveny dopravní a také osazeny výhybky samovratnými přestavníky.

Nejdek – Potůčky

Tato trať se 4 dopravnami, z nichž některé jsou vybaveny výhybkami se samovratným přestavníkem, překonává poměrně značné výškové rozdíly. Sídlem dirigujiícího dispečera je železniční stanice Karlovy Vary. Osobní vlaky na trati jsou vedeny ve dvouhodinovém taktu, vložené spoje v části tratě jsou vedeny v prokladu a tvoří tak hodinový interval. Křižování vlaků se uskutečňuje v dopravně Nové Hamry.

Rybník – Lipno nad Vltavou

Os na trati jsou vedeny ve dvouhodinovém taktu a klasickými soupravami, a tak je nutné v koncových stanicích objíždět soupravu. V odpolední špičce jsou vypravovány přímé vložené spoje České Budějovice – Loučovice. Křižování vlaků probíhá ve všech mezilehlých dopravnách. Dirigujiící dispečer sídlí ve stanici Rybník.

Suchdol nad Odrou – Budišov nad Budišovkou

Trať se svojí délkou téměř 40 km a poměrně značným rozsahem osobní dopavy, je řízena dirigujícím dispečerem ze Suchdola nad Odrou. Vlaky jsou vedeny ve dvouhodinovém intervalu. Křižování vlaků probíhá v dopravnách Odry a Vítkov. Na trať jsou nasazovány soupravy s přívěsnými vozy, tudíž je v koncových stanicích nutné provádět posun.

Tanvald – Harrachov st. hr.

Na této horské trati s ozubnicovým úsekem panuje poměrně silný provoz vlaků osobní dopavy. V hodinovém taktu je zajišťována doprava Os v úseku Tanvald – Harrachov, přičemž některé spoje jsou vedeny do Szklarske Poreby. Os Tanvald – Harrachov mezi Tanvaldem a Desnou-Riedlovou vilou doplňují vložené osobní vlaky. Křižování vlaků probíhá v Desné a Harrachově. Dirigující dispečer sídlí v železniční stanici Tanvald.

Teplice nad Metují – Trutnov střed

Tato trať se vyznačuje poměrně silným provozem vlaků osobní dopavy, a proto je vydán letní a zimní JŘ. Ke křižování vlaků dochází v dopravnách Janovice u Trutnova a Adršpach. Vlaky jsou vedeny ve dvouhodinovém taktu, v letní sezóně jsou v úseku Adršpach – Teplice nad Metují vedeny posilové spoje pro turisty směřující do oblasti Adršpachu. Dirigující dispečer sídlí ve stanici Teplice nad Metují.

Velké Karlovice – Vsetín

Tato trať se vyznačuje poměrně četnou osobní i nákladní dopravou. Vlaky jsou vedeny ve dvouhodinovém taktu, v odpolední špičce je zaveden hodinový takt. Křižování vlaků se uskutečňuje v dopravnách Hovězí, Halenkov a Velké Karlovice. V GVD 2018/2019 je zde zavedeno 6 párů Mn vlaků, z nichž některé jsou vedeny pouze podle potřeby. Dirigující dispečer sídlí ve stanici Halenkov.

2 Trati řízené dle předpisu SŽDC D4

Opakované mimořádné události, viz tabulka 2, vedly k vývoji zabezpečovacího zařízení pro jednokolejnou regionální trať s rychlostí do 100 km/h, tzv. radiobloku. Tento systém byl vyvinut s cílem zvýšení bezpečnosti na takových tratích a eliminací chyb způsobených lidským faktorem. Zároveň byl při vývoji kladen důraz na minimalizaci investičních

a provozních nákladů. V současné době jej nalezneme na trati Číčenice – Volary, kde byla do roku 2011 organizována drážní doprava dle předpisu SŽDC D3.

Tabulka 2: Mimořádné události na trati Číčenice – Volary [8, 9, 10]

Datum nehody	Místo	Druh MU	Usmrceno/zraněno
22.7.2004	Bavorov – Strunkovice nad Blanicí	Vážná nehoda	2/33
1.9.2007	Vodňany – Bavorov	Vážná nehoda	0/13
11.2.2008	Zbytiny	Incident	0/0
2.2.2011	Číčenice – Vodňany	Vážná nehoda	1/15
2.8.2013	Vodňany	Nehoda	0/0

Princip radiobloku spočívá v komunikaci mezi radioblokovou centrálou a terminálem hnacího vozidla. Základní funkce u konkrétního provedení radiobloku RBA-10 od AŽD Praha jsou [6]:

- Znemožnění vydání konfliktního povolení (např. jízda dvou protisměrných vlaků do téhož prostorového oddílu; vjezd vlaku do dopravního, v níž je povolen posun)
- Zobrazení aktuálního stavu řízené oblasti dispečerovi
- Vedení EDD a přenos dat a zajištění přenosu dat do vyšších systémů řízení
- Zobrazení stavu převzatého povolení strojvedoucímu na vedoucím HV
- Znemožnění jízdy vlaku bez vydaného povolení, kontrola úkonů strojvedoucího spojená s lokalizací vlaku a jeho pohybem dle převzatého povolení pomocí GPS, v případě nehody varování strojvedoucího
- Zajištění kontroly základní polohy ručně přestavovaných výhybek v dopravních po ukončení manipulace

- Umožnění vyslání nouzového signálu STOP na vlak v případě nebezpečí
- Umožnění provozu vlaků bez terminálu radiobloku (pomocí náhradních úkonů dispečera)

Radiobloková centrála (RBC) je souborem technických zařízení v sídle dispečera RB, která zajišťují kontrolu jízdnicích cest a předávají povolení strojvedoucímu HV. [11]

Radioblokový terminál vozidla (RBV) je souborem zařízení na HV umožňující zobrazení předaných povolení strojvedoucímu dispečerem RB prostřednictvím zobrazovací jednotky, předání údajů o poloze a v případě nesouhlasu s povolením zásah do systému řízení vozidla. Mezi základní součásti RBV tedy patří ovládací a zobrazovací jednotka. [11]

2.1 Úrovně radiobloku

RB0, RB 0+ [11]

Radioblok úrovně 0 měl původně zabezpečit regionální tratě, které byly dosud provozovány dle předpisu SŽDC D3. Úroveň RB 0+ vznikla doplněním RB0 o prostředky satelitní navigace. Tato úroveň byla užita právě na trati Číčenice – Volary, její funkci popisuje následující kapitola.

Radioblok RB 0 (RB 0+) kontroluje, zda vydaná povolení k jízdě nejsou vzájemně kolizní, a zda je povolen pohyb pouze vozidlům s vydaným povolením. Strojvedoucí je zodpovědný za dodržení cíle vydaného povolení a za udělení odhlášky. Lidský faktor má v tomto případě nadále velmi důležitou roli. K přesné lokalizaci polohy vozidla mohou sloužit traťové balízy, které se skládají jak z traťové části, tak z vozidlové části, a tak je jejich použití nákladnější. Řešením může být užití satelitní navigace pro určení polohy a rychlosti vozidla a následné porovnání těchto odhadů s mapou tratě. GNSS ale nejsou z pohledu železničního provozu považovány za bezpečné zařízení, jelikož odhady polohy a rychlosti se mohou lišit od skutečnosti.

RB 1

Zkušební provoz RB 1 proběhl na trati Číčenice – Volary v roce 2016. Jednalo se o projekt RegioSAT, kdy byly zaměřeny klíčové body na trati (hranice dopraven, námezníky, rychlostníky, předvěstníky). Následovalo testování tohoto zařízení. Aktuálně je v plánu testování RB 1 na trati Dolní Bousov – Kopidlno, která je v majetku společnosti AŽD Praha, spol. s. r. o. [11]

Mezi základní funkce RB 1 patří [6]:

- Automatická odhláška (zařízení ji vykoná bez zásahu strojvedoucího po projetí konce vlaku pozicí zadního námezníku)
- Kontrola projetí cíle povolení (pokud je zaznamenáno projetí, aktivuje se nouzová brzda)
- Zobrazení informace o maximální povolené rychlosti a předvěstěné rychlosti v souladu se statickým profilem tratě
- Kontrola aktuální rychlosti (pokud je rychlost překročena po dobu delší než definovanou, dojde k aktivaci nouzové brzdy)
- Kontrola stavu integrity vlaku
- Zjednodušené přihlášení vlaku (u nižší úrovni musí strojvedoucí zadat dopravnou pomocí jejího čísla, u této úrovni dojde k jejímu vyplnění automaticky podle polohy)
- Přenos a zobrazení stavu o PZZ z RBC na RBV
- Přenos a zobrazení informací o dočasných rychlostních omezeních

Problémy se projeví u funkce automatické odhlášky vlaku, která má souvislost s funkcí správy kompaktnosti vlaku. Automatická odhláška, jako ověření, že vlak vjel celý a uvolnil prostorový oddíl, je možná pouze tehdy, když je známa délka vlaku. V případě svěšovaných souprav musí strojvedoucí zadat délku manuálně. [11]

Na železničních tratích není možné zajistit nepřetržitý přenos signálu GNSS, byl vyvinut následující způsob funkce [11]:

- a) Pokud jsou v RBV dostupné veškeré odhady polohy a rychlosti, realizuje RB1 všechny funkcionality převzaté z RB 0+ a také všechny nové funkcionality z RB 1
- b) V opačném případě pracuje RB 1 v tzv. degradovaném módu, kdy funguje jako zařízení RB 0+

RB 2

U radiobloku 2. úrovně je zajištěna zvýšená kontrola dodržení cíle vydaného povolení měřením ujeté vzdálenosti vozidla. Tato úroveň nebyla zatím prakticky realizována. [11]

Tabulka 3: Přehled rizik a možnost jejich kontroly u jednotlivých úrovních radiobloku [2]

Druh rizika	RB 0	RB 0+	RB 1	RB 2
--------------------	-------------	--------------	-------------	-------------

Nesprávně vydané povolení	Kontroluje	Kontroluje	Kontroluje	Kontroluje
Odjezd vlaku z dopravní bez povolení	Kontroluje	Kontroluje	Kontroluje	Kontroluje
Nedodržení konce vydaného povolení	Nekontroluje	Rozpozná	Nekontroluje	Kontroluje
Nesprávná lokalizace vlaku	Nekontroluje	Upozorní na nehodu	Kontroluje	Kontroluje

2.2 Technologie provozu na tratích řízených dle předpisu SŽDC D4

Každý vlak v řízené oblasti musí být přihlášen do RBC, od té doby se zaznamenává, v jakém módu se nachází, viz tabulka 4. Dispečer RB předává úkonem *povolení k jízdě*, což lze pouze, pokud jsou výhybky přestaveny pro jízdu vlaku.

Tabulka 4: Datová povolení [7]

Název módu	Význam módu
Bez povolení	Strojvedoucí nemá povolení k jízdě.
Povolení k jízdě	Strojvedoucí vlaku má povolení k jízdě v určitém úseku.
Vjezd s obsluhou výhybek	Strojvedoucí má povolení k vjezdu do dopravní, přičemž je nutné přestavení výměn pro danou vjezdovou cestu.
Odjezd s obsluhou výhybek	Strojvedoucí má povolení k odjezdu z dopravní, přičemž je nutné přestavit výměny pro danou odjezdovou cestu.
Jízda na odpovědnost strojvedoucího	Strojvedoucí se řídí povolením předaným hlasově.

Posun	Strojvedoucí má povolení k posunu v dopravně RB.
-------	--

Prováděcí nařízení stanovuje stanici se sídlem dispečera RB, dále autonomní dopravní (ty jsou obdobou přilehlých stanic dle D3). Každý vlak jedoucí po trati řízené dle předpisu D4 obdrží od dispečera RB, popř. od výpravčího autonomní dopravní, svazek hlavních klíčů, které jsou pevně spojené se dvěma klíči radiobloku. Klíče jsou drženy v RBV a uvolnění umožňuje dispečer RB v případech povolení vjezd/odjezd s obsluhou výhybek, nebo pro případ posunu v dopravně RB. [11]

V SJŘ nenajdeme u vlaků číslo pravidelné vjezdové koleje, ani čísla vlaků, se kterými se vlak má v dopravních RB křížovat. Na trati Číčenice – Volary jsou zřízeny výhybky se samovratným přestavníkem. Návěst Hranice dopravní uvádí číslo vjezdové koleje, pro kterou jsou přestaveny výhybky v základní poloze. Výjimkou jsou dopravní radiobloku bez kolejového rozvětvení (Husinec a Prachatice-lázně), které slouží k řízení sledu jízdy vlaků. Strojvedoucí vlaku zodpovídá za vjezd na danou kolej. [11]

2.3 Provozní koncepce na trati Číčenice – Volary [11]

V současném GVD je na trati zavedeno 8 párů osobních vlaků mezi Číčenicemi a Volary ve dvouhodinovém taktu, 4 páry mezi Číčenicemi a Prachaticemi. Další 4 páry vlaků jsou zavedeny mezi Číčenicemi a Vodňany. Manipulační vlak (1 pár) je zaveden v nočních hodinách. Křížování vlaků probíhá v dopravních Bavorov a Zbytiny.

Osobní vlaky jsou vedeny motorovými jednotkami nebo motorovými vozy bez přívěsných vozů, a tak není nutné objíždění souprav. Do konce GVD 2017, kdy byly dopravcem na trati ČD, a. s., zde byly nasazovány jednotky Regionova vybavené RBV. V současné době je provozovatelem drážní dopravy na trati GW Train Regio, který zajišťuje provoz jednotkami 654 a 816.

V souvislosti s instalací radiobloku došlo i k dalším úpravám trati, např. byly instalovány výhybky se samovratným přestavníkem. Tím došlo ke zkrácení provozních intervalů a jízdních dob do sousedních dopravních bodů, jelikož byly umožněny současné vjezdy. Také v dopravních došlo k úpravě úrovnových nástupišť pro každý směr.

Radioblok ale neznamenal výrazné zkrácení jízdních (cestovních) dob. Stav v současném GVD je totožný s GVD 2009/2010 [3]. U vlaků byly zachovány pobyty ve

stanici Prachatice, aby se zachovala přípojná vazba v Číčenicích a ve Volarech. V železniční stanici Prachatice dochází k výraznému lomu frekvence cestujících.

2.4 Výhledový stav [11]

Radioblok byl vyvinut pro zabezpečení tratí se zjednodušeným řízením drážní dopravy. Trať z Číčenic do Volar byla vybrána pro instalaci tohoto typu zabezpečovacího zařízení zejména z důvodu vysokého počtu mimořádných událostí. Původní záměr počítal s rozšířením tohoto zabezpečovacího zařízení na další regionální tratě řízené dle předpisu D3, např. Strakonice – Volary. Bylo započato s přípravou, ale došlo k zastavení projektu ze strany Ministerstva dopravy ČR, které poukázalo na skutečnost, že se na trať budou v budoucnu vztahovat přísnější požadavky pro interoperabilitu, a ty radioblok nesplní.

System ERTMS, který bude v budoucnu jako jediný přijatelný, vykazuje velkou finanční náročnost. A tak jsou interoperabilní zabezpečovací zařízení zřizována pouze na významnějších tratích, což představuje hrozbu pro regionální tratě, z nichž některé by mohly v budoucnu zaniknout.

Z těchto důvodů není plánováno rozšiřování radiobloku na další tratě SŽDC.

3 **Tratě se změnou předpisu pro organizování a provozování drážní dopravy**

Na síti SŽDC nalezneme tratě, kde byla drážní doprava organizována a provozována dle předpisu SŽDC D3 a kvůli nárůstu provozu a modernizaci se od tohoto způsobu řízení drážní dopravy upustilo. Dopravní D3 nahradily stanice, případně výhybny, nebo došlo k jejich zrušení, nahrazení zastávkami. Na tratích bylo vybudování TZZ. [11]

Následující tabulka č. 4 uvádí příklady takových rekonstrukcí tratí v posledních pěti letech. [11]

Tabulka 4: Tratě, kde došlo ke změně předpisu pro organizování a provozování drážní dopravy [11]

Tratě	Provozování a organizování dle předpisu	Rok změny	Charakteristika
Čičenice – Volary	SŽDC D4	2014	Radioblok
Čížkovice – Louny	SŽDC D1	2019	Revitalizace
Čížkovice – Obrnice	AŽD D1	2018	Revitalizace, vlastník AŽD
Kájov – Volary	SŽDC D1	2016	Revitalizace
Mirošov – Nezvěstice	SŽDC D1	2017	Revitalizace

Tratě Louny – Lovosice

Revitalizace tratě Louny – Lovosice přinesla zkrácení cestovních dob v celém úseku. Jízdní doba u Os se má v úseku Louny – Lovosice zkrátit na 50 minut z původních 78. Jednotlivé úseky byly vybaveny novým TZZ typu automatické hradlo bez oddílových návěstidel. Ze stanice Kaštice nad Ohří, kde docházelo ke křížování vlaků, se stala zastávka. Nyní křížování probíhá ve výhybně Radonice. Rekonstrukcí prošly jednotlivé stanice. Ve stanici Čížkovice byla navázána trať na Obrnice, kde byl obnoven provoz osobní dopravy.

Tratě Čížkovice - Obrnice

Tratě v úseku Čížkovice – Obrnice (č. 113) AŽD Praha koupila v roce 2016 od Správy železniční dopravní cesty, a tvoří většinu trasy Lovosice – Most, kde je provozována

víkendová turistická linka T4. Provozovatel dráhy AŽD Praha trať před zahájením sezony v roce 2017 modernizoval, bylo dosazeno zabezpečovací zařízení, jak přejezdové, tak staniční. Došlo také k úpravám dopraven, které jsou řízeny z Čížkovic.

Od 15. prosince 2019 získala společnost od Ústeckého kraje bez výběrového řízení zakázku na provozování osobní železniční dopravy na lince U10 Litoměřice – Lovosice – Most, jejíž převážná část vede po trati Čížkovice – Obrnice. Dopravce má nasadit modernizované jednotky.

V budoucnosti plánuje společnost AŽD Praha do modernizovaných motorových vozů RegioSprinter instalovat zabezpečovací a sdělovací technologie, které se budou na zkušebních polygonech testovat.

Kájov - Volary

Investiční akce probíhala na jednokolejné trati Volary - České Budějovice. Trať v úseku Volary - Černý Kříž - Kájov byla provozována podle předpisu SŽDC (ČD) D3 s dirigujícím dispečerem ve Volarech. Předmětem stavby bylo zvýšení cestovní rychlosti, bezpečnosti vlakové dopravy. V úseku Volary (mimo) - Boršov nad Vltavou je nové zabezpečovací a sdělovací zařízení stanic. V dopravnách byla upravena konfigurace kolejiště. Trať je dálkově řízena z Kájova s výhledovou možností přemístění dispečerského centra do Českých Budějovic. Investiční akce nepřinesla výraznější zkrácení cestovních dob.

Rokycany – Nezvěstice

V rámci stavby došlo na jednokolejné regionální trati v úseku Rokycany – Příkosice k výměně železničního svršku. V této souvislosti byla provedena výměna či recyklace kolejového lože, zřízena bezstyková kolej a upravena její geometrická poloha pro účely zvýšení traťové rychlosti. Například v úseku Rokycany – Mirošov město bylo možné díky stavebním úpravám zvýšit traťovou rychlost na 80 km/h a v úseku Mirošov město – Příkosice na 60 km/h. Ve všech stanicích a zastávkách v úseku Rokycany – Příkosice byla zřízena nová nástupiště s nástupní hranou ve výši 550 mm nad temenem kolejnice. Na celé trati Rokycany – Nezvěstice bylo modernizováno traťové i staniční zabezpečovací zařízení do úrovně 3. kategorie. Pro zjišťování volnosti kolejí a výhybek jsou použity počítače náprav.

Závěr

Práce byla zaměřena na tratě se zjednodušeným řízením drážní dopravy. Byly popsány technologické úkony v dopravnách D3. Pro názornost byl uveden příklad výpočtu provozních intervalů v dopravě Štětkovice, kde zatím nejsou aktivovány výhybky se samovratným přestavníkem. Byl zpracován přehled dopraven s výhybkami se samovratným přestavníkem. Následně byla popsána provozní koncepce na vybraných tratích D3.

Druhá kapitola se zaměřila na radioblok, jeho úrovně a funkce. Byla popsána technologie provozu na tratích řízených dle předpisu D4. Rovněž byla analyzována provozní koncepce na trati Číčenice – Volary.

Poslední kapitola uvádí tratě, kde např. z důvodu revitalizace došlo ke změně předpisu pro organizování a provozování drážní dopravy.

Použité zdroje

- [1] BREJCHA, Radim. Výpočet provozních intervalů na tratích řízených podle předpisu SŽDC D3. Vědeckotechnický sborník ČD [online]. Praha: GŘ ČD, 2009 [cit. 2019-08-20]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/19096480-Vypocet-provoznich-intervalu-na-tratich-rizenych-podle-predpisu-szdc-cd-d3.html>
- [2] FRÝBORT, František. Racionalizace železničních tratí v ČR – Radioblok. Sborník příspěvků Železnice 2005 [online]. Praha: SUDOP, 2005 [cit. 2019-09-10]. Dostupné z: <https://www.konferencezeleznice.cz/data/sborniky/2005.pdf>
- [3] Grafikon vlakové dopravy 2018/2019 a pomůcky grafikonu vlakové dopravy. Správa železniční dopravní cesty, s. o. Praha, 2019.
- [4] Plány stanic. Správa železniční dopravní cesty, s. o. Praha, 2019.
- [5] Prohlášení o dráze celostátní a regionální. Praha: SŽDC, 2019. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/dopravci/prohlaseni-o-draze/prohlaseni-o-draze-2020>
- [6] Radioblok pro vedlejší tratě RBA-10. AŽD Praha, s. r. o. [online]. Praha: AŽD [cit. 2019-09-10]. Dostupné z: <https://www.azd.cz/admin-data/storage/get/208->
- [7] SŽDC D4. Předpis pro řízení drážní dopravy na tratích vybavených radioblokem. Praha: SŽDC, 2014.
- [8] Zpráva o šetření příčin a okolností vzniku MU: Srážka vlaků Os 18003 a Mn 88850 na širé trati mezi žst. Čičenice a dopravnou Vodňany v km 4,048 [online]. 2.2.2011 [cit. 2019-08-20]. Dostupné z: http://www.dicr.cz/uploads/Zpravy/MU/DI_Vodnany.pdf
- [9] Zpráva o šetření příčin a okolností vzniku MU: Srážka vlaků Os 18003 a 18032 na širé trati mezi žst. Vodňany a dopravnou Bavorov [online]. 1. 9. 2007. [cit. 2019-08-20]. Dostupné z: http://www.dicr.cz/uploads/Zpravy/MU/MU_Vodnany_Bavorov.pdf
- [10] Zpráva o šetření příčin a okolností vzniku MU: Vykolejení vlaku Os 18008 v dopravně Vodňany [online]. 2.8.2013 [cit. 2019-08-20]. Dostupné z: http://www.dicr.cz/uploads/Zpravy/MU/DI_Vodnany_130802.pdf
- [11] KUGLER, Jan. *Vyhodnocení zavedení radiobloku na železniční trati Čičenice – Volary*. Pardubice, 2019 [cit. 2019-9-21]. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera. Dostupné také z: <https://hdl.handle.net/10195/73574>