

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Zjednodušené řízení drážní dopravy na trati Rakovník - Louny
Ladislava Pechková

Bakalářská práce
2008

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra technologie a řízení dopravy
Akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ladislava PECHKOVÁ**

Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**

Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**

Název tématu: **Zjednodušené řízení drážní dopravy na trati Rakovník -
Louny**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Osnova

1. Úvod
2. Analýza současného stavu
3. Návrh změn souvisejících se zavedením zjednodušeného řízení drážní dopravy
4. Zhodnocení navržených opatření
5. Závěr

Rozsah grafických prací: 2-5
Rozsah pracovní zprávy: 30-40
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná


Seznam odborné literatury:

1. Vonka, J. – Molková, T. – Široký, J. Technologie a řízení dopravy II. – GVD. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. 112s. ISBN 80-7194-286-3
2. ČD D3 Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy. Olomouc: Jerid, 1997, 80 s.
3. ČD D23 Služební předpis pro stanovení provozních intervalů a následných mezdobí. Olomouc: Jerid, 2002, 68 s.
4. TNŽ 34 2620 Železniční zabezpečovací zařízení. Staniční a traťová zabezpečovací zařízení. Technická norma železnic. Olomouc: Technická ústředna dopravní cesty, 2002, 83 s.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jaroslav Matuška, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **31. prosince 2007**

Termín odevzdání bakalářské práce: **26. května 2008**


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


doc. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 11. dubna 2008

Na tomto místě chci poděkovat panu Václavu Haiflerovi, inženýru železniční dopravy z uzlové železniční stanice Kladno, pracoviště Rakovník, za poskytnutí informací o trati Rakovník – Louny a za seznámení se základní dopravní dokumentací dotčených železničních stanic.

SOUHRN

Tato práce se zabývá možnostmi racionalizace práce na regionální trati Rakovník – Louny formou realizace zjednodušeného řízení drážní dopravy. Navrhuje model dirigované trati a zkoumá jeho funkce z technologického hlediska.

KLÍČOVÁ SLOVA

racionalizace, zjednodušené řízení dopravy, samovratný přestavník, provozní interval

TITLE

Simplified traffic control on the line Rakovník – Louny

ABSTRACT

This work addresses the possibilities of rationalization of operation on the regional line Rakovník – Louny by means of simplified traffic control. The proposal is to use the simplified traffic control model and to analyse its functions from the technological point of view.

KEYWORDS

Rationalization, simplified traffic control, spring point, crossing interval

OBSAH

ÚVOD.....	8
1. Charakteristika trati.....	9
1.1 Celková charakteristika.....	9
1.2 Stavební parametry.....	9
1.3 Historie trati.....	10
1.4 Využití v současné době.....	10
1.5 Charakteristika stanice Rakovník.....	11
1.6 Charakteristika mezilehlých stanic.....	11
1.6.1 Chrášťany.....	11
1.6.2 Svojetín.....	12
1.6.3 Mutějovice.....	13
1.6.4 Domoušice.....	14
1.6.5 Hřivice.....	15
1.7 Charakteristika stanice Louny předměstí.....	15
1.8 Charakteristika stanice Louny.....	16
1.9 Zhodnocení současného stavu.....	16
1.9.1 Celkové zhodnocení.....	16
1.9.2 Úsek Louny - Louny předměstí.....	18
1.9.3 Úsek Rakovník – Louny předměstí.....	18
2. Principy zjednodušeného řízení drážní dopravy.....	21
2.1 Vymezení základních pojmů.....	21
2.2 Srovnání řízení dopravy dle předpisů ČD D2 a D3.....	22
2.3 Současné vjezdy vlaků.....	23
3. Navrhovaný stav.....	25
3.1 Nové uspořádání trat'ových poměrů.....	25
3.2 Sídlo dirigujícího dispečera.....	25
3.3 Přejezdy.....	26
3.3.1 Přehled zabezpečených přejezdů v úseku Rakovník – Louny předměstí.....	26
3.3.2 Alternativy řešení zajištění přejezdů při přechodu na zjednodušené řízení drážní dopravy.....	28
3.3.3 Návrh zajištění přejezdů při přechodu na zjednodušené řízení drážní dopravy.....	29
3.4 Mezilehlé dopravní D3.....	32
3.4.1 Chrášťany.....	32
3.4.2 Svojetín.....	33
3.4.3 Mutějovice.....	34
3.4.4 Domoušice.....	34
3.4.5 Hřivice.....	35
3.5 Použití samovratných přestavníků.....	35
3.5.1 Vymezení pojmu samovratný přestavník.....	35
3.5.2 Efekt použití samovratného přestavníku.....	37
3.5.3 Instalace samovratných přestavníků.....	40
4. Provozní intervaly.....	42
4.1 Výpočet staničních intervalů.....	42
4.2 Interval křížování.....	42
4.2.1 Chrášťany.....	42
4.2.2 Svojetín.....	43
4.2.3 Mutějovice.....	44
4.2.4 Domoušice.....	45

4.2.5	Hřivice	47
5.	Zhodnocení navržených opatření	49
5.1	Personální obsazení	49
5.2	Opatření v oblasti infrastruktury.....	49
5.3	Změna staničních intervalů.....	50
	Závěr.....	51
	Seznam tabulek.....	52
	Seznam obrázků.....	53
	Seznam použitých zkratek	54
	Seznam použitých informačních zdrojů	55
	Seznam příloh	56

ÚVOD

Železniční doprava má v dopravní síti našeho státu své nezastupitelné místo. Nejen celostátní tratě, které tvoří páteř železniční sítě, ale i tratě regionální jsou důležitou součástí dopravního systému. Fenomén dopravy zasahuje do života společnosti stále intenzivněji. Cestuje se za zaměstnáním, za vzděláním, za odpočinkem. Jedinec by měl mít vždy možnost volby, zda ke svému přesunu použije dopravu individuální nebo hromadnou. Pro zachování provozu na regionálních tratích je nutné hledat způsoby, jak snížit náklady na provozování dopravy – uplatňovat racionalizační a optimalizační opatření. Zastavení provozu by mělo představovat až nejkrajnější řešení, ke kterému provozovatel dráhy přikročí až poté, kdy ostatní opatření selhala.

Charakter opatření je různorodý a volba, která uplatnit, musí vycházet z podmínek na konkrétní trati, z hustoty a povahy dopravy, stavebně technických parametrů tratě, stavu infrastruktury, rozmístění a obsazení dopraven atd. V posledních letech sílí na Českých drahách a.s. tendence zvýšit efektivitu práce a redukovat počty provozních zaměstnanců s cílem následně snížit mzdové náklady. Jednou z možností, vhodnou pro tratě s nižší intenzitou provozu, je přechod na zjednodušené řízení drážní dopravy.

Cílem této práce je definovat možnosti přechodu řízení provozu na předmětné trati do režimu zjednodušeného řízení drážní dopravy včetně dosažitelných úspor počtu provozních zaměstnanců, a to s ohledem na nutné úpravy infrastruktury a změnu provozních intervalů v dotčených dopravnách.

1. CHARAKTERISTIKA TRATI

1.1 Celková charakteristika

Trať Rakovník – Louny je regionální, jednokolejnou, neelektrifikovanou tratí o délce 48 km a normálním rozchodu, procházející územím Středočeského a Ústeckého kraje. Kilometráž začíná v železniční stanici Rakovník. K řízení dopravy slouží mezilehlé stanice Chrášťany, Svojetín, Mutějovice, Domoušice, Hřivice a odbočná stanice Louny předměstí. Osobní doprava využívá kromě stanic ještě 9 zastávek.

1.2 Stavební parametry

Trať patří mezi tratě se zábrzdou vzdáleností 400 m, nejvyšší dovolená rychlost činí 50 km/h. Výjimkou je mezistaniční úsek Hřivice – Louny předměstí, kde je při nejvyšší dovolené rychlosti 70 km/h zábrzdna vzdálenost 700 m. Reliéf tratě je poměrně členitý, ve směru z Loun do Svojetína trať převážně stoupá, ze Svojetína do Rakovníka klesá. Nejvyššího klesání, resp. stoupání dosahuje v úseku Louny – Louny předměstí, a to 17 %. Stoupání, resp. klesání 15 % dosahuje v úsecích Hřivice – Domoušice, Domoušice – Mutějovice a Svojetín – Chrášťany. V obvodech většiny stanic je nejvyšší dovolená rychlost 40 km/h, ve stanicích Rakovník, Mutějovice a Domoušice je povolena v přímém směru nejvyšší rychlost 50 km/h (viz tab. 1).

Tab. 1 - Přehled rychlostních parametrů v obvodech stanic

Stanice	Max. rychlost v přímém směru (km/h)	Max. rychlost do odbočky (km/h)
Rakovník	50	40
Chrášťany	40	40
Svojetín	40	40
Mutějovice	50	40
Domoušice	50	40
Hřivice	40	40
Louny předměstí	40	40
Louny	40	40

Zdroj: Tabulky traťových poměrů

Stavebně významnými součástmi železničního spodku je 375 m dlouhý tunel mezi Mutějovicemi a Domoušicemi, 1100 m dlouhý most mezi Svojetínem a Mutějovicemi, který překlenuje trať Lužná u Rakovníka – Žatec, most o délce 620 m mezi Chrášťanami a Rakovníkem, kde se trať mimoúrovňově kříží s tratí Krupá - Kolečovice a menší mostní objekt mezi Svojetínem a Chrášťanami.

Osobní vlaky jsou vedeny motorovými vozy řady 810 nebo jednotkami složenými z motorového a řídicího vozu řady 812+912.

1.5 Charakteristika stanice Rakovník

V úrovni dopravní kanceláře začíná kilometráž tratě. Traťová kolej směr Louny je pokračováním 1. staniční koleje, do kolejiště je na zhlaví zaústěna výhybkovou spojkou číslo 1/4. Obvod stanice a traťovou kolej odděluje mechanické vjezdové návěstidlo CHS. Je stanicí smíšenou podle povahy prací, seřadovací po provozní stránce, odbočnou pro všechny tratě. Ve stanici je elektromechanické zabezpečovací zařízení s řídicím stavědlem v dopravní kanceláři a dvěma závislými stavědly na zhlavích. Stanice má 7 dopravních kolejí. Výměny v dopravních kolejích jsou přestavovány elektromotorickými přestavníky. Obě stavědla jsou nepřetržitě obsazena 1 signalistou, v dopravní kanceláři je nepřetržitě hlavní výpravčí, dle rozvrhu směn (s nočním přerušením) výpravčí vnější služby, který současně vykonává skůžbu dirigujiícího dispečera pro trať Rakovník – Kralovice u Rakovníka. Vjezdová návěstidla ze směru Blatno u Jesenice, Kralovice u Rakovníka, Lužná u Rakovníka a Beroun jsou světelná, ze směru Louny je vjezdové návěstidlo mechanické. Odjezdová návěstidla jsou všechna světelná, skupinová pro více kolejí. U všech dopravních kolejí jsou osazena světelná cestová návěstidla. Ve směru Lužná u Rakovníka, Beroun a Louny jsou tratě provozovány dle předpisu ČD D2, všude s traťovým zabezpečovacím zařízením 1. kategorie – telefonickým dorozumíváním. Trať Rakovník – Kralovice u Rakovníka a Rakovník – Blatno u Jesenice jsou provozovány dle předpisu ČD D3, pro trať Rakovník – Kralovice u Rakovníka je Rakovník stanicí dirigujiící, pro trať Rakovník – Blatno u Jesenice je Rakovník stanicí přílehlou, dirigujiící stanicí je stanice Jesenice.

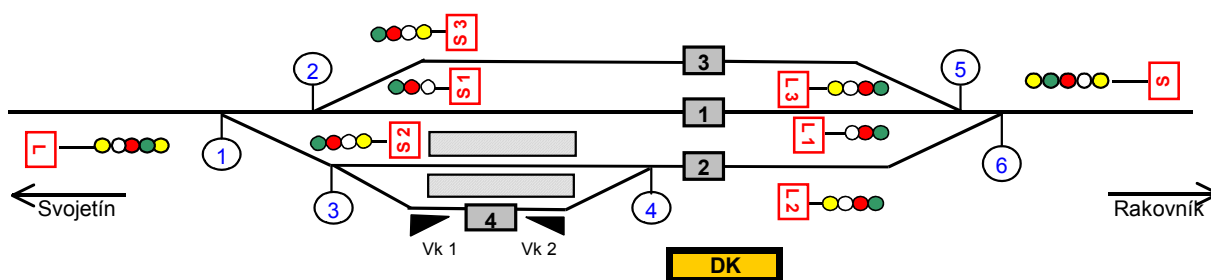
1.6 Charakteristika mezilehlých stanic

Všechny stanice jsou stanicemi se smíšeným charakterem práce, s jednoduchým kolejištěm. Ve všech případech je jízda vlaků prováděna v mezistaničních oddělech.

1.6.1 Chrášťany

Železniční stanice Chrášťany leží v km 8,707 trati. Je obsazena nepřetržitě 1 výpravčím, v denní směně 1 dozorcem výhybek, se 3 dopravními kolejemi, z nichž pouze 1. a 2. staniční kolej jsou vybaveny sypaným nástupištěm pro výstup a nástup cestujících, a 1 kolejí manipulační (viz obr. 2). Nejdelší je 2. staniční kolej o užitečné délce 465 m, 1. a 3. staniční kolej měří 418 m. Jízda vlaků je zajišťována zabezpečovacím zařízením 2. kategorie

TEST 13 se světelnými vjezdovými a odjezdovými návěstidly, bez kolejových obvodů. Zabezpečovací zařízení umožňuje současné vjezdy protisměrných vlaků na různé dopravní koleje. Volnost vlakové cesty zjišťuje výpravčí pohledem, příp. pochůzkou dle ustanovení ZDD a potvrzuje uzamknutím klíče volnosti koleje do zámku volnosti koleje. Výměny v dopravních kolejích jsou přestavovány ústředně elektromotorickými přestavovými. Návěstidla i ústředně přestavované výměny obsluhuje výpravčí. Jízda vlaků je ve směru Rakovník i ve směru Svojetín uskutečňována v mezistaničních oddílech a v obou směrech zabezpečována telefonickým dorozumíváním (tj. traťové zabezpečovací zařízení 1. kategorie).



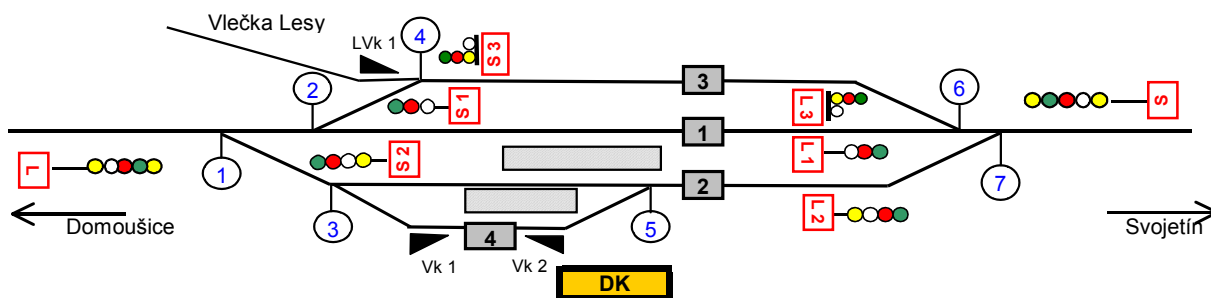
Obr. 2 - Schematický plánek stanice Chrášťany

(zdroj: autor)

V km 12,083 se nachází nákladiště a zastávka Hořesedly. Nákladiště odbočuje z traťové koleje v km 12,371 výhybkou č. 1 a na opačné straně v km 11,998 výhybkou č. 3. Manipulační kolej je dlouhá 281 m, ve směru na Svojetín pokračuje manipulační kolej výhybkou č. 2 na vlečku AGROS Hořesedly. Výměny nákladiště jsou zajištěny výměnovými, kontrolními výměnovými a odtlačnými zámky, které jsou drženy v elektromagnetickém zámku. Nákladiště je opatřeno mechanickými krycími návěstidly se zřízenou závislostí na výsledném klíči v ústředním zámku a výměnových klíčích v elektromagnetického zámku. Obsluha nákladiště je prováděna manipulačním vlakem. Výsledný klíč pro obsluhu nákladiště vydává výpravčí ŽST Chrášťany.

1.6.2 Svojetín

Železniční stanice Svojetín leží v km 15,790. Je obsazena nepřetržitě 1 výpravčím, v denních směnách 1 výhybkářem. Ve stanici jsou 2 dopravní koleje o užitečné délce 451 a 436 m, obě vybavené sypaným nástupištěm pro výstup a nástup cestujících, a 1 všeobecně nakládková a vykládková kolej (viz obr. 3). Jízda vlaků je zabezpečována staničním zabezpečovacím zařízením typu ESA 11, se světelnými vjezdovými i odjezdovými návěstidly, s ústředně přestavovanými výměnami. Zabezpečovací zařízení umožňuje současné vjezdy

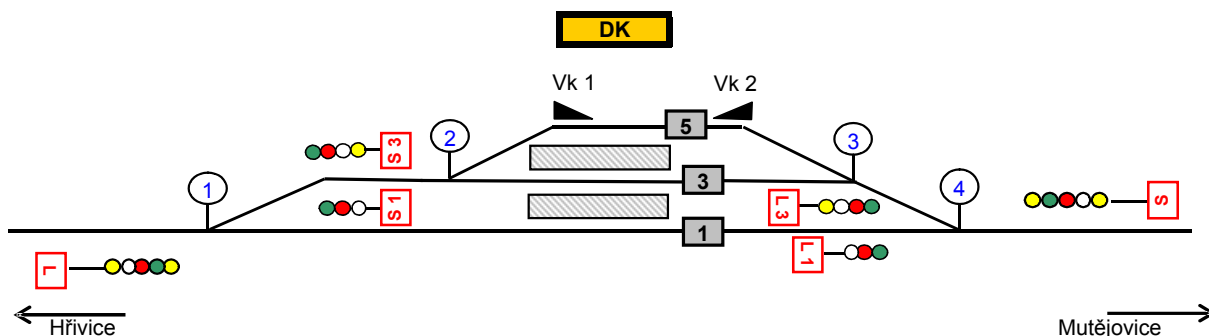


Obr. 4 - Schematický plánek stanice Mutějovice
(zdroj: autor)

V přilehlém mezistaničním úseku Mutějovice – Domoušice není situována žádná zastávka.

1.6.4 Domoušice

Železniční stanice Domoušice se nachází v km 26,655. Dopravní službu vykonává nepřetržitě 1 výpravčí ve směně, v denních směnách 1 dozorce výhybek. Ve stanici jsou 2 dopravní koleje o užitečné délce 452 a 440 m (viz obr. 5) se sypaným nástupištěm pro výstup a nástup cestujících a 1 kolej manipulační. Ve stanici jsou osazena vjezdová a odjezdová světelná návěstidla, která obsluhuje výpravčí prostřednictvím SZZ TEST 11. Výhybky č. 1 a 4 v dopravních kolejích jsou stavěny ústředně, zabezpečeny elektromotorickým přestavníkem. Stanice není vybavena kolejovými obvody, volnost vlakové cesty zjišťuje výpravčí pohledem, popř. pochůzkou dle ustanovení ZDD a potvrzuje uzamknutím klíče volnosti koleje do zámku volnosti koleje. Obsluhu návěstidel a ústředně stavěných výměn provádí rovněž výpravčí. Zabezpečovací zařízení umožňuje současné vjezdy protisměrných vlaků na různé dopravní koleje. Jízdy vlaků ve směru Mutějovice i Hřivice jsou zabezpečovány telefonickým dorozumíváním.

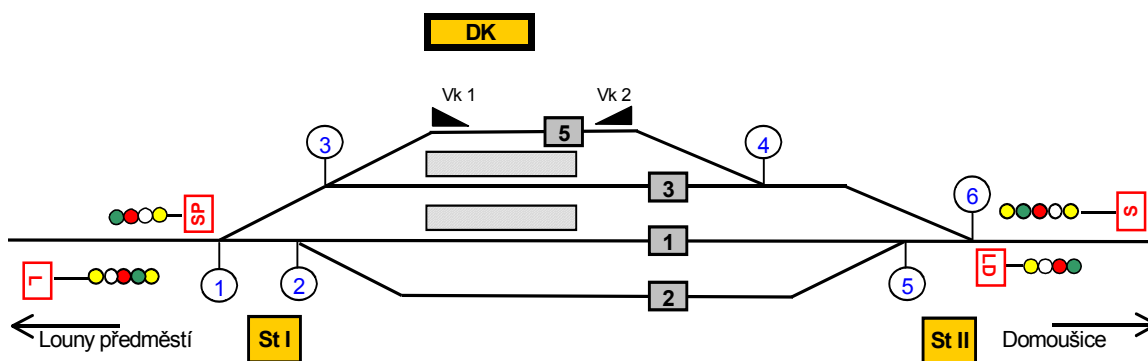


Obr. 5 - Schematický plánek stanice Domoušice
(zdroj: autor)

V přilehlém mezistaničním úseku Domoušice – Hřivice je situována v km 31,546 zastávka Solopysky, v km 34,377 zastávka Konětopy.

1.6.5 Hřivice

Železniční stanice Hřivice leží v km 36,434. Dopravní službu vykonává nepřetržitě 1 výpravčí ve směně, v denních směnách 2 dozorcí výhybek. Ve stanici (viz obr. 6) jsou 3 dopravní koleje, 2 z nich jsou vybaveny nástupištěm pro výstup a nástup cestujících, a dále 1 kolej manipulační. 1. a 2. staniční kolej mají užitečnou délku 468 m, 3. staniční kolej 534 m. Stanice je vybavena SZZ TEST 10. Jedná se o SZZ bez kolejových obvodů, se světelnými vjezdovými a skupinovými odjezdovými návěstidly. Výhybky v dopravních kolejích jsou přestavovány ručně a zabezpečeny vždy výměnovým a odtlačným zámek. Závislost na hlavních návěstidlech je zprostředkována pomocí elektromagnetického zámku v dopravní kanceláři, do něhož se uzamkne vždy výsledný klíč. Zjišťování volnosti vlakové cesty a obsluhu návěstidel provádí výpravčí dle ustanovení ZDD a potvrzuje uzamknutím klíče volnosti koleje do zámku volnosti koleje. Přestavování a uzamykání výhybek provádí dozorce výhybek, v době jeho nepřítomnosti výpravčí. Ve stanici nejsou povoleny současné vjezdy protisměrných vlaků. Jízda vlaků ve směru Domoušice i Louny předměstí je zabezpečována telefonickým dorozumíváním.



Obr. 6 - Schematický plánek stanice Hřivice (zdroj: autor)

Ve směru Louny předměstí se nacházejí zastávky Touchovice (km 38,361), Opočno u Loun (km 39,762) a Jimlín (km 41,827).

1.7 Charakteristika stanice Louny předměstí

Železniční stanice Louny předměstí leží v km 44,180 trati Rakovník – Louny a současně v km 6,905 odbočné trati Louny předměstí – Postoloprty. Je stanicí podle povahy

práce smíšenou, po provozní stránce mezilehlou, odbočnou pro trať Louny – Louny předměstí – Postoloprty. Je vybavena zabezpečovacím zařízením 1. kategorie bez odjezdových návěstidel. Vjezdová návěstidla nejsou závislá na výhybkách. Výhybky jsou přestavované ručně, zajištěné výměnovým zámkem se závislostí na ústředním zámku. Pro jízdu vlaků využívá stanice 4 dopravní koleje. Ve směně pracuje nepřetržitě 1 výpravčí a 3 dozorcí výhybek. Ve všech přilehlých mezistaničních úsecích je jízda vlaků zajišťována telefonickým dorozumíváním. Ve směru Louny se nachází v km 8,929 zastávka a nákladíště Louny město a v km 9,740 zastávka Louny střed.

1.8 Charakteristika stanice Louny

Železniční stanice Louny leží v km 95,992 jednokolejné trati Kralupy nad Vltavou – Most. Je stanicí podle povahy práce smíšenou, po provozní stránce mezilehlou a vlakotvornou. Je stanicí odbočnou pro jednokolejné tratě Louny – Rakovník (km 48,980) a Lovosice – Louny (km 0,0), jejíž úsek Čížkovice – Louny je řízen dle předpisu ČD D3, Louny jsou stanicí přilehlou, dirigující stanicí jsou Čížkovice. Ve stanici je aktivováno staniční zabezpečovací zařízení 3. kategorie typu ESA 11 s počítačovým ovládním z jednotného obslužného pracoviště (JOP) se světelnými vjezdovými, odjezdovými a cestovými návěstidly. Výhybky ve všech 8 dopravních kolejích jsou přestavovány ústředně výpravčím z JOP prostřednictvím elektromotorických přestavníků. Oba přilehlé mezistaniční úseky trati Kralupy nad Vltavou – Most, tj. úseky Chlumčany u Loun – Louny i Louny – Lenešice jsou vybaveny traťovým zabezpečovacím zařízením 3. kategorie – automatickým hradlem typu AHP-03. V traťovém úseku Louny – Louny předměstí je jízda vlaků zabezpečována telefonickým dorozumíváním, tj. TZZ 1. kategorie. Dopravu řídí v nočních směnách 1, v denních směnách 2 výpravčí. Při poruše SZZ provádí přestavování výhybek dozorce výhybek.

1.9 Zhodnocení současného stavu

1.9.1 Celkové zhodnocení

Trať Rakovník – Louny je využívána především k osobní dopravě a v dopravní obslužnosti regionu má nezastupitelné místo. Skládá se ze dvou úseků odlišných charakterem i intenzitou provozu. Úsek Louny – Louny předměstí je dlouhý 4,8 km. Stanice Louny předměstí je stanicí odbočnou a úsek pojíždí kromě vlaků trati Louny – Rakovník současně i vlaky trati Louny – Postoloprty. V rozmezí 0 – 24 hod. pojíždí úsek cca 70 vlaků. Úsek

Rakovník – Louny předměstí je v celé délce 44 km jednokolejný, kolejiště mezilehlých dopraven jsou jednoduchá. Intenzita provozu na úseku je nízká (viz kap. 1.4).

Údaje o zabezpečovacím zařízení a personálním obsazení jednotlivých stanic jsou shrnuty v tab. 3 a tab. 2.

Tab. 2 – Personální obsazení stanic dle systemizace k 1.1.2008

Stanice	Pracovní zařazení	Turnusová potřeba
Rakovník	výpravčí	5,5
	výpravčí vnější služby	4,7
	signalista	10,9
Chrástany	výpravčí	4,5
	dozorce výhybek	2,1
Svojetín	výpravčí	4,5
	dozorce výhybek	1,7
Mutějovice	výpravčí	4,5
	dozorce výhybek	2,1
Domoušice	výpravčí	4,5
	dozorce výhybek	2,2
Hřivice	výpravčí	4,5
	dozorce výhybek	4,3
součet zaměstnanců v mezilehlých stanicích (po zaokrouhlení na celá čísla)	výpravčí	23
	dozorce výhybek	12
	celkem	35
Louny předměstí	výpravčí	5,5
	dozorce výhybek	16,5
Louny	výpravčí	5,5
	výpravčí vnější služby	2,3
	dozorce výhybek	1,7
součet zaměstnanců (po zaokrouhlení na celá čísla)	výpravčí, výpravčí vnější služby	47
	dozorce výhybek, signalista	41
	celkem	88

Zdroj: interní materiály ČD, a.s.

Tab. 3 – Staniční a traťová zabezpečovací zařízení

Stanice	SZZ	Kategorie SZZ	Možnost zapojení do DOZ	TZZ do následující stanice (v obou směrech)	Kategorie TZZ
Rakovník	elektromechanické	2	NE	telefonické dorozumívání	1
Chrástany	TEST 13	2	NE	telefonické dorozumívání	1
Svojetín	ESA 11	3	ANO	automatické hradlo	3
Mutějovice	TEST 13	2	NE	telefonické dorozumívání	1
Domoušice	TEST 11	2	NE	telefonické dorozumívání	1
Hřivice	TEST 10	2	NE	telefonické dorozumívání	1
Louny předměstí	mechanické	1	NE	telefonické dorozumívání	1
Louny	ESA 11	3	ANO	telefonické dorozumívání	1

Zdroj: Základní dopravní dokumentace uvedených stanic

Při úvahách o efektivnosti provozu a jeho možné racionalizaci je nutné posuzovat úseky Louny předměstí – Louny a Rakovník – Louny předměstí odděleně.

1.9.2 Úsek Louny - Louny předměstí

Jedná se o exponovaný úsek se stanicemi s diametrálně odlišným stupněm zabezpečení. Stanice Louny je vybavena moderním zabezpečovacím zařízením 3. kategorie s možností zapojení do dálkově obsluhovaného zabezpečovacího zařízení (DOZ), stanice Louny předměstí je vybavena mechanickým SZZ nejnižší kategorie s vysokým podílem lidského činitele při jeho obsluze. Jízda vlaků v mezistaničním úseku je zabezpečována rovněž s vysokým podílem lidského činitele (nabídka, přijetí, odhláška).

Vzhledem k vytíženosti úseku i k samotnému charakteru stanice Louny předměstí **není možné** na předmětném úseku aplikovat principy zjednodušeného řízení dopravy a za současného stavu infrastruktury ani jiná racionalizační opatření.

1.9.3 Úsek Rakovník – Louny předměstí

Využití jednotlivých mezilehlých stanic ke křižování, řízení sledu vlaků a dalším dopravním úkonům je patrné z tab. 4.

Tab. 4 - Využití jednotlivých mezilehlých dopraven v GVD 2007/2008 v době 0 - 24 hod.

Stanice	Počet pravidelných křižování	Počet pravidelných předjíždění	Ostatní pravidelné dopravní úkony
Chrást'any	4	1	přivěšování (odvěšování) vozů manipulačního vlaku
Svojetín	1	-	výchozí a končící manipulační vlak, posun
Mutějovice	4	-	-
Domoušice	4	-	9 výchozích (končících) osobních vlaků, posun
Hřivice	8	-	-

Zdroj: pomůcky GVD 2007/2008

Stanice Rakovník je stanicí seřad'ovací a stanicí odbočnou pro 5 tratí. Případné redukce počtu zaměstnanců zúčastněných na zajišťování vlakové dopravy jsou podmíněny modernizací zabezpečovacího zařízení.

Mezilehlé stanice nejsou intenzivně využívány ke křižování, příp. dalším dopravním úkonům (viz. tab. 4). Současně kladou vysoké nároky na personální obsazení (viz tab. 2). SZZ 2. kategorie, kterými jsou mezilehlé stanice vybaveny (kromě ŽST Svojetín) vyžadují spoluodpovědnost obsluhujících zaměstnanců za bezpečnou jízdu vlaku (zejména volnost kolejí a výhybek). Tato zařízení nelze zapojit do DOZ bez zajištění nutné součinnosti zaměstnanců v ovládaných místech [4].

Jedním z možných racionalizačních postupů je zavedení zjednodušeného řízení drážní dopravy na určitém úseku. Oproti jiným řešením vedoucím ke snížení personální potřeby, které spočívají v omezení doby dopravní služby zaváděním výluky služby dopravních zaměstnanců nebo v převádění stanic na režim dopravy jiného typu (zastávka, nákladíště) má tu výhodu, že časově neomezuje využitelnost mezilehlých dopraven s kolejovým rozvětvením ke křižování a řízení sledu vlaků a zachovává možnost pružně reagovat na nepravidelnosti v železniční dopravě (např. přeložením křižování). Jinými slovy, ve stanici se zavedenou VSDZ není možné v případě potřeby křižovat a předjíždět, v dopravně D3 ano.

Dle čl. 1 předpisu ČD D3 lze aplikovat principy zjednodušeného řízení dopravy na jednokolejných tratích s jednoduchými provozními poměry, na nichž není dovolena rychlost vyšší než 90 km/h. Trať Rakovník – Louny předměstí svými stavebně technickými parametry těmto požadavkům vyhovuje.

Z hlediska provozního vytížení tratě i mezilehlých stanic, stavebně technických parametrů, stavu infrastruktury na trati Rakovník – Louny předměstí **je možné** realizovat přechod na řízení drážní dopravy dle předpisu ČD D3.

2. PRINCIPY ZJEDNODUŠENÉHO ŘÍZENÍ DRÁŽNÍ DOPRAVY

Zjednodušené řízení drážní dopravy je možno realizovat na jednokolejných tratích s jednoduchými provozními poměry, na nichž není dovolena rychlost vyšší než 90 km/h. Jedná se o zjednodušený výkon dopravní služby, který je prováděn podle interního předpisu ČD D3 – Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy. Odlišným pojetím řízení umožňuje snížit personální obsazení dopravními zaměstnanci na traťovém úseku a náklady na údržbu zabezpečovacího zařízení v mezilehlých stanicích. Před zavedením výkonu dopravní služby podle předpisu ČD D3 je vždy nutno zvážit, zda tato forma racionalizace je pro danou trať, resp. traťový úsek vhodná, jaká přináší pozitiva a negativa oproti současnému stavu.

2.1 Vymezení základních pojmů

K ozřejmení principů a odlišností zjednodušeného řízení drážní dopravy je třeba vymežit některé specifické pojmy související s danou problematikou. Článek 12 předpisu ČD D3 je definuje takto:

dispoziční stanice – dopravna obsazená dispozičním výpravčím pro organizování drážní dopravy bez dirigování

dirigující stanice – místo, ze kterého je řízena drážní doprava dirigujícím dispečerem na určené trati D3

dirigující dispečer – osoba odborně způsobilá, která má pravomoc řídit drážní dopravu na určené trati s organizováním drážní dopravy dirigováním

dispoziční výpravčí – osoba odborně způsobilá, která má pravomoc řešit mimořádnosti na určené trati s organizováním drážní dopravy bez dirigování

dopravna D3 – místo na trati D3, určené k řízení jízdy vlaků; smí být obsazena dopravním zaměstnancem (např. závorář), nesmí však být obsazena výpravčím

přílehlá stanice – dopravna, kde je vykonávána dopravní služba dle předpisu ČD D2; přiléhá k trati D3

mezilehlá dopravna D3 – dopravna D3, ve které vlak nezačíná ani nekončí jízdu

konečná dopravna – dopravna, ve které vlak končí jízdu; též dirigující (dispoziční) stanice, kde vlak opouští příslušnou trať D3

ohlašovací povinnost – hlášení příjezdu vlaku do dopravní D3, o uvolnění prostorového oddílu a žádost o svolení k jízdě do následujícího prostorového oddílu; hlášení provádí strojvedoucí prostřednictvím traťového telefonu, mobilního telefonu atd. Použitý druh

telekomunikační techniky určuje Prováděcí nařízení k předpisu D3

prostorový oddíl – část trati, ohraničená dopravními D3, dirigující, dispoziční nebo přilehlou stanicí

místo s kolejovým rozvětvením – místo, kde z traťové koleje odbočuje jiná kolej a které není dopravnou D3, dirigující, dispoziční nebo přilehlou stanicí ani odbočkou.

2.2 Srovnání řízení dopravy dle předpisů ČD D2 a D3

Předpis ČD D2 – Předpis pro provozování a organizování drážní dopravy obsahuje základní ustanovení pro výkon dopravní služby na drahách, které jsou v provozu Českých drah. Je základním vnitřním předpisem pro provozování dráhy a drážní dopravy na Českých drahách. Vychází ze zákona č. 266/1994 Sb. o drahách a vyhlášky MD č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah (oboje v platném znění). Pro tratě se zvláštními provozními poměry umožňuje podle potřeby vydat předpisy nebo prováděcí nařízení s upřesňujícími ustanoveními. Předpis ČD D3 – Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy obsahuje ustanovení pro zjednodušený výkon dopravní služby na jednokolejných tratích Českých drah s jednoduchými provozními poměry. Vychází ze stejných legislativních pramenů jako předpis ČD D2.

Stěžejní rozdíl mezi oběma předpisy spočívá v odlišném pojetí řízení dopravy. Na tratích řízených dle předpisu ČD D2 řídí drážní dopravu ve stanicí a na přilehlých mezistaničních úsecích za součinnosti staničního a traťového zabezpečovacího zařízení. Stanice vymezují vjezdová návěstidla, příp. traťové oddíly vymezují oddílová návěstidla.

Na tratích řízených dle předpisu ČD D3 (dále jen tratě D3) řídí dopravu v celém traťovém úseku dirigující dispečer (příp. dispoziční výpravčí) v součinnosti se strojvedoucím. Trať se zjednodušeným řízením drážní dopravy je vymezena vjezdovými návěstidly dirigující, přilehlé nebo dispoziční stanice nebo ukončením koncové dopravní D3.

Na hranice dopravní D3 upozorňuje návěst Hranice dopravní. Návěst je umístěná na návěstidle lichoběžníková tabulka [5] Na tratích D3, kde je dovolená rychlost vyšší než 60 km/h, se na vzdálenost 700 m před lichoběžníkovou tabulku umísťuje návěstidlo Tabulka s křížem. Tyto návěsti jsou vyobrazeny v příloze č. 1. Předpis připouští řízení drážní dopravy na tratích D3 dirigováním a bez dirigování. Organizování drážní dopravy bez dirigování je přípustné pouze na tratích D3 bez mezilehlých dopravní s kolejovým rozvětvením, tedy mezi dispoziční stanicí a koncovou dopravnou. Doprava se řídí pouze podle GVD, mimořádnosti

řeší dispoziční výpravčí. Organizování drážní dopravy dirigováním je řízení drážní dopravy dle GVD prostřednictvím dirigujícího dispečera, který přijímá od strojvedoucích hlášení o dojezdech vlaků do mezilehlých dopraven, povoluje jejich další jízdu a rozhoduje o řešení všech mimořádností na dirigovaném úseku. Sešitový jízdní řád direktivně určuje vlaku vjezdovou a odjezdovou kolej v dopravnách D3, případně pořadí vjezdu vlaku. řeší pravidelné dopravní úkony v dopravnách, informuje o dostižených a křižujících vlacích, pokud je to možné, může zrušit ohlašovací povinnost. Dirigující dispečer vede grafikon splněné vlakové dopravy dle došlých hlášení, záznamy mohou být prováděny též samočinně za použití výpočetní techniky. Předpis kromě organizování drážní dopravy dále upravuje odlišnosti na tratích D3 v obsluze zabezpečovacího zařízení, používání písemných rozkazů, organizování posunu a výlukové činnosti.

Zavedení výkonu dopravní služby dle ČD D3 povoluje zástupce ředitele odboru 11 pro řízení příslušného Regionálního centra provozu. Ustanovení předpisu upravuje a zpřesňuje pro místní podmínky souhrn opatření pro výkon dopravní služby na každé konkrétní trati - Prováděcí nařízení k předpisu ČD D3 (dále jen PND3), které vydává příslušné RCP.

Pro dopravní problematiku, která není upravena předpisem ČD D3 ani PND3, platí ustanovení předpisu ČD D2.

2.3 Současné vjezdy vlaků

Současné pojetí zjednodušeného řízení dopravy připouští za dodržení určených opatření možnost současných vjezdů do dopraven D3. Oproti stavu platnému do roku 1997, kdy předpis současné vjezdy vlaků do dopraven D3 nepřipouštěl a vlaky musely vjíždět do dopravní postupně a vlak druhý v pořadí musel vyčkat návěsti vlakového doprovodu vlaku prvního, která mu povolovala vjezd, tato změna znamená zrychlení a zpružnění dopravy.

Lichoběžníkové tabulky v dopravnách s dovolenými současnými vjezdy musí být doplněny číslem koleje, na kterou jsou výhybky přestaveny v základní poloze. Výhybky mohou směřovat v základní poloze z obou stran na stejnou nebo z obou stran na jinou kolej. Určení kolejí pro jednotlivé směry a základní poloha výhybek musí být uvedeny v PND3. Na vstřicím návěstidle mezi dvěma kolejemi, na kterých probíhá křižování vlaků osobní dopravy nebo ve stejné úrovni u obou kolejí musí být umístěna návěst Místo zastavení (viz příloha č. 1).

V dopravnách D3 s dovolenými současnými vjezdy se pořadí vjezdů do dopravní D3 sešitovým jízdním řádem ani jiným direktivním způsobem neurčuje.

Předpis připouští za dodržení stanovených podmínek v dopravnách s dovolenými současnými vjezdy i možnost současných vjezdů vlaků na stejnou kolej.

3. NAVRHOVANÝ STAV

3.1 Nové uspořádání trat'ových poměrů

Provedením analýzy současného stavu tratě Rakovník – Louny bylo zjištěno, že na úseku Rakovník – Louny předměstí je možné realizovat racionalizační opatření formou přechodu na systém zjednodušeného řízení dopravy dle předpisu ČD D3. Z toho vychází návrh na přechod na tomto úseku vymezeném vjezdovým návěstidlem CHS v ŽST Rakovník a vjezdovým návěstidlem L v ŽST Louny předměstí na uvedený systém. Všechny mezilehlé stanice Chrášťany, Svojetín, Mutějovice, Domoušice a Hřivice budou podle návrhu převedeny na režim dopravy D3. Způsob obsluhy zastávek v dotčeném úseku vlaky osobní dopravy se přechodem na zjednodušené řízení drážní dopravy nemění. Na úseku Louny předměstí – Louny toto opatření aplikovat není možné a proto bude na tomto úseku navrhováno ponechán současný stav. Kolejiště stanic Rakovník, Louny předměstí a Louny bude ponecháno beze změn.

3.2 Sídlo dirigujícího dispečera

Při rozhodování o umístění sídla dirigujícího dispečera vychází návrh z podmínek práce výpravčích v železničních stanicích Rakovník a Louny předměstí. V Lounech předměstí je staniční zabezpečovací zařízení nejnižší kategorie bez odjezdových návěstidel vyžadující vysoký podíl součinnosti lidského činitele a dopravní službu vykonává jeden výpravčí ve směně. Z tohoto pohledu by delegování pravomocí sídla dirigujícího dispečera na stanici Louny předměstí výpravčího vysoce zatížilo. Stanice Rakovník je vybavena zabezpečovacím zařízením vyšší kategorie než Louny předměstí s odjezdovými návěstidly, dopravní službu vykonávají 2 výpravčí ve směně. Z Rakovníka je prováděna pravidelná obsluha části trat'ového úseku manipulačním vlakem, zejména nákladiště Hořesedly. Proto bude sídlo dirigujícího dispečera pro trať Rakovník – Louny předměstí umístěno do stanice Rakovník. Skutečnost, že Rakovník je již dirigující stanicí pro trať Rakovník – Kralovice u Rakovníka, tomuto umístění nebrání, neboť dle předpisu může být z jedné dirigující stanice organizována doprava na více tratích.

Stanice Louny předměstí bude z hlediska předpisu ČD D3 pro trať Rakovník – Louny předměstí stanicí přílehlou.

3.3 Přejezdy

3.3.1 Přehled zabezpečených přejezdů v úseku Rakovník – Louny předměstí

V úseku Rakovník – Louny předměstí se nachází velký počet úrovnových křížení silničních komunikací a železnice.

Přehled zabezpečených přejezdů, typ zabezpečení a umístění kontrol jejich činnosti je uveden v tab. 5. Žádné z PZZ není v současné době doplněno přejezdníky.

Tab. 5 – Přehled zabezpečených přejezdů

Úsek	Kilometrická poloha	Typ a kategorie PZZ	Kontrolní stanoviště	Poznámka
ŽST Rakovník	0,796	AŽD 71 PZS-3 I	DK Rakovník	
	1,181	AŽD 71 PZS-3SBI	DK Rakovník	
Rakovník - Chrášťany	3,900	AŽD 71 PZS-3BIS	DK Rakovník	
	7,204	AŽD 71 PZS-3SBI	DK Chrášťany	
Chrášťany Svojetín	11,948	AŽD 71 PZS 3 ZBI	DK Svojetín	
	13,182	AŽD 71 PZS 3 SBI	DK Svojetín	
	15,095	AŽD 71 PZS 3 SNI	DK Svojetín	
Svojetín - Mutějovice	16,916	AŽD PZZ RE PZS 3SBI	DK Svojetín	
	18,078	VÚD PZS 3SBI	DK Svojetín	
	19,139	AŽD PZZ RE PZS 3SBI	DK Svojetín	
	19,474	AŽD PZZ RE PZS 3SBI	DK Svojetín	
ŽST Mutějovice	21,959	AŽD 71 PZS 3SNLI	DK Mutějovice	závislost na návěstidlech S, L1, L2, L3 (viz obr. 4); ovládací obvod pouze na straně od Svojetína
	22,166	AŽD 71 PZS 3SNLI	DK Mutějovice	závislost na návěstidlech S, L1, L2, L3 (viz obr. 4); bez ovládacích obvodů

Úsek	Kilometrická poloha	Typ a kategorie PZZ	Kontrolní stanoviště	Poznámka
Mutějovice – Domoušice	25,124	AŽD 71 PZS 3SBI	DK Domoušice	
ŽST Domoušice	27,004	AŽD 71 PZS 3SNLI	DK Domoušice	závislost na návěstidlech L, S1 a S3 (viz obr. 5), možno uzavřít i ručně tlačítkem; bez ovládacích obvodů
	27,379	AŽD 71 PZS 3SNLI	DK Domoušice	závislost na návěstidlech L, S1 a S3 (viz obr. 5), možno uzavřít i ručně tlačítkem; nemá ovládací obvody
Domoušice – Hřivice	30,210	VÚD PZS 3SBI	DK Domoušice	
	31,890	AŽD 71 PZS 3SBI	DK Domoušice	
	34,357	VÚD PZS 3SBI	DK Domoušice	
Hřivice – Louny předměstí	36,927	PZM-1		Trvale uzavřen, obsluha bez mechanického pohonu z místa na požádání dozorcem výhybek St I Hřivice; výsledný klíč uložen v DK Hřivice
	39,742	SSSR PZS 3SBI	DK Hřivice	
	41,160	AŽD 71 PZS 3SBI	DK Louny předměstí	
	41,485	AŽD 71 PZS 3SBI	DK Louny předměstí	
	41,897	AŽD 71 PZS 3SBI	DK Louny předměstí	
	42,438	AŽD 71 PZS 3SBI	DK Louny předměstí	

Zdroj: ZDD uvedených ŽST, Tabulky traťových poměrů

Vysvětlivky - kategorie přejezdů dle ČD Z2:

- PZM-1 mechanická PZZ obsluhovaná dálkově z kontrolního stanoviště
- PZS 3 světelná PZZ, ovládání automatické, v odůvodněných případech ovládání ruční
- Z PZS se závory
- S PZS bez závory
- B PZS dává pozitivní signál – tzv. „bílé světlo“
- N PZS bez pozitivního signálu
- L PZS dává informaci o svém stavu na návěstidle kryjícím přejezd
- I PZS dává informaci o svém stavu obsluhujícímu zaměstnanci

3.3.2 Alternativy řešení zajištění přejezdů při přechodu na zjednodušené řízení drážní dopravy

Jak je patrné z tab. 5, v dopravních kancelářích všech stanic se za současného stavu nachází indikace činnosti některého přejezdového zabezpečovacího zařízení, kde jejich správnou činnost kontroluje výpravčí. Řešení při přechodu na řízení dopravy dle ČD D3 je několik:

- a) ponechat v každé dopravně zaměstnance s dopravní kvalifikací závoráře, který by vykonával dohled nad správnou činností PZZ, příp. prováděl jeho obsluhu; toto řešení se jeví jako nevyhovující, protože hlavním účelem přechodu na řízení dopravy dle ČD D3 je úspora zaměstnanců;
- b) „zdvojit“ indikaci činnosti PZZ tak, aby byla instalována vždy v obou sousedních dopravnách; strojvedoucí by se vždy při vjezdu do následujícího prostorového oddílu přesvědčil, zda je PZZ v činnosti, příp. v pohotovostním stavu; toto řešení neklade nároky na personální obsazení, avšak vylučuje možnost zrušit některému vlaku v dopravně ohlašovací povinnost, současně klade vyšší nároky na pozornost strojvedoucího;
- c) opatřit přejezdová zabezpečovací zařízení přejezdníky, které budou informovat strojvedoucího o správné činnosti nebo poruše PZZ; nahrazuje nutnost optické kontroly indikace činnosti PZZ; toto řešení se jeví jako nejvhodnější; je nutno dořešit zabezpečení přejezdů bez ovládacích obvodů a s přejezdovým zabezpečovacím zařízením mechanickým.

Pozn.: Přejezdník je stožárové nepřenosné návěstidlo, které informuje strojvedoucího o stavu PZZ [5]. Umisťuje se před přejezdem vybaveným PZZ na vzdálenost nejméně 400 m na tratích s rychlostí nejvýše 60 km/h, 700 m na tratích s nejvyšší dovolenou rychlostí vyšší než 60 km/h, avšak nižší než 100 km/h (úsek Louny předměstí – Hřivice). Pokud je vzdálenost mezi jednotlivými přejezdy s PZZ kratší než stanovená vzdálenost, umístí se pouze jeden přejezdník před prvním přejezdem s PZZ, který návěstí stav více PZZ. Mezi přejezdníkem a přejezdem se umisťuje opakovací přejezdník. Před přejezdníkem se umisťuje na vzdálenost 200 m vzdálenostní upozorňovací návěstí Vlaku se blíží k přejezdníku. Návěst upozorňuje strojvedoucího na vzdálenost k nepřenosnému přejezdníku, příp. i na počet přejezdů, jejichž stav přejezdník návěstí. Přejezdník může dle stavu PZZ signalizovat návěst Uzavřený přejezd nebo Otevřený přejezd. Návěst Uzavřený přejezd informuje strojvedoucího o správné činnosti PZZ, návěst Otevřený přejezd přikazuje strojvedoucímu jet k následujícímu přejezdu s PZZ se zvýšenou opatrností [5]. Postup při poruchách přejezdníků a mimořádnostech je stanoven

předpisy ČD D1 a ČD D2. Návěsti související s problematikou přejezdníků jsou vyobrazeny v příloze 2.

3.3.3 Návrh zajištění přejezdů při přechodu na zjednodušené řízení drážní dopravy

Přejezdové zabezpečovací zařízení mechanické v km 36,927 bude zrušeno a přejezd zabezpečen přejezdovým zabezpečovacím zařízením vyšší kategorie s vazbou na přejezdníky, např. typu PZZ-RE s výstražníkem AŽD 97-PV (viz obr. 7). Toto zařízení umožňuje, ale nevyžaduje vazbu na staniční nebo traťové zabezpečovací zařízení ani na krycí návěstidlo, může být použito na jednokolejných neelektrifikovaných tratích, umožňuje vazbu na přejezdníky [9] a vyhovuje tedy požadavkům tratě s řízením drážní dopravy dle ČD D3.



Obr. 7 – Přejezdové zabezpečovací zařízení typu PZZ - RE

Zdroj: [9]

V obvodu každé z dopraven Mutějovice a Domoušice jsou dva přejezdy s PZZ bez ovládacích obvodů z obou směrů jízdy a se zřízenou závislostí na návěstním znaku vjezdových a odjezdových návěstidel. Oba přejezdy leží vždy na stejném zhlaví. Ve směru vjezdu do dopravní přes zhlaví s těmito přejezdy je možné instalovat počítače náprav a osadit přejezdník.

Pozn.: Počítače náprav jsou prostředky pro zjišťování volnosti kolejových úseků pracující na základě porovnání počtu náprav, které do úseku vjely, s počtem náprav, které z úseku vyjely. Neindikují obsazení kolejového úseku při nakolejení železničního kolejového vozidla v úseku a indikují obsazení i v případech, kdy železniční kolejové vozidlo, které do kolejového úseku vjelo, bylo odstraněno z koleje a případy, kdy železniční kolejové vozidlo,

bylo nakolejeno ve volném kolejovém úseku a ovlivnilo čidlo počítače náprav při jízdě z úseku ven. [8]

V obou případech při odjezdu z dopravní vzhledem ke kilometrické poloze přejezdů v blízkosti nástupišť není možná instalace počítačů náprav na vzdálenost nutnou k dodržení předepsané předzváněcí doby před vjezdem vlaku na přejezd tak, aby došlo k jejich uvolnění vlakem končícím, resp. ovlivnění vlakem výchozím. Dle předpisu ČD Z2 je návěstění stavu PZZ možné buď přejezdníkem nebo krycím návěstidlem. Řešením je umístit počítače náprav na vzdálenost kratší se zřízenou závislostí na krycím návěstidle, osazeným před prvním přejezdem ve směru jízdy. Návěstidlo kryje přejezdy a znak povolující jízdu se na něm objeví až po uplynutí předepsané předzváněcí doby, kdy jsou již přejezdy uzavřeny.

V dopravně Mutějovice u PZZ v km 21,959 a 22,166 budou ve směru od Svojetína umístěny počítače náprav a instalován 1 společný přejezdník. Ve směru odjezdu z dopravní Mutějovice do Svojetína budou osazeny u odjezdové koleje z přednostního směru (dle polohy samovratného přestavníku - viz tab. 10) počítače náprav a krycí návěstidlo. V dopravně Domoušice obdobné opatření – u PZZ v km 27,0047 a 27,379 ve směru od Hřivic instalace počítačů náprav a osazení přejezdníku, ve směru do Hřivic u obou dopravních kolejí osazení počítačů náprav a krycích návěstidel.

Opatření při posunu, odjezdech z jiné dopravní koleje, poruchách a jiných mimořádnostech budou ošetřena v PND3.

Ostatní PZZ budou opatřena přejezdníky. Stav více PZZ vzdálených od sebe na kratší než zábrzdnu vzdálenost bude návěstit jeden přejezdník. Indikace činnosti PZZ umístěné v dopravních kancelářích ŽST Rakovník a Louny předměstí budou ponechány, neboť tyto stanice zůstanou obsazeny výpravčím, tato PZZ na trati opatřit přejezdníky ve směru jízdy z neobsazených dopraven do stanic. PZZ nacházející se v obvodu stanice Rakovník není nutno opatřovat přejezdníky, protože jsou při případné poruše kryta vjezdovým návěstidlem CHS (viz kap. 1.5.), kde může výpravčí ŽST Rakovník vlak zadržet a strojvedoucího o poruše PZZ zpravit.

Výsledný stav po realizaci návrhu je shrnut v tab. 6. Kilometrická poloha přejezdníků je navrhována dle požadavků ustanovení čl. 40 předpisu ČD D1.

Tab. 6 – Přehled zajištění přejezdů po přechodu na D3

Úsek	Kilometrická poloha	Návěstění stavu PZZ přejezdníky	Navrhovaná kilometrická poloha přejezdníků	Poznámka
ŽST Rakovník	0,796	NE	-	původní stav
	1,181	NE	-	původní stav
Rakovník - Chrášťany	3,900	ANO – pouze z 1 směru	4,300	kontrola v DK Rakovník
	7,204	ANO	6,804; 7,604	
Chrášťany Svojetín	11,948	ANO	11,548; 12,348	
	13,182	ANO	12,782; 13,582	
	15,095	ANO	14,695; 15,495	
Svojetín - Mutějovice	16,916	ANO	16,516; 17,316	
	18,078	ANO	17,678; 18,478	
	19,139	ANO	18,739; 19,874	1 společný přejezdník
	19,474	ANO		
ŽST Mutějovice	21,959	ANO – pouze z jednoho směru	21,559	1 společný přejezdník; závislost na krycím návěstidle
	22,166	ANO – pouze z jednoho směru	21,559	
Mutějovice – Domoušice	25,124	ANO	24,724; 25,524	
ŽST Domoušice	27,004	ANO – pouze z jednoho směru	27,779	1 společný přejezdník; závislost na krycím návěstidle
	27,379	ANO – pouze z jednoho směru	27,779	1 společný přejezdník; závislost na krycím návěstidle
Domoušice – Hřivice	30,210	ANO	29,810; 30,610	
	31,890	ANO	31,490; 32,290	
	34,357	ANO	33,957; 34,757	
Hřivice – Louny předměstí	36,927	ANO	36,227; 37,627	nové PZZ
	39,742	ANO	39,042; 40,442	
	41,160	ANO	40,460	1 společný přejezdník
	41,485	ANO14x		
	41,897	ANO		
	42,438	ANO		

Zdroj: autor

Celkové nároky na zajištění návěstění stavu PZZ: 14x oboustranné osazení přejezdníku
4x jednostranné osazení přejezdníku
1x instalace nového PZZ

3.4 Mezilehlé dopravní D3

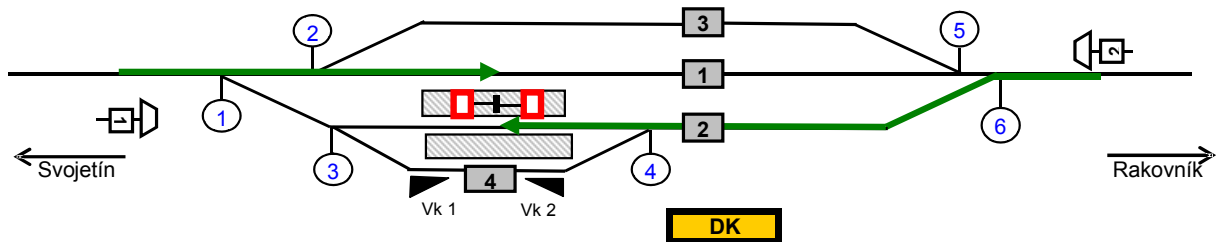
Další část práce je zaměřena především na mezilehlé dopravní, protože těch se personální změny i změny v uspořádání týkají nejvíce. Vzhledem k tomu, že za současného stavu je s výjimkou Hřivice ve všech stanicích možné provádět současné vjezdy vlaků, znamenal by přechod na model dopravní D3 s postupnými vjezdy vlaků prodloužení provozních intervalů a v důsledku toho snížení cestovní rychlosti a propustnosti tratě. Kolejové uspořádání všech dopravní současně vjezdy nevyklučuje, ve všech dopravních je více dopravních kolejí opatřených sypaným nástupištěm, nikde nedochází k úvrat'ové jízdě. Proto všechny mezilehlé dopravní D3, tj. Chrášťany, Svojetín, Mutějovice, Domoušice i Hřivice, budou upraveny na typ dopravní s možnými současnými vjezdy vlaků opačného směru. Lichoběžníkové tabulky ve všech dopravních budou doplněny číslem dopravní koleje, na kterou výhybky směřují v základní poloze. Jak vyplývá z analýzy, trať je využívána především k osobní dopravě, proto budou dopravní využívány především ke křižování, případně k dostižení vlaků osobní dopravy. Ke křižování proto budou určeny dopravní koleje opatřené nástupištěm. Mezi těmito kolejemi bude vždy umístěna na vstřícném návěstidle návěst Místo zastavení. Opatření je nutné pro zajištění bezpečnosti při výstupu a nástupu cestujících.

V následujících podkapitolách jsou rozpracována konkrétní opatření pro jednotlivé dopravní doplněná schematickými plány. Pro označení polohy staniční budovy vzhledem ke kolejišti je ponechána zkratka DK užitá ve schematickým plánech původních stanic, i když se již o dopravní kancelář v pravém slova smyslu nejedná. Zelené šipky na plánech znázorňují, na kterou kolej směřují výhybky v základní poloze. Stanovení základní polohy výhybek je důležité pro výpočet staničních intervalů.

3.4.1 Chrášťany

V dopravně jsou 3 dopravní koleje. Výhybky jsou pro všechny vlaky v základní poloze od Rakovníka na 1., od Svojetína na 2. kolej (viz obr. 8). 3. kolej lze využít v případě mimořádností v dopravě, např. nutnost přestavení vlaku za účelem uvolnění vjezdové koleje.

Personální obsazení dopravními zaměstnanci: 0



Obr. 8 – schematický plánek dopravní D3 Chrášťany

Zdroj: autor

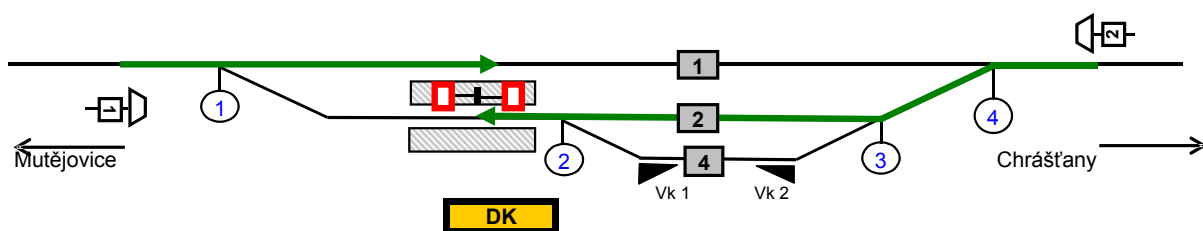
Nákladní Hořesedly

Dle platného Obsluhovacího řádu se obsluha nákladního Hořesedly nesmí provádět s uvolněním traťové koleje. To znamená, že manipulační vlak obsluhující nákladní Hořesedly nemůže uvolnit traťovou kolej vyhnutím na kolej manipulační za účelem jízdy jiného vlaku po traťové koleji. Po celou dobu obsluhy nákladního Hořesedly musí zůstat prostorový oddíl mezi Chrášťanami a Svojetínem volný. Další vlak smí být vypraven po dojezdu manipulačního vlaku do Svojetína nebo do Chrášťan. Z tohoto pohledu se přechodem na D3 na způsobu obsluhy nic nemění. Výsledný klíč pro obsluhu nákladního Hořesedly bude uložen v dirigující stanici Rakovník a podrobná opatření pro obsluhu nákladního Hořesedly rozpracována v PND3.

3.4.2 Svojetín

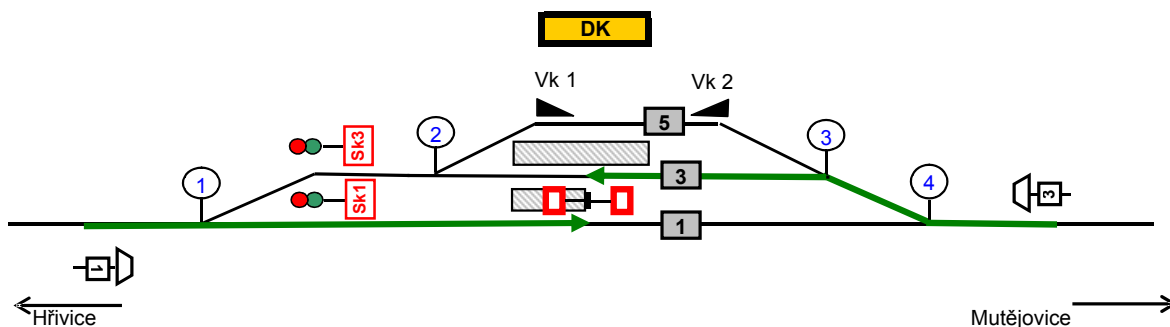
V dopravě D3 Svojetín jsou 2 dopravní koleje (viz obr. 9). Výhybky v základní poloze směřují od Rakovníka na 2. kolej, od Mutějovic na 1. kolej.

Personální obsazení dopravními zaměstnanci: 0



Obr. 9 – schematický plánek dopravní D3 Svojetín

Zdroj: autor



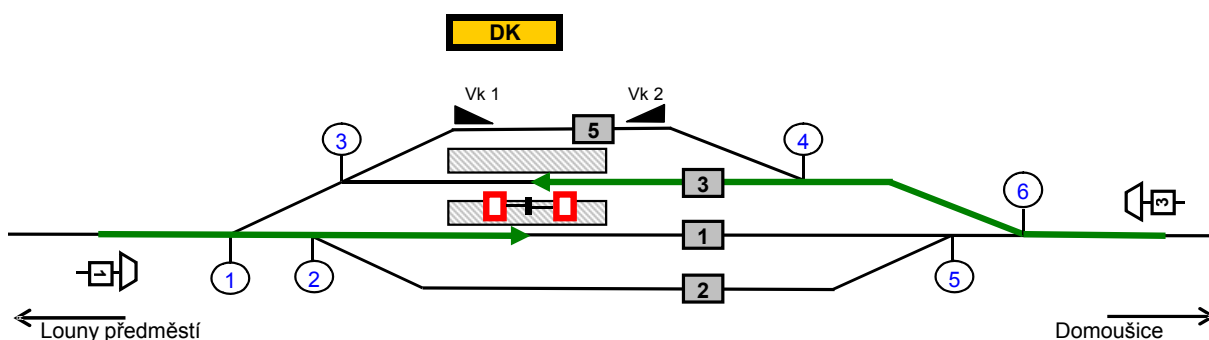
Obr. 11 – Schematický plánek dopravní D3 Domoušice

Zdroj: autor

3.4.5 Hřivice

Dopravna D3 Hřivice má 3 dopravní koleje (viz obr. 12). Výhybky směřují v základní poloze od Domoušic na 3., od Louny předměstí na 1. kolej. 2. kolej je možno využít při mimořádnostech v dopravě. Ve směru od Louny předměstí je nutné umístit na vzdálenost 700 m před lichoběžníkovou tabulkou návěst Tabulka s křížem, protože se jedná o úsek s nejvyšší dovolenou rychlostí vyšší než 60 km/h [2].

Personální obsazení dopravními zaměstnanci: 0



Obr. 12 – Schematický plánek dopravní D3 Hřivice

Zdroj: autor

3.5 Použití samovratných přestavníků

3.5.1 Vymezení pojmu samovratný přestavník

Samovratný přestavník je zařízení na výhybce, vracející samočinně výhybku do přednostní polohy a umožňující jízdy drážních vozidel ze směru, do kterého výhybka nebyla přestavena [7]. Pokud to dovolí konstrukce výhybky, smí být výhybka v samovratném režimu pojížděna nejvýše rychlostí $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, je-li výhybka v přednostní poloze a nebude jízdou

dražních vozidel přestavena; nejvýše rychlostí 40 km.h^{-1} v ostatních případech. Otevření výhybkových závěrů a pohybu ostatních nepojížděných pohyblivých částí výhybky musí bránit u výhybek v samovratném režimu přídržná síla samovratného přestavníku. Výhybka se samovratným přestavníkem smí být opatřena za stanovených podmínek přídržnými i odtlačnými výměnovými zámky [4]. U výhybek se samovratným přestavníkem, jejichž poloha není kontrolována v dovolujících návěstech, se zřizují výhybková návěstidla se zábleskovým světlem, signalizující polohu výhybky prostřednictvím snímače přednostní polohy výhybky [7]. Výhybková návěstidla se zábleskovým světlem informují návěstí Jízda zajištěna při jízdě proti hrotu výhybky o správném přestavení výhybky do přednostní polohy. Návěstidla výhybek se samovratným přestavníkem se umísťují vpravo i vlevo vedle kolejí, pro které platí.

Samovratný přestavník smí být instalován pouze na výhybce, která svou konstrukcí umožňuje přestavení jízdou kolejových vozidel (tzv. rozříznutelná výhybka). Samovratný přestavník musí umožňovat vypnutí ze samovratného režimu a následně ruční přestavování výhybky pákou výměníku (např. při posunu).

Je-li minimální nápravový tlak železničního kolejového vozidla větší než 2,6 t, není při jeho jízdě přes výhybku v režimu samovratného přestavování nutno provádět žádná mimořádná opatření. Při pojíždění železničním kolejovým vozidlem o nápravovém tlaku 2,0 – 2,6 t smí být výhybka pojížděna po odlehlém jazyku rychlostí nejvýše 5 km.h^{-1} . Je-li minimální nápravový tlak železničního kolejového vozidla menší než 2,0 t, musí být výhybka před pojížděním vypnuta ze samovratného režimu a musí být přestavena ručně. [7] Dle pomůcek GVD všechny vlaky na této trati mají vyšší nápravový tlak než 2,6 t. Z toho vyplývá, že jejich jízda přes výhybku v režimu samovratného přestavování nevyžaduje žádná zvláštní opatření.



Obr. 13 – Samovratný přestavník
Zdroj: [9]

Samovratný přestavník patří mezi zařízení charakteristická pro systémy řízení dopravy na tratích s nižší intenzitou provozu.

3.5.2 Efekt použití samovratného přestavníku

Instalace samovratných přestavníků přináší dva důležité efekty:

- ve stanicích se zaměstnanci určenými k obsluze výhybek úsporu pracovních míst
- časovou úsporu, protože při křižování odpadá čas potřebný na přestavení výhybky a její zajištění.

V případě využití ve stanicích se zjednodušeným řízením drážní dopravy přináší časovou úsporu. Časový efekt použití samovratného přestavníku je nejlépe patrný z výpočtu intervalu křižování po přechodu na zjednodušené řízení dopravy pro jednu konkrétní dopravnu D3 – např. pro Chrást'any.

Výpočet předpokládá modelovou situaci, kdy oba vlaky vjíždějí do dopravní současně a zjišťují, za jak dlouho po vjezdu mohou oba vlaky odjet. Vlak 1. přijíždí ze směru Rakovník, vlak 2. přijíždí ze směru Svojetín. V dopravě D3 bez samovratných přestavníků jsou výhybky z obou směrů v základní poloze na kolej č. 1, vlak 1. od Rakovníka má jako vjezdovou a odjezdovou určenu SJŘ kolej č. 2, vlak 2. má jako vjezdovou a odjezdovou určenu SJŘ kolej č. 1. Vlak 1. vjíždějící ze směru Rakovník musí tedy při vjezdu i odjezdu z dopravní provést přestavení výměn pro zamýšlenou jízdu a poté přestavení zpět do základní polohy. V dopravě se samovratnými přestavníky jsou výhybky v základní poloze od Rakovníka na kolej č. 2, od Svojetína na kolej č. 1 (viz obr. 8).

K výpočtu jsou použity technologické časy uvedené v příloze č. 3 Směrnice ČD D23. Výsledný výpočet staničního intervalu se vždy zaokrouhluje nahoru na půlminuty.

Tab. 7 – Interval křižování v ŽST Chrášťany – současný stav (D2)

Úkon	Provádí	Technologický čas [min]
chůze - zjištění konce vlaku 1., volnosti VC	dozorce výhybek, výpravčí	0,4
chůze – zjištění konce vlaku 2., volnosti VC ¹	dozorce výhybek, výpravčí	0,4
vstup do DK	výpravčí	0,1
telefon – odhláška, nabídka, přijetí vlaku 1.	výpravčí	0,25
telefon – odhláška, nabídka, přijetí vlaku 2.	výpravčí	0,25
stavění vlakové cesty pro odjezd 1. vlaku	výpravčí	0,2
stavění vlakové cesty pro odjezd vlaku 2.	výpravčí	0,2
chůze, výprava vlaku 1., výprava vlaku 2., odjezd	výpravčí	0,5
celkem		2,30 \cong 2,5

Zdroj: ZDD ŽST Chrášťany

¹⁾ současně probíhají rozpady vjezdových vlakových cest

Tab. 8 –Interval křižování v dopravně D3 Chrášťany bez samovratných přestavníků

Úkon	Provádí	Technologický čas [min]
vlak 1.– nalezení klíče ve svazku, odemčení, přestavení, uzamčení výměny na kol. č. 2 pro vjezd vlaku	vlakový doprovod 1. vlaku	0,45
vlak 1. - odemčení, přestavení a uzamčení výměny zpět do základ. polohy na kol. č. 1 pro odjezd vlaku č. 2 ²	vlakový doprovod 1. vlaku	0,4
zjištění konce vlaku, chůze do DK, vstup do DK	strojvedoucí vlaku 1. a 2. současně	0,5
telefon – zpráva o dojezdu vlaku 1.	strojvedoucí vlaku 1.	0,25
telefon, zpráva o dojezdu vlaku 2., žádost o povolení k další jízdě	strojvedoucí vlaku 2.	0,25
telefon – žádost o povolení k další jízdě vlaku 1.	strojvedoucí vlaku 1.	0,25
chůze, obou strojvedoucích z DK k vlakům	strojvedoucí vlaku 1. a 2.	0,5
vlak 1. – při odjezdu z koleje č. 2 – odemčení, přestavení, uzamčení výměny, nalezení klíče ve svazku	vlakový doprovod vlaku 1.	0,45
vlak 1. – po odjezdu z koleje č. 2 odemčení, přestavení a uzamčení výměny zpět do základní polohy	vlakový doprovod vlaku 1.	0,4
celkem		3,45 \cong 3,5
Doba potřebná k přestavení výměn při vjezdu a odjezdu vlaku se promítne spíše do jízdních dob, neboť k úkonu dochází na zhlavích při vjezdu a odjezdu vlaku, fakticky ale patří charakterem úkonu do intervalu křižování; podrobnosti technologie křižování stanoví PND3		

Zdroj: autor

²⁾ současně probíhá vjezd vlaku 2. na kolej č. 1, výměny nepřestavuje, má ohlašovací povinnost

Tab. 9 – Interval křižování v dopravně D3 Chrást'any se samovratnými přestavníky

Úkon	Provádí	Technologický čas [min]
vlak 1. a 2. – čas na přestavování výměny	-	0
chůze – zjištění konce vlaku, chůze do DK	současně strojvedoucí vlaku 1. a 2.	0,4
vstup do DK	strojvedoucí vlaku 1.	0,1
telefon – zpráva o dojezdu vlaku 1.	strojvedoucí vlaku 1.	0,25
telefon – zpráva o dojezdu, žádost o povolení k další jízdě vlaku 2.	strojvedoucí vlaku 2.	0,25
telefon – žádost o povolení k další jízdě vlaku 2.	strojvedoucí vlaku 2.	0,25
chůze – návrat z DK k vlaku. odjezd	strojvedoucí vlaku 1. a 2. současně	0,4
přestavování výměn při odjezdu		0
celkem		1,65 \cong 2,0

Zdroj: autor

Jak je patrné z tabulek tab. 7, tab. 8 a tab. 9, interval křižování při současném stavu činí 2,5 minuty. Při přechodu na provoz dle ČD D3 a ručním přestavování výměn bude činit 3,5 minuty, při stejném provozu a použití samovratných přestavníků bude činit 2,0 minuty. Ve srovnání s původním intervalem křižování by se při použití ručně přestavovaných výměn interval o 1 minutu prodloužil, při použití samovratných přestavníků se naopak o 0,5 minuty zkrátí.

Použitím 2 samovratných přestavníků na zhlaví dosáhneme časovou úsporu 1,5 minuty při každém křižování oproti použití ručně přestavovaných výměn. Obdobný rozdíl lze předpokládat i v ostatních dopravnách D3.

3.5.3 Instalace samovratných přestavníků

Před rozhodnutím o instalaci samovratných přestavníků je nutno zvážit, zda je jejich použití v konkrétní stanici (dopravně) vhodné a účelné vzhledem k místním podmínkám - kolejovému uspořádání, typu stanice, prováděným dopravním úkonům, použitým typům výhybek. Dopravny Chrást'any, Svojetín, Mutějovice, Domoušice a Hřivice jsou využívány především ke křižování (viz tab. 4). Z výpočtů v tab. 8 a tab. 9 vyplývá, že samovratné přestavníky křižování urychlí. Návrh na montáž samovratných přestavníků je rozpracován v tab. 10.

Tab. 10 – Návrh na montáž samovratných přestavníků v jednotlivých dopravnách

dopravna	výhybky	přednostní poloha na kolej číslo
Chrástany	1	1
	6	2
Svojetín	1	1
	4	2
Mutějovice	1	1
	7	2
Domoušice	1	1
	4	3
Hřivice	1	1
	6	3

zdroj: autor

Samovratné přestavníky jsou namontovány po jednom na obou zhlavích dopravní tak, aby vždy výhybky v přednostní poloze směřovaly z každého směru na jinou kolej.

Instalace samovratných přestavníků ve všech dopravnách umožní flexibilitu při konstrukci grafikonu vlakové dopravy. Sešitovým jízdním řádem musí být jako vjezdová kolej určena vlaku vždy ta, na níž směřují výhybky v přednostní poloze. Ve srovnání se zabezpečením výhybek výměnovými, případně odtlačnými zámky se nejen zkrátí interval křížování, ale současně se při zapnutí přestavníků do samovratného režimu minimalizuje riziko vjezdu vlaku v dopravě na jinou kolej, než má vlak určeno jako vjezdovou sešitovým jízdním řádem.

Při jízdě proti hrotu smí být výměny opatřené samovratnými přestavníky pojížděny rychlostí nejvýše 40 km/h. [4]

4. PROVOZNÍ INTERVALY

4.1 Výpočet staničních intervalů

Provozní interval je nejkratší čas potřebný na splnění všech úkonů předepsaných pro zajištění plynulé jízdy vlaků a bezpečnosti v místech možného vzájemného ohrožení v dopravnách. U staničních intervalů se za místa vzájemného ohrožení považují staniční zhlaví, v některých případech nástupiště, kdy za pobytu osobního vlaku na koleji vzdálenější od výpravní budovy nesmí projíždět jiný vlak po sousední koleji bližší k výpravní budově. Provozní interval se skládá ze složky staničních (statických) operací t_{st} a dynamické složky t_d . [1] **Složka staničních operací t_{st}** je čas potřebný na vykonání všech operací v dopravě spojených s bezpečným vjezdem, odjezdem a průjezdem vlaku. Stanoví se součtem časů jednotlivých úkonů, které podle znění předpisů a technologických úkonů práce musí pracovníci vykonat a dodržet k zajištění bezpečnosti a plynulosti vlakové dopravy. **Dynamická složka t_d** je čas, jehož hodnota je určena především vzdáleností pro vjezd, odjezd a průjezd vlaku.

Na tratích se zjednodušenou dopravou se stanovují provozní intervaly pouze pro zastavující vlaky. [3]

4.2 Interval křižování

Interval křižování τ_k je zvláštní případ obecného intervalu τ_{vo} – intervalu postupného vjezdu a odjezdu na jednokolejných tratích. Interval křižování je nejkratší časové rozpětí mezi příjezdem prvního vlaku do stanice na jednokolejně trati a odjezdem druhého vlaku opačného směru do téhož prostorového oddílu, z něhož přijel vlak první. Místem ohrožení je odjezdové zhlaví druhého vlaku. Interval křižování začíná v okamžiku zastavení prvního vlaku s podmínkou, že uvolní vjezdové zhlaví a končí v okamžiku odjezdu druhého vlaku. [1]

4.2.1 Chrášťany

Ve stanicích, ve kterých zabezpečovací zařízení umožňuje současné vjezdy vlaků, není nutno v případě, že oba vlaky zastavují, interval postupných vjezdů vyšetřovat. [3]

Ve stanici i v dopravně D3 Chrášťany jsou umožněny současné vjezdy vlaků opačného směru. Interval postupných vjezdů τ_{pv} není vyšetřován a při výpočet předpokládá symetrický model, kdy oba vlaky přijíždějí současně a také současně odjíždějí. Protože se jedná o vlaky zastavující, je dynamická složka $t_d = 0$ a je zjišťována pouze statická složka t_{st} .

Podrobné výpočty intervalů křižování pro současný stav i pro navrhovaný model jsou shodné s hodnotami v tab. 7 a tab. 9.

Interval křižování pro současný stav $\tau_{k1} = 2,5$ min.

Interval křižování pro navrhovaný model $\tau_{k2} = 2,0$ min.

4.2.2 Svojetín

Současný i navrhovaný stav umožňuje současné vjezdy vlaků. Interval křižování předpokládá současné příjezdy vlaků. Jedná se o 2 osobní pravidelně zastavující vlaky. Vlak 1. vjíždí ze směru Chrášťany na kolej č. 2, vlak 2. vjíždí ze směru Mutějovice na kolej č. 1. Dynamická složka $t_d = 0$, je vyšetřována statická složka t_{st} . U vlaků ze směru Mutějovice se nezjišťuje koncová návěst.

Tab. 11 – Interval křižování ve stanici Svojetín

Úkon	Provádí	Technologický čas [min]
chůze – očekávání vlaku, zjištění konce vlaku 1., návrat do DK, současně rozpady vjezdových VC, vstup do DK	výpravčí, dozorce výhybek	0,4
telefon – odhláška za vlakem 1., nabídka vlaku 2.	výpravčí	0,25
žádost o traťový souhlas pro vlak 1. na AH, udělení souhlasu	výpravčí	0,1
stavění vlakových cest pro odjezdy vlaku 1. a vlaku 2.	výpravčí	0,2
chůze, výprava vlaku 1.	výpravčí	0,35
Výprava vlaku 2.	výpravčí	0,1
celkem τ_{k1}		1,50

zdroj: ZDD ŽST Svojetín

Tab. 12 – Interval křižování v dopravně D3 Svojetín

Úkon	Provádí	Technologický čas [min]
Chůze – zjištění konce vlaku, chůze do DK	strojvedoucí vlaku 1. a 2.	0,4
Vstup do DK	strojvedoucí vlaku 1. a 2.	0,1
telefon – zpráva o dojezdu vlaku 1.	strojvedoucí vlaku 1.	0,25
telefon – zpráva o dojezdu, žádost o povolení k další jízdě vlaku 2.	strojvedoucí vlaku 2.	0,25
telefon – žádost o povolení k další jízdě vlaku 1.	strojvedoucí vlaku 1.	0,25
Chůze – návrat z DK k vlaku, odjezd	strojvedoucí vlaku 1. a 2.	0,4
celkem τ_{k2}		1,65 \cong 2,0

Zdroj: autor

4.2.3 Mutějovice

Současný i navrhovaný stav umožňuje současné vjezdy vlaků, interval postupných vjezdů se nezjišťuje. Interval křižování předpokládá současné příjezdy vlaků. Jedná se o osobní pravidelně zastavující vlaky. Vlak 1. vjíždí ze směru Svojetín na kolej č. 3, vlak 2. vjíždí ze směru Domoušice na kolej č. 1. Dynamická složka $t_d = 0$, je vyšetřována statická složka t_{st} . U vlaků ze směru Svojetín se nezjišťuje koncová návěst, volnost trati indikuje TZZ.

Tab. 13 – Interval křižování ve stanici Mutějovice

Úkon	Provádí	Technologický čas [min]
chůze – očekávání vlaku, zjištění konce vlaku 2., volnost VC, návrat do DK, současně rozpady vjezdových VC a otevírání PZZ v obvodu stanice, vstup do DK	výpravčí dozorce výhybek	0,5
telefon – odhláška za vlakem 2., nabídka vlaku 1.	výpravčí	0,25
žádost o traťový souhlas pro vlak 2. na AH – 1 oddíl, udělení souhlasu	výpravčí	0,1
stavění vlakové cesty pro odjezd vlaku 2. do Svojetína, uzavírání PZZ	výpravčí	0,7
stavění vlakové cesty pro odjezd vlaku 1. do Domoušic	výpravčí	0,2
Chůze, výprava vlaku 2.	výpravčí	0,4
výprava vlaku 1.	výpravčí	0,1
celkem τ_{k1}		2,25 \cong 2,5

Zdroj: ZDD ŽST Mutějovice

Tab. 14 – Interval křižování v dopravně D3 Mutějovice

Úkon	Provádí	Technologický čas [min]
chůze – zjištění konce vlaku, chůze do DK, současně otevírání PZZ po vjezdu vlaku 1.	strojvedoucí vlaku 1 a 2 současně	0,4
Vstup do DK	strojvedoucí vlaku 1 a 2 současně	0,1
telefon – zpráva o dojezdu vlaku 1	strojvedoucí vlaku 1	0,25
telefon – zpráva o dojezdu, žádost o povolení k další jízdě vlaku 2.	strojvedoucí vlaku 2	0,25
telefon – žádost o povolení k další jízdě vlaku 1	strojvedoucí vlaku 1	0,25
Chůze – návrat z DK k vlaku, odjezd vlaku 1	strojvedoucí vlaku 1 a 2	0,4
uzavírání PZZ pro odjezd vlaku 2., změna návěstního znaku na krycím návěstidle, odjezd vlaku 2.	samočinně jízdou vlaku	0,5
celkem τ_{k2}		2,15 \cong 2,5

Zdroj: autor

Do intervalu křižování je nutné započítat i dobu uzavírání PZZ na svojetínském zhlaví a změnu návěstního znaku na návěst dovolující jízdou na krycím návěstidle.

4.2.4 Domoušice

Současný i navrhovaný stav umožňuje současné vjezdy vlaků, interval postupných vjezdů se nezjišťuje. Interval křižování předpokládá současné příjezdy vlaků. Jedná se o dva osobní pravidelně zastavující vlaky. Vlak 1. vjíždí ze směru Mutějovice na kolej č. 3, vlak 2. vjíždí ze směru Hřivice na kolej č. 1. Dynamická složka $t_d = 0$, je vyšetřována statická složka t_{st} .

Tab. 15 – Interval křižování ve stanici Domoušice

Úkon	Provádí	Technologický čas [min]
Chůze - zjištění konce vlaku 1., volnosti VC	dozorce výhybek, výpravčí	0,4
chůze – zjištění konce vlaku 2., volnosti VC, současně rozpad vjezdových vlakových cest, otevírání PZZ	dozorce výhybek, výpravčí	0,4
Vstup do DK	výpravčí	0,1
telefon – odhláška, nabídka, přijetí vlaku 1.	výpravčí	0,25
telefon – odhláška, nabídka, přijetí vlaku 2.	výpravčí	0,25
stavění vlakové cesty pro odjezd vlaku 2. do Hřivic, uzavírání PZZ	výpravčí	0,7
stavění vlakové cesty pro odjezd vlaku 1. do Domoušic	výpravčí	0,2
Chůze, výprava vlaku 2.	výpravčí	0,4
výprava vlaku 1.	výpravčí	0,1
celkem τ_{k1}		2,80 \cong 3,0

Zdroj: ZDD ŽST Domoušice

Tab. 16 – Interval křižování v dopravně D3 Domoušice

Úkon	Provádí	Technologický čas [min]
chůze – zjištění konce vlaku, chůze do DK, současně otevírání PZZ po vjezdu vlaku 2.	strojvedoucí vlaku 1. a 2. současně	0,4
Vstup do DK	strojvedoucí vlaku 1. a 2. současně	0,1
telefon – zpráva o dojezdu vlaku 1.	strojvedoucí vlaku 1.	0,25
telefon – zpráva o dojezdu, žádost o povolení k další jízdě vlaku 2.	strojvedoucí vlaku 2.	0,25
telefon – žádost o povolení k další jízdě vlaku 1.	strojvedoucí vlaku 1.	0,25
Chůze – návrat z DK k vlaku, odjezd vlaku 1.	strojvedoucí vlaku 1. a 2.	0,4
uzavírání PZZ pro odjezd vlaku 1., změna návěstního znaku na krycím návěstidle, odjezd vlaku 2.	samočinně jízdou vlaku	0,5
celkem τ_{k2}		2,15 \cong 2,5

Zdroj: autor

Do intervalu křižování je nutné započítat i dobu uzavírání PZZ na hřivickém zhlaví a změnu návěstního znaku na návěst dovolující jízdu na krycím návěstidle.

4.2.5 Hřivice

Ve stanici Hřivice zabezpečovací zařízení neumožňuje současné vjezdy. Interval křížování je vypočítán pro situaci, kdy vlak 1. vjíždí od Domoušic na kolej č. 3, vlak 2. vjíždí od Loun předměstí na kolej č. 1.

Výpočet dynamické složky t_d :

$$t_d = 0,2 + \frac{l_{zv} + l_{zh} + l_u}{v_{vj}} \cdot 0,06 \quad [\text{min}] \quad (1)$$

- v_{vj} průměrná vjezdová rychlost vlaku [km.h^{-1}]
- l_{zv} zábrzdná vzdálenost [m]
- l_{zh} délka zhlaví [m]
- l_u užitečná délka dopravní koleje [m]
- 0,2 čas na osvojení si změny návěsti (tzv. dohlednost)
- 0,06 převodový koeficient

Pro zastavující vlak se za užitečnou délku koleje považuje vzdálenost čela vlaku od námezníku vjezdového zhlaví.

$$t_d = 0,2 + \frac{700 + 0,314 + 0,166}{40} \cdot 0,06 = 1,25 \cong 1,5 \quad \text{min}$$

Výpočet statické složky t_{st} je podrobně rozepsán v tab. 17.

Tab. 17 – Statická složka intervalu křižování ve stanici Hřivice

Úkon	Provádí	Technologický čas [min]
návrat do DK	výpravčí	0,1
hlášení o konci vlaku 1.	dozorce výhybek St I	0,25
telefon - odhláška, nabídka, přijetí vlaku 2.	výpravčí	0,25
rozkaz k postavení VC pro vjezd a odjezd vlaku 2.	výpravčí – dozorci výhybek St I a II	0,25
vyjmutí klíče z EMZ, přestavení, uzamčení výměny č. 1, uzamčení klíče do EMZ	dozorce výhybek St I	0,6
postavení VC pro vjezd a odjezd vlaku 2.	výpravčí	0,2
chůze, výprava a sledování odjezdu vlaku 2., návrat do DK	výpravčí	0,4
telefon – odhláška, nabídka, přijetí vlaku 1.	výpravčí	0,25
rozkaz k postavení VC pro odjezd vlaku 1.	výpravčí – dozorce výhybek St II	0,25
vyjmutí klíče z EMZ, přestavení, uzamčení výměny č. 6, uzamčení klíče do EMZ	dozorce výhybek St II	0,6
postavení VC pro odjezd vlaku 1.	výpravčí	0,2
Chůze, výprava vlaku 1.	výpravčí	0,2
celkem t_{st}		3,55 \cong 4,0

Zdroj: ZDD ŽST Hřivice

Interval křižování $\tau_{kl} = 1,5 + 4,0 = 5,5$ min.

Dopravna D3 Hřivice dle návrhu současné vjezdy vlaků umožňuje. Výpočet je stanoven pro situaci, kdy oba osobní vlaky vjíždějí současně, vlak 1. vjíždí od Domoušic na kolej č. 3, vlak 2. vjíždí od Loun předměstí na kolej č. 1.

Tab. 18 – Interval křižování v dopravně D3 Hřivice

Úkon	Provádí	Technologický čas [min]
Chůze – zjištění konce vlaku, chůze do DK,	strojvedoucí vlaku 1. a 2. současně	0,4
Vstup do DK	strojvedoucí vlaku 1. a 2. současně	0,1
telefon – zpráva o dojezdu vlaku 1.	strojvedoucí vlaku 1.	0,25
telefon – zpráva o dojezdu, žádost o povolení k další jízdě vlaku 2.	strojvedoucí vlaku 2.	0,25
telefon – žádost o povolení k další jízdě vlaku 1.	strojvedoucí vlaku 1.	0,25
chůze – návrat z DK k vlaku, odjezd vlaku 1., odjezd vlaku 2.	strojvedoucí vlaku 1. a 2.	0,4
celkem τ_{k2}		1,65 \cong 2,0

Zdroj: autor

5. ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

5.1 Personální obsazení

Změny v personálním obsazení jsou sumarizovány v tab. 19.

Tab. 19 – Personální obsazení po realizaci navržených opatření

Dopravna	Pracovní zařazení	Turnusová potřeba
Rakovník	výpravčí	5,5
	výpravčí vnější služby	4,7
	signalista	10,9
Chrástany		0
Svojetín		0
Mutějovice		0
Domoušice		0
Hřivice		0
součet zaměstnanců v mezilehlých dopravnách	celkem	0
Louny předměstí	výpravčí	5,5
	dozorce výhybek	16,5
Louny	výpravčí	5,5
	výpravčí vnější služby	2,3
	dozorce výhybek	1,7
součet zaměstnanců (po zaokrouhlení na celá čísla)	výpravčí, výpravčí vnější služby	24
	dozorce výhybek, signalista	29
	celkem	53

Zdroj: autor

Po převedení mezilehlých stanic na dopravný D3 je personální potřeba v těchto dopravnách nulová. Realizací návrhu dojde k úspoře 35 pracovních míst. Personální obsazení ve stanicích Rakovník, Louny předměstí a Louny se nezmění – viz tab. 2 a tab. 19. K zajištění provozu v těchto stanicích je potřeba celkem 53 zaměstnanců, z toho 24 výpravčích a 29 dozorců výhybek a signalistů.

5.2 Opatření v oblasti infrastruktury

Pro přechod na zjednodušené řízení drážní dopravy je nutno provést následující dílčí opatření v oblasti infrastruktury:

- a) v dopravnách D3 osazení nepřenosných návěstidel pro provoz na tratích se zjednodušeným řízením drážní dopravy v souladu s předpisem ČD D1;

- b) přenesení indikace činnosti přejezdových zabezpečovacích zařízení formou osazení přejezdníků a krycích návěstidel; modernizace jednoho mechanického PZZ;
- c) instalace samovratných přestavníků v mezilehlých dopravnách D3.

Po provedení shora uvedených opatření nedojde ke změně traťové rychlosti a z toho vyplývá i nezměněná jízdní doba vlaků.

5.3 Změna staničních intervalů

Výpočty intervalů křižování jsou sumarizovány v tab. 20, která porovnává interval křižování τ_{k1} v současném stavu a interval křižování τ_{k2} po realizaci návrhu přechodu na zjednodušené řízení dopravy.

Tab. 20 – Porovnání intervalů křižování

Dopravna	τ_{k1} [min]	τ_{k2} [min]	$\tau_{k2} - \tau_{k1}$ [min]
Chrást'any	2,5	2,0	- 0,5
Svojetín	1,5	2,0	+ 0,5
Mutějovice	2,5	2,5	0
Domoušice	3,0	2,5	- 0,5
Hřivice	5,5	2,0	- 3,5

Zdroj: autor

Z tabulky je patrné, že přechodem na zjednodušené řízení drážní dopravy se interval křižování v dopravnách Chrást'any a Domoušice zkrátí o 0,5 min., v dopravně Hřivice realizací současných vjezdů dokonce o 3,5 min. V dopravně Mutějovice se interval křižování nezmění a v dopravně Svojetín se o 0,5 min. prodlouží. Převažuje časová úspora, významná především v dopravně Hřivice, která je v stávajícím GVD využívána ke křižování vlaků osobní dopravy 8x denně. Tato úspora umožní úměrně zrychlit a zkvalitnit příslušné spoje.

ZÁVĚR

Z provedené analýzy a následných propočtů se přechod na zjednodušené řízení drážní dopravy na úseku Rakovník – Louny předměstí jeví jako vhodné řešení racionalizace práce, které vede k výrazné úspoře pracovních míst (v optimálním případě celkem 35 zaměstnanců, z toho 23 výpravčích a 12 dozorců výhybek) bez nutnosti komplexní modernizace celého úseku při zachování stávající propustnosti trati. Vyžaduje dílčí investice do infrastruktury. Efektem instalace samovratných přestavníků je i dopad na staniční intervaly, výrazně pozitivní v dopravě Hřivice, kde dojde ke snížení intervalu křižování o 3,5 minuty. V ostatních dopravních zůstávají tyto intervaly přibližně stejné.

Další úspory pracovních míst a zvýšení efektivity práce ve stanicích Louny předměstí a Rakovník je možné dosáhnout provedením celkové modernizace staničních zabezpečovacích zařízení v uvedených stanicích a návazně modernizací traťových zabezpečovacích zařízení do přilehlých mezistaničních úseků odbočných tratí.

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Přehled rychlostních parametrů v obvodech stanic.....	9
Tab. 2 – Personální obsazení stanic dle systemizace k 1.1.2008.....	17
Tab. 3 – Staniční a traťová zabezpečovací zařízení	18
Tab. 4 - Využití jednotlivých mezilehlých dopraven v GVD 2007/2008 v době 0 - 24 hod. ...	19
Tab. 5 – Přehled zabezpečených přejezdů.....	26
Tab. 6 – Přehled zajištění přejezdů po přechodu na D3	31
Tab. 7 – Interval křižování v ŽST Chrášťany- současný stav (D2)	38
Tab. 8 –Interval křižování v dopravně D3 Chrášťany bez samovratných přestavníků	39
Tab. 9 – Interval křižování v dopravně D3 Chrášťany se samovratnými přestavníky	40
Tab. 10 – Návrh na montáž samovratných přestavníků v jednotlivých dopravnách.....	41
Tab. 11 – Interval křižování ve stanici Svojetín.....	43
Tab. 12 – Interval křižování v dopravně D3 Svojetín	44
Tab. 13 – Interval křižování ve stanici Mutějovice	44
Tab. 14 – Interval křižování v dopravně D3 Mutějovice	45
Tab. 15 – Interval křižování ve stanici Domoušice	46
Tab. 16 – Interval křižování v dopravně D3 Domoušice	46
Tab. 17 – Statická složka intervalu křižování ve stanici Hřivice	48
Tab. 18 – Interval křižování v dopravně D3 Hřivice.....	48
Tab. 19 – Personální obsazení po realizaci navržených opatření	49
Tab. 20 – Porovnání intervalů křižování	50

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Plánek tratě	10
Obr. 2 – Schematický plánek stanice Chrášťany	12
Obr. 3 – Schematický plánek stanice Svojetín	13
Obr. 4 – Schematický plánek stanice Mutějovice	14
Obr. 5 – Schematický plánek stanice Domoušice	14
Obr. 6 – Schematický plánek stanice Hřivice.....	15
Obr. 7 – Přejezdové zabezpečovací zařízení typu PZZ - RE.....	29
Obr. 8 – schematický plánek dopravny D3 Chrášťany	33
Obr. 9 – schematický plánek dopravny D3 Svojetín.....	33
Obr. 10 – Schematický plánek dopravny D3 Mutějovice	34
Obr. 11 – Schematický plánek dopravny D3 Domoušice	35
Obr. 12 – Schematický plánek dopravny D3 Hřivice.....	35
Obr. 13 – Samovratný přestavník (zapnutý do samovratného režimu).....	36

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:

AH	Automatické hradlo
AŽD	Automatizace železniční dopravy
ČD	České dráhy
DK	Dopravní kancelář
DOZ	Dálkové obsluhované zabezpečovací zařízení
GVD	Grafikon vlakové dopravy
JOP	Jednotné obslužné pracoviště
PND3	Prováděcí nařízení pro tratě se zjednodušeným řízením dopravy
PZZ	Přejezdové zabezpečovací zařízení
RCP	Regionální centrum provozu
SJŘ	Sešitový jízdni řád
SZZ	Staniční zabezpečovací zařízení
TEST	Typové elektronické stavědlo
TNŽ	Technická norma železnic
TTP	Tabulky traťových poměrů
TZZ	Traťové zabezpečovací zařízení
VC	Vlaková cesta
VSDZ	Výluka služby dopravního zaměstnance
ZDD	Základní dopravní dokumentace
ŽST	Železniční stanice

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

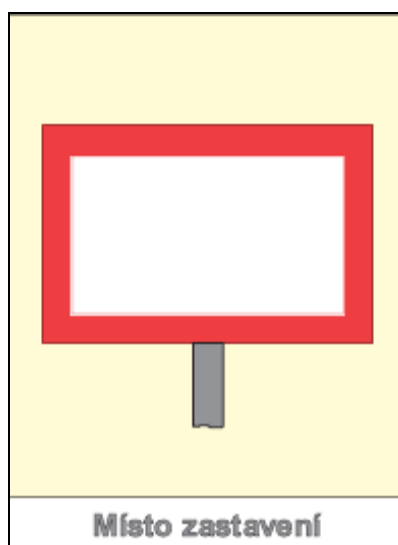
1. Vonka, J. – Molková, T. – Široký, J. *Technologie a řízení dopravy II. – GVD*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. 112s. ISBN 80-7194-286-3
2. ČD D3 *Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy*. Olomouc: Jerid, 1997, 80 s.
3. ČD D23 *Směrnice pro stanovení provozních intervalů a následných mezidobí*. Olomouc: Jerid, 2002, 68 s.
4. TNŽ 34 2620 *Železniční zabezpečovací zařízení. Staniční a traťová zabezpečovací zařízení*. Technická norma železnic. Olomouc: Technická ústředna dopravní cesty, 2002, 83 s.
5. ČD D1 *Předpis pro používání návěstí při organizování a provozování drážní dopravy*. Olomouc: Jerid, 2001, 127 s.
6. ČD D2 *Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy*. Olomouc: Jerid, 2001, 354 s.
7. ČD Z1 *Předpis pro obsluhu staničních a traťových zabezpečovacích zabezpečovacích zařízení*. Jerid: Olomouc 2007, 422 s
8. ČD Z2 *Předpis pro obsluhu přejezdových zabezpečovacích zařízení*. Olomouc: Jerid, 2000, 82s.
9. URL: <<http://www.azd.cz./produkty>> [cit. 2008-04-24]
10. URL: <<http://www.zelpage.cz/trate/ceska-republika>> [cit. 2008-03-01]
11. URL: <<http://www.dopravni.net/view.php?cisloclanku=2005120701>> [cit. 2008-03-01]

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Návěsti používané na tratích se zjednodušeným řízením drážní dopravy

Příloha č. 2: Návěsti přejezdníků

Příloha č. 1 - Návěsti používané na tratích ze zjednodušeným řízením drážní dopravy



Zdroj: [5]

Příloha č. 2 – Návěsti umístěné na přejezdnicích



Zdroj: [5]