

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

**Dálkové řízení regionální tratě
Rakovník – Louny**

Bc. Ladislava Pechková

Diplomová práce

2011

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Ladislava PECHKOVÁ**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Dálkové řízení regionální tratě Rakovník - Louny**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Osnova:

Úvod

1. Analýza současného stavu tratě
2. Navrh opatření pro dálkové řízení
3. Zhodnocení navrhovaných opatření

Závěr

Rozsah grafických prací: 3-5
Rozsah pracovní zprávy: 40-50
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

1. Vonka, J. - Molková, T. - Široký, J. Technologie a řízení dopravy II. - GVD. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. 112 s. ISBN 80-7194-286-3
2. SŽDC (ČD) D1 Předpis pro používání návěstí při provozování a organizování drážní dopravy. Olomouc: Jerid, 1997, 122 s.
3. SŽDC (ČD) D2 Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy. Olomouc: Jerid, 1997, 354 s.
4. SŽDC (ČD) Z1 Předpis pro obsluhu staničních a traťových zabezpečovacích zařízení. Olomouc: Jerid, 2007, 422 s.

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

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2010**
Termín odevzdání diplomové práce: **24. května 2010**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.



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

V Pardubicích dne 1. února 2010

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Kladně dne 24. listopadu 2010



Ladislava Pechková

ANOTACE

Tato práce se zabývá racionalizací železniční dopravy na regionální trati Rakovník – Louny formou přechodu na dálkové řízení. Zjišťuje rozsah úspory pracovních míst a možnosti sestavy grafikonu vlakové dopravy na dálkově řízené trati.

KLÍČOVÁ SLOVA

dálkové řízení, zabezpečovací zařízení, provozní interval, následné mezidobí

TITLE

Remote control of the regional line Rakovník – Louny

ANNOTATION

Elaborated dissertation deals with the rationalization of the railway transport on the regional railway line Rakovník – Louny. The main topic is the transition from the current operational control system to the remote control. This work describes potential cuts of employees and in the same time the possibilities of timetable construction provided that this line is equipped with remote control system.

KEYWORDS

remote control, signalling and interlocking, crossing intervals, headway

Na tomto místě chci poděkovat všem, kteří mi poskytli cenné rady a informace při zpracování této diplomové práce, jmenovitě pak panu Václavu Haiflerovi, dozorčímu provozu Provozního obvodu Praha, pracoviště Rakovník, panu Miloslavu Haiflerovi, inženýru železniční dopravy Správy sdělovací a zabezpečovací techniky Praha-západ a Ing. Jaroslavu Horovi, dynamikovi Oblastního střediska SENA Praha.

Dále chci poděkovat Ing. Jaroslavu Matuškoví Ph.D. za konzultace a odborné a obsahové vedení práce.

V neposlední řadě chci poděkovat své rodině a nejbližším přátelům za pochopení a podporu po celou dobu studia.

OBSAH

ÚVOD	9
1 Analýza současného stavu	10
1.1 Celková charakteristika	10
1.2 Stavební parametry.....	10
1.3 Historie trati	11
1.4 Využití v současné době	11
1.5 Stanice Rakovník	12
1.6 Mezilehlé stanice.....	14
1.6.1 Chrástřany	14
1.6.2 Svojetín.....	15
1.6.3 Mutějovice.....	16
1.6.4 Domoušice.....	17
1.6.5 Hřivice.....	18
1.7 Louny předměstí	19
1.8 Louny	21
1.9 Zhodnocení současného stavu	22
1.9.1 Celkové zhodnocení.....	22
1.9.2 Rychlostní charakteristika tratě	26
1.9.3 Současný stav zabezpečení tratě.....	29
2 Návrh opatření pro dálkové řízení.....	30
2.1 Co je dálkové řízení	30
2.2 Jednotné obslužné pracoviště	31
2.3 DOZ na síti SŽDC.....	32
2.4 Traťové zabezpečovací zařízení v DOZ.....	33
2.5 Příklady dálkově řízených regionálních tratí na síti SŽDC.....	34
2.5.1 Trať Plzeň – Žatec – výchozí stav	34
2.5.2 DOZ na trati Plzeň – Žatec.....	34
2.5.3 Zkušenosti s dálkovým řízením dopravy.....	36
2.5.4 Další dálkově řízené regionální tratě.....	36
2.6 Návrh opatření pro trať Rakovník – Louny.....	37
2.6.1 Celkové uspořádání tratě.....	37
2.6.2 Umístění jednotných obslužných pracovišť	38
2.6.3 Rakovník.....	40
2.6.4 Stanice Chrástřany	40
2.6.5 Svojetín.....	41
2.6.6 Mutějovice.....	41
2.6.7 Domoušice.....	42
2.6.8 Hřivice.....	43
2.6.9 Louny předměstí	44
2.6.10 Louny	47
2.6.11 Přejezdy.....	48
2.6.12 Personální obsazení po přechodu na DOZ	52
2.6.13 Navržená opatření – shrnutí.....	52
3 Grafikon vlakové dopravy	54
3.1 Provozní intervaly	54
3.2 Jízdní doby.....	56
3.3 Následné mezidobí.....	59

3.4	Návrh grafikonu vlakové dopravy	61
3.5	Vybrané rychlostní charakteristiky po přechodu na DOZ.....	64
4	Zhodnocení navrhovaných opatření.....	65
4.1	Parametry pro sestavu GVD.....	65
4.2	Změny v personálním obsazení	68
4.2.1	Jiné možnosti redukce personálního obsazení.....	68
4.3	Další aspekty přechodu na DOZ	69
ZÁVĚR		70
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ		72
SEZNAM OBRÁZKŮ		73
SEZNAM TABULEK.....		74
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....		75
SEZNAM PŘÍLOH.....		76

ÚVOD

Železniční doprava má v dopravním systému 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. Cestujeme 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 při zachování bezpečnosti provozu.

Charakter opatření je různorodý a volba, které uplatnit, musí vycházet z podmínek na konkrétní trati, z hustoty a povahy dopravy, stavebně technických parametrů tratě, stavu infrastruktury, rozmístění a obsazení dopraven atd. Jedním z řešení, které vede ke snížení počtu zaměstnanců podílejících se na řízení provozu a tím snižuje náklady na provozování dopravy a které současně zvyšuje úroveň zabezpečení, je přechod na dálkově ovládané zabezpečovací zařízení. V posledních letech se u nás trend přechodu na dálkové řízení stále více prosazuje i na tratích regionálních

Cílem této práce je navrhnout opatření, která umožní přechod na dálkové řízení dopravy na trati Rakovník – Louny, ať už v oblasti modernizace zabezpečovacího zařízení, úpravy konfigurace kolejiště jednotlivých stanic atd. a zjistit, jak se promítne jejich realizace do sestavy grafikonu vlakové dopravy a jak ovlivní přechod na dálkové řízení kvalitu, rychlost a spolehlivost dopravy na dané trati a výši podílu lidského činitele na řízení dopravy.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Kapitola mapuje stručně historii tratě, její geografické začlenění, základní stavebně technické parametry a analyzuje současný stav. Analýza vychází ze stavu a využití tratě v roce 2010.

1.1 Celková charakteristika

Trat' Rakovník – Louny je regionální, jednokolejnou, neelektrifikovanou tratí o délce 49 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

Trat' patří mezi tratě se zábrzdou vzdáleností 400 m, 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 trat' 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.

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

1.5 Stanice Rakovník

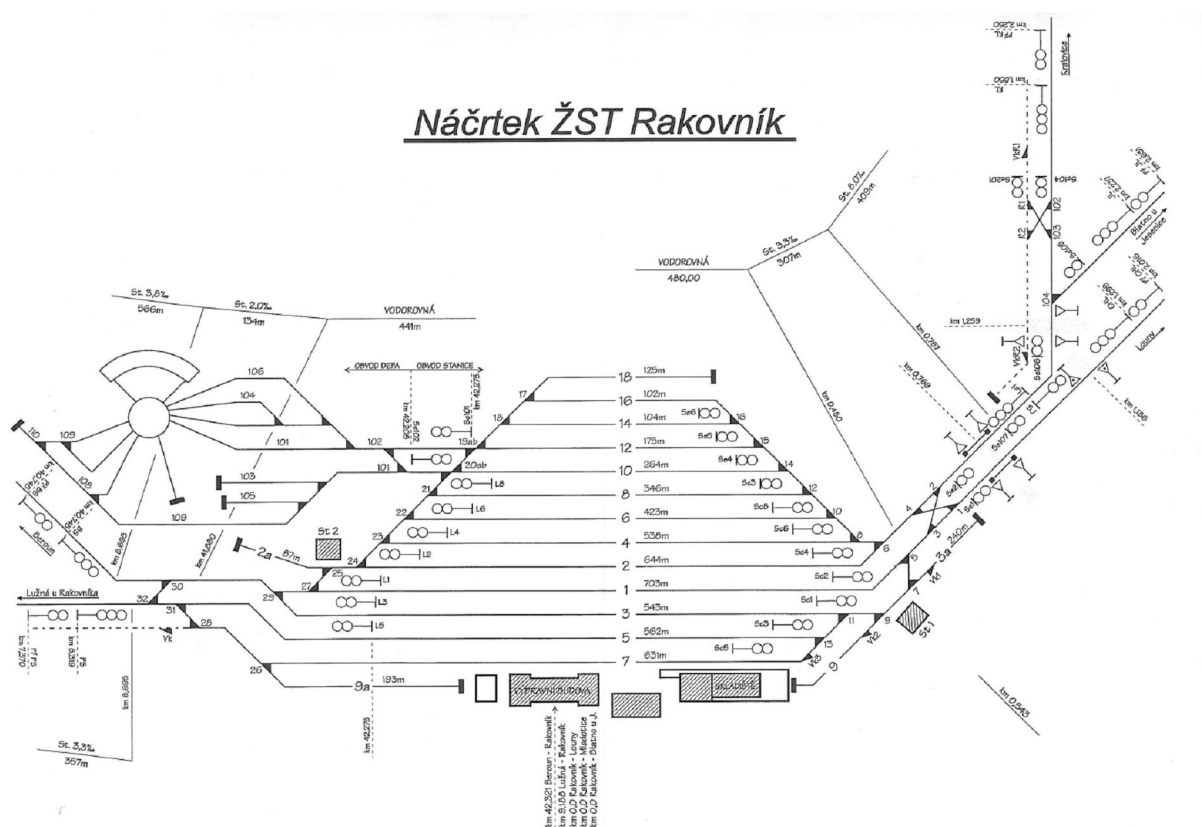
Stanice Rakovník leží v km 42,321 jednokolejné tratě Rakovník – Beroun. Kilometráž tratě Rakovník – Louny začíná kilometrem 0,00 v úrovni výpravní budovy. Traťová kolej směr Louny je pokračováním 1. staniční koleje, do kolejiště je na zhlaví zaústěna výhybkovou spojkou číslo 1/4 a od obvodu stanice ji odděluje světelné návěstidlo CHL. Do stanice jsou dále zaústěny tyto tratě: Lužná u Rakovníka – Rakovník, Rakovník – Kralovice u Rakovníka a Rakovník – Blatno u Jesenice. Ve směru Lužná u Rakovníka, Beroun a Louny jsou tratě provozovány dle předpisu ČD D2 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 dirigující, pro trať Rakovník – Blatno u Jesenice je Rakovník stanicí přilehlou, dirigující stanicí je stanice Jesenice.

Rakovník je stanicí neelektrifikovanou, smíšenou podle povahy prací, seřaďovací po provozní stránce, odbočnou pro všechny tratě. Je rozčleněna na dva obvody, a to obvod „Osobní nádraží“ a „Odbočka Rakona“. Hranicí mezi obvody je cestové návěstidlo Lc1 (viz Obr. 2). Do obvodu „Odbočka Rakona“ patří kralovické záhlaví a část zhlaví od vjezdového návěstidla KL po cestové návěstidlo Lc1 zahrnující výhybkové spojky 102/R2 a 103/R1, kterými je do staničního kolejiště zaústěna vlečka Rakona, výhybku č. 104, kterou je do kolejiště zaústěna trať od Blatna u Jesenice a dále jesenické záhlaví od vjezdového návěstidla JL po výhybku č. 104. V obvodu „Odbočka Rakona“ je na jesenickém záhlaví v km 1,672 zbudována zastávka Rakovník západ.

Do obvodu „Osobní nádraží“ patří ostatní části staničního kolejiště: lounské záhlaví a zhlaví, luženské záhlaví a zhlaví, berounské záhlaví a zhlaví, část kralovického záhlaví od cestového návěstidla Lc1, všechny dopravní a manipulační koleje a dále pokračování 10. a 12. staniční koleje po úroveň seřaďovacího návěstidla Se 102, které odděluje obvod stanice a obvod lokomotivního depa. Stanice má 7 dopravních kolejí a 7 kolejí manipulačních.

Přestože stanice prodělala v roce 2008 v návaznosti na komplexní modernizaci nejvýznamnější rakovnické vlečky Rakona částečnou modernizaci vyvolanou nutností zachovat závislosti při jízdě na vlečku, provoz v obvodu „Osobní nádraží“ je zajišťován stále pomocí zabezpečovacího zařízení 2. kategorie. Jedná se o elektromechanické zabezpečovací zařízení vzor 5007 s řídicím stavědlem v dopravní kanceláři a dvěma závislými stavědly na

zhlavích. Provoz v obvodu „Odbočka Rakona“ je zabezpečován prostřednictvím reléového zabezpečovacího zařízení a je řízen z dopravní kanceláře. Výměny v dopravních kolejích jsou přestavovány ze stavědel ústředně elektromotorickými přestavníky, výměny v obvodu „Odbočka Rakona“ jsou přestavovány ústředně pomocí RZZ z dopravní kanceláře. 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 službu dirigujícího dispečera pro trať Rakovník – Kralovice u Rakovníka. Vjezdová návěstidla ze všech směrů jsou světelná, odjezdová návěstidla jsou ve směru Lužná u Rakovníka a Beroun světelná, samostatná pro každou dopravní kolej, ve směru Louny, Blatno u Jesenice a Kralovice jsou světelná návěstidla cestová, samostatná pro každou dopravní kolej a dále ve směru Blatno u Jesenice a Kralovice (na rozhraní staničních obvodů) je světelné odjezdové návěstidlo skupinové.



Obr. 2 – Schematický plán stanice Rakovník
(Zdroj: ZDD ŽST Rakovník)

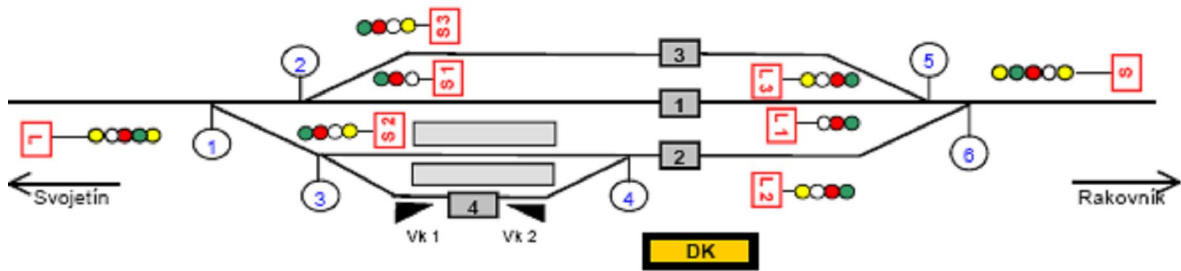
Stanice je významným přestupním uzlem osobní dopravy, ale důležitou roli zde má i doprava nákladní. Během 24 hodin odbaví v průměru 100 vlaků osobní i nákladní dopravy (dle statistiky výkonů stanic za 2. pololetí roku 2009). Do stanice je zaústěno několik vleček, z nichž nejvýznamnější je již uvedená vlečka Rakona v současné době využívaná podnikem Procter and Gamble, a. s. s měsíčním obratem cca 400 vozů, dále vlečky Silo, Lasselberger a Kovošrot. Na staniční kolejiště navazuje kolejiště lokomotivního depa pro motorové vozy a motorové lokomotivy osobních vlaků.

1.6 Mezilehlé stanice

Na trati Rakovník – Louny se nachází 5 mezilehlých stanic: Chrášťany, Svojetín, Mutějovice, Domoušice a Hřivice. Všechny mezilehlé stanice jsou stanicemi smíšenými podle povahy práce, s jednoduchým kolejištěm. Jízda vlaků je ve všech případech prováděna v mezistaničních oddílech.

1.6.1 Chrášťany

Železniční stanice Chrášťany leží v km 8,707 trati. Je obsazena nepřetržitě jedním výpravčím, v denní směně jedním dozorcem výhybek, má 3 dopravní koleje, z nichž pouze 1. a 2. staniční kolej jsou vybaveny sypaným nástupištěm pro výstup a nástup cestujících, a 1 kolejí manipulační (viz Obr. 3). 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 přestavníky. 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).

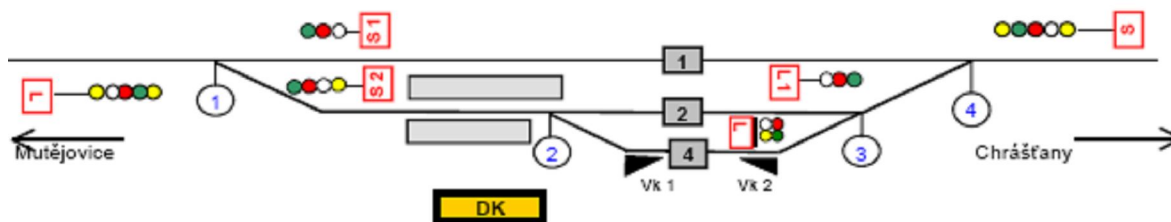


Obr. 3 – Schematický plánec stanice Chrášťany
(Zdroj: autor)

V km 12,083 mezi stanicemi Chrášťany a Svojetín 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. 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 elektromagnetickém zámku. Výsledný klíč pro obsluhu nákladiště je uložen u výpravčího ŽST Chrášťany. V posledních letech není nákladiště využíváno a pro jeho obsluhu není natrasován žádný pravidelný vlak.

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. 4). 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 protisměrných vlaků na různé dopravní koleje. Volnost vlakové cesty zjišťuje výpravčí pohledem na zabezpečovací zařízení. Ve směru Chrášťany je jízda vlaků zabezpečována telefonickým dorozumíváním, ve směru Mutějovice automatickým hradlem AH 88. Obsluhu návěstidel i výhybek provádí výpravčí.

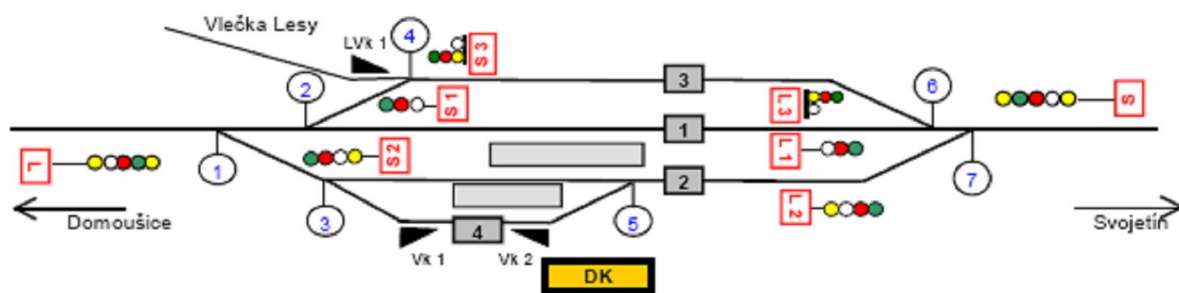


Obr. 4 – Schematický plánek stanice Svojetín
(Zdroj: autor)

V km 19,490 je situována zastávka Kounov.

1.6.3 Mutějovice

Železniční stanice Mutějovice je situována v km 22,500. Dopravní službu vykonává nepřetržitě 1 výpravčí ve směně, v denních směnách 1 dozorce výhybek. Jízdu vlaků je možno uskutečňovat po 3 dopravních kolejích o užitečné délce 409, 427 a 360 m, pouze 2 z nich jsou vybaveny sypaným nástupištěm (viz Obr. 5). Dále je ve stanici k dispozici 1 kolej manipulační. Jízda vlaků je zajišťována staničním zabezpečovacím zařízením 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, popř. pochůzkou dle ustanovení ZDD a potvrzuje uzamknutím klíče volnosti koleje do zámku volnosti koleje. Výhybky v dopravních kolejích jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky, stavění ústřední. Obsluhu návěstidel i ústředně přestavovaných výhybek provádí výpravčí. V úseku Svojetín – Mutějovice je jízda vlaků zabezpečována automatickým hradlem AH 88, v úseku Mutějovice – Domoušice telefonickým dorozumíváním.

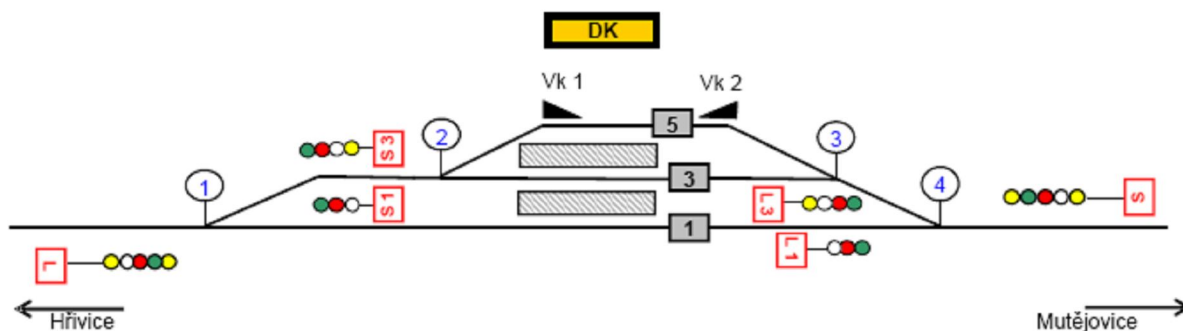


Obr. 5 – Schematický plánek stanice Mutějovice
(Zdroj: autor)

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. 6) se sypaným nástupištěm 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.

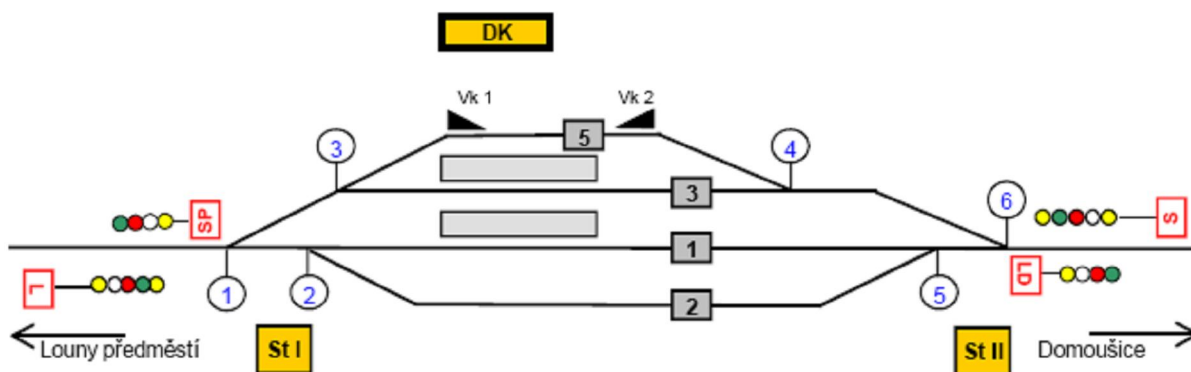


Obr. 6 – Schematický plánek stanice Domoušice
(Zdroj: autor)

V přílehlém 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 směněch 2 dozorce výhybek. Ve stanici (viz Obr. 7) 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 zámkem. 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. Ve stanici nejsou povoleny současné vjezdy protisměrných vlaků. Jízda vlaků ve směru Domoušice i Louny předměstí je zabezpečována telefonickým dorozumíváním.



Obr. 7 – 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 Louny předměstí

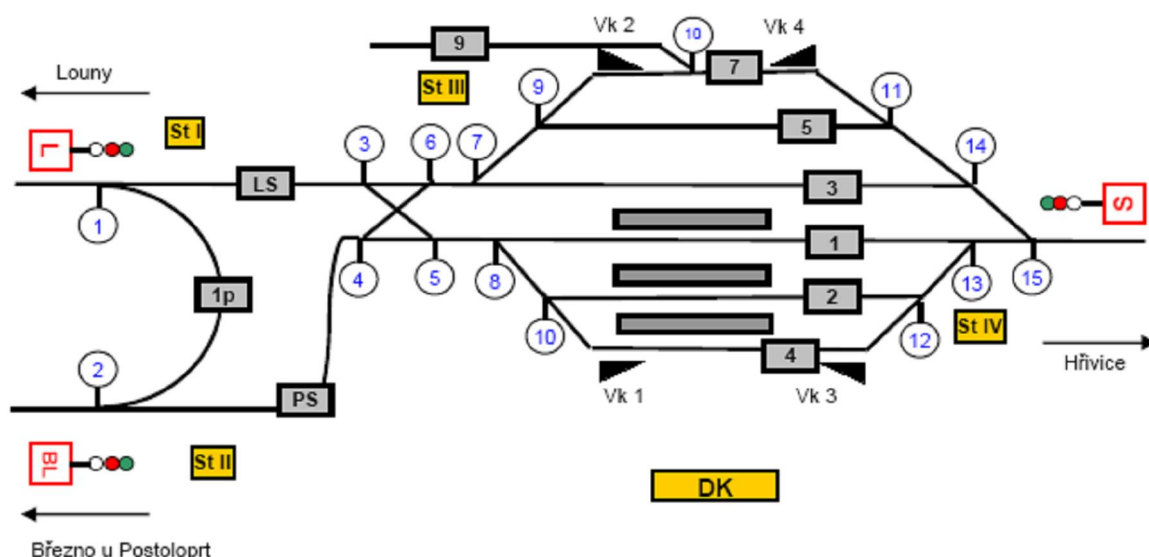
Železniční stanice Louny předměstí leží v km 44,180 trati Rakovník – Louny a současně v km 6,905 odbočné trati Louny předměstí – Postoloprty. Je stanicí podle povahy práce smíšenou, po provozní stránce mezilehlou, odbočnou pro trať Louny – Louny předměstí – Postoloprty. Je vybavena zabezpečovacím zařízením 1. kategorie bez odjezdových návěstidel. Vjezdová návěstidla jsou světelná, nezávislá na výhybkách. Volnost vlakové cesty se v celém obvodu stanice zjišťuje pohledem, popř. pochůzkou. Výhybky jsou přestavované ručně, zajištěné výměnovým zámkem se závislostí na ústředním zámku. Hlášení o postavení a volnosti vlakové cesty se provádí telefonicky. Pro jízdu vlaků využívá stanice 4 dopravní koleje (viz Obr. 8). Dopravní koleje č. 1 a 2 mají užitečnou délku 494 m, dopravní koleje č. 3 a 5 mají 498 m. Kromě čtyř dopravních kolejí jsou využívány při přípravě vlakových cest tři spojovací koleje, a to tzv. „Lounská spojka“ (LS) o délce 302 m spojující dopravní koleje a traťovou kolej směr Louny, „Postoloprtská spojka“ (PS) o délce 412 m spojující dopravní koleje a traťovou kolej směr Postoloprty a spojovací kolej č. 1p o délce 302 m, která spojuje v obvodu stanice traťovou kolej směr Louny a Postoloprty bez nutnosti zajíždět na dopravní koleje a provádět úvratě.

Staniční zabezpečovací zařízení umožňuje stavět vlakové cesty těmito směry:

- z Hřivic do Loun a opačně přes dopravní koleje 1 až 5 a spojovací kolej „Lounská spojka“

- z Hřivice do Postoloprty a opačně přes dopravní koleje 1 až 5 a spojovací kolej „Postoloprtská spojka“
- z Loun do Postoloprty a opačně jízdou úvratí přes dopravní koleje 1 až 5 a spojovací koleje „Lounská spojka“ a „Postoloprtská spojka“
- z Loun do Postoloprty a opačně bez zajištění na dopravní koleje a provádění jízdy úvratí průjezdem po spojovací koleji 1p.

Ve směně pracuje nepřetržitě 1 výpravčí a 4 dozorcí výhybek na čtyřech stanovištích. Ve stanici jsou v úrovni 1., 2. a 3. staniční koleje nástupiště s nezpevněnou nástupní hranou. Ve všech přilehlých mezistaničních úsecích je jízda vlaků zajišťována telefonickým dorozumíváním.

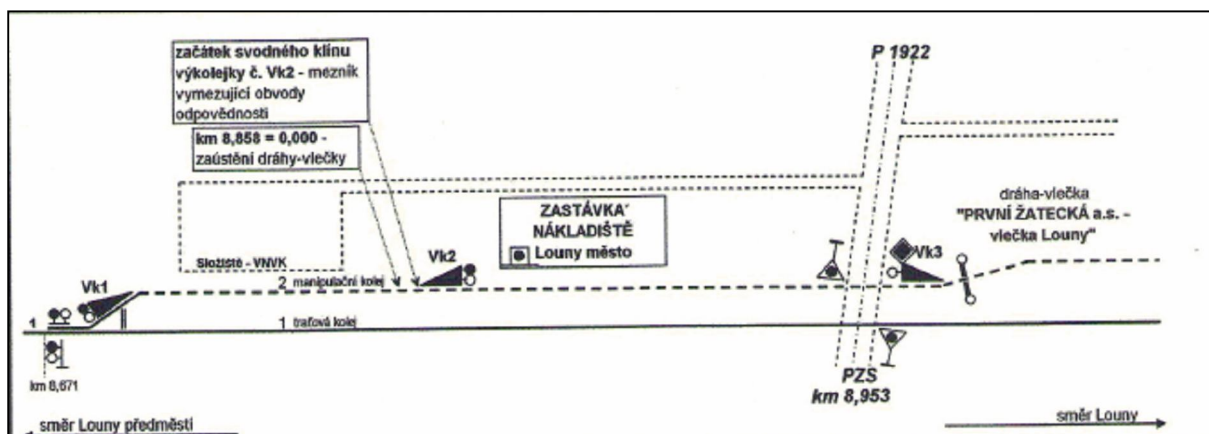


Obr. 8 – Schematický plánec stanice Louny předměstí
(Zdroj: autor)

Kromě vlaků trati Rakovník – Louny projíždí stanicí vlaky tratě Louny – Postoloprty. V průměru projede stanicí za 24 hodin 50 vlaků. Jedná se především o vlaky osobní dopravy. I když jsou ve stanici nástupiště, vlaky ve stanici pro výstup a nástup cestujících nezastavují. Objednavatel osobní dopravy (Ústecký kraj) zastavení nepožaduje především z důvodu odlehle polohy stanice Louny předměstí od bytové zástavby a z toho vyplývajícího nezájmu cestujících o využívání nádraží.

Výřez z GVD 2009/2010 pro trať Louny – Postoloprty je vyobrazen v Příloze č. 3.

Ve směru Louny se nachází v km 8,929 zastávka a nákladíště Louny město a v km 9,740 zastávka Louny střed. Nákladíště Louny město je zaústěno do traťové koleje výhybkou č. 1 v km 8,571, která odbočuje na manipulační kolej číslo 2. Výhybka je zabezpečena výměnovým a odtlačným zámekem v závislosti na výkolejce Vk 1, kterou je zajištěna boční ochrana traťové koleje proti ujetí vozidel z nákladíště. Klíč od kontrolního zámku Vk1/1t/1 je držen v elektromagnetickém zámku, který uvolňuje výpravčí ŽST Louny. Nákladíště je využíváno pro přistavování vozů na vlečku První Žatecká a. s., která je přímým pokračováním manipulační koleje č. 2 v km 8,858 a je zajištěna dalšími výkolejkami a elektromagnetickým zámekem (viz Obr. 9). V obvodu nákladíště ani vlečky není možné objíždění. Jízda drážních vozidel na vlečku je prováděna z Loun jako posun mezi stanicemi Louny a Louny předměstí bez uvolnění traťové koleje, při jízdě z Loun jsou vozidla tažena za výhybku č. 1 a na vlečku sunuta, při jízdě zpět jsou vytažena z vlečky a nákladíště za výhybku č. 1 a sunuta do Loun.



Obr. 9 – Plánek nákladíště Louny město

(Zdroj: PPŘ První Žatecká a. s. – vlečka Louny)

1.8 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 přílehlou, 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 bez oddílových návěstidel. V traťovém úseku Louny – Louny předměstí je jízda vlaků zabezpečována telefonickým dorozumíváním, tj. TZZ 1. kategorie. Stanice je dále vybavena integrovaným traťovým zabezpečovacím zařízením (ITZZ) 3. kategorie typu ESA 11 ovládaným z JOP, které umožňuje dálkové ovládání a kontrolu zabezpečovacích systémů v úseku Louny (mimo) – Klobuky v Čechách (mimo), a to:

- dálkovou obsluhu a kontrolu SZZ dopraven Chlumčany u Loun, Vrbno nad Lesy a Peruc (jedná se o stanice směr Kralupy nad Vltavou)
- indikaci provozních stavů a možnost nouzového ovládání zapojených PZS do systému
- ovládání a kontrolu osvětlení zapojených zastávek a stanic.

Dopravní službu vykonávají v celém obvodu stanice nepřetržitě výpravčí a výpravčí dálkové obsluhy řízení (tzv. výpravčí DOZ). Stanoviště obou výpravčích je v dopravní kanceláři. Výpravčí organizuje veškerou dopravní činnost v obvodu stanice, organizuje dopravu v traťových úsecích Louny – Lenešice, Louny – Louny předměstí a Louny – Čížkovice. Výpravčí DOZ dálkově ovládá SZZ Louny (mimo) až Klobuky v Čechách (mimo). Oba výpravčí jsou vzájemně zastupitelní. Pracoviště výpravčích je vybaveno graficko-technologickou nadstavbou (GTN) s elektronickým vedením dopravní dokumentace.

Na výkonu dopravní služby ve stanici se podílí (pouze v denních směnách) také staniční dozorce. Vykonává na příkaz výpravčího úkony určené staničním řádem (doručování písemných rozkazů na hnací vozidla, označování místa zastavení osobního vlaku), při poruše SZZ provádí přestavování výhybek.

Plánek stanice Louny je vyobrazen v Příloze 1.

1.9 Zhodnocení současného stavu

1.9.1 Celkové zhodnocení

Trať Rakovník – Louny je využívána převážně k osobní dopravě a v dopravní obslužnosti regionu má své nezastupitelné místo. Spojuje dvě dříve okresní města srovnatelné

velikosti (každé cca 20000 obyvatel), jejichž vazby jsou vzhledem ke skutečnosti, že se jednalo o sousední okresy, velmi těsné. Jsou v nich soustředěny úřady, střední školy a učiliště, nejvýznamnější průmyslové podniky regionu. Řada obyvatel využívá železniční spojení k dojíždění do zaměstnání a do školy. S výjimkou stanice Mutějovice jsou stanice i zastávky situovány na okrajích obcí v docházkové vzdálenosti od obytné zástavby.

Mezi městy Rakovník a Louny neprovozuje přímou autobusovou linku žádný dopravce. Cestující se při cestě rozhoduje mezi individuální automobilovou dopravou a využitím nabídky železniční dopravy.

Osobní vlaky překonávají vzdálenost 49 km ve směru Louny – Rakovník za 72,5 minuty, ve směru Rakovník – Louny za 69 minut. Rozdíly v jízdě době pro oba směry jsou dány sklonovými poměry (do Loun převažuje klesání) – viz kap. 1.2. V následující tabulce jsou shrnuty vzdálenosti a jízdě doby mezi jednotlivými dopravami.

Tabulka 1 – Přehled jízdě dob a vzdáleností mezi stanicemi

jízdě doba [min]	vzdálenost [km]	směr	stanice	směr	vzdálenost [km]	jízdě doba [min]	
		↓	Rakovník	↑	8,7	11,5	
11	8,7		Chrást'any		7,1	9,5	
10,5	7,1		Svojetín		6,7	11	
10,5	6,7		Mutějovice		4,2	5,5	
6,5	4,2		Domoušice		9,7	16,5	
14	9,7		Hřivice		7,8	11	
10	7,8		Louny předměstí		4,8	7,5	
6,5	4,8		Louny				
69,00	49,00				součet	49,00	72,50

Zdroj: Grafikon vlakové dopravy 2009/2010

Jízdě doby jsou vypočteny pro vozidla, která na trati jsou aktuálně nasazena, tj. motorové vozy řady 810 a motorové jednotky řady 814.

Údaje o zabezpečovacím zařízení jednotlivých stanic jsou shrnuty v tabulce 2:

Tabulka 2 – 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
Chrástřany	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

Mezi důležité technologické ukazatele jednokolejné tratě patří staniční intervaly. Provozní interval je nejkratší čas potřebný ke splnění všech úkonů předepsaných pro zajištění plynulé jízdy vlaků a bezpečnosti v místech vzájemného ohrožení v dopravnách. U staničních intervalů se za místa vzájemného ohrožení považují staniční zhlaví, v některých případech nástupiště (tzv. nástupištní intervaly). Zvláštním případem obecného intervalu postupného vjezdu a odjezdu na jednokolejných tratích je **interval křížování** τ_k . Interval křížování je nejkratší časové rozpětí mezi příjezdem prvního vlaku do stanice a odjezdem druhého vlaku opačného směru do téhož prostorového oddílu, z něhož přijel vlak první. Místem ohrožení je odjezdové zhlaví opačného směru do téhož prostorového oddílu, z něhož přijel vlak první. Interval křížování začíná v okamžiku zastavení prvního vlaku s podmínkou, že uvolnil vjezdové zhlaví a končí v okamžiku odjezdu druhého vlaku. (1)

V tabulce 3 jsou uvedeny intervaly křižování τ_k jednotlivých nácestných stanic.

Tabulka 3 – Přehled intervalů křižování

Stanice	τ_k [min]
Chrást'any	2,5
Svojetín	1,5
Mutějovice	2,5
Domoušice	3,0
Hřivice	5,5
Louny předměstí	8 (6)

Zdroj: ZDD uvedených stanic

U stanice Louny předměstí je uveden interval křižování dvou protisměrných vlaků sledované tratě, tj. vlaků směru Louny – Rakovník a Rakovník – Louny. Hodnota uvedená v závorce platí v případě, že jako první vjíždí vlak od Hřivic (Rakovníka). Hodnota uvedená před závorkou je platná v případě, že jako první vjíždí vlak od Loun. Rozdíl v délce intervalu křižování v závislosti na pořadí vjezdu vlaků je podmíněn markantním rozdílem vzdálenosti od vjezdových návěstidel z jednotlivých směrů. Při vjezdu od Loun vlak pojíždí kromě vjezdové staniční koleje také spojovací kolej „Lounské spojka“ LS (viz Obr. 8), a od vjezdového návěstidla smí jet rychlostí nejvýše 40 km/h, neboť se jedná o stanici s návěstidly nezávislými na poloze výměn (viz údaje v tabulce 2). Ke zcela specifické situaci dochází, když jako první do stanice Louny předměstí vjíždí vlak od Loun jedoucí směr Postoloprty po spojovací koleji číslo 1p a jako druhý vjíždí vlak od Hřivic do Loun. Přestože se v tomto případě nejedná o křižování (vlak do Postoloprty nezajíždí na staniční kolej, pouze projíždí přes výhybky č. 1 a 2 a po spojovací koleji 1p obvodem stanice), z důvodu, že stanice nemá odjezdová návěstidla a vlaková cesta po spojovací koleji 1p tudíž není nijak kryta, zabezpečovací zařízení, resp. ZDD stanice nedovoluje umožnit vjezd vlaku od Hřivic, dokud vlak na Lounsko-postoloprtském zhlaví zcela neopustí obvod stanice (nutno zjistit pohledem ze stanoviště II). V celém obvodu stanice je povolena nejvyšší rychlost 40 km/h. Tyto omezené možnosti stávajícího zabezpečovacího zařízení vedou ke zdlouhavosti dopravních úkonů a velmi omezené možnosti pružně reagovat na změny dopravní situace.

Údaje o personálním obsazení stanic jsou sumarizovány v tabulce 4.

Tabulka 4 – Personální obsazení stanic dle systemizace k 1.1.2010

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
Louny předměstí	výpravčí	5,5
	dozorce výhybek	16,5
Louny	výpravčí	5,5
	výpravčí DOZ	5,5
	dozorce výhybek	1,7
Součet zaměstnanců (po zaokrouhlení na celá čísla)	výpravčí	50
	dozorce výhybek, signalista	42
	celkem	92

Zdroj: interní materiály ČD, a.s.

1.9.2 Rychlostní charakteristika tratě

Na úseku Rakovník – Hřivice je nejvyšší dovolená rychlost 50 km/h. Nacházejí se zde dva úseky, kde je nejvyšší traťová rychlost snížena z důvodu nevyhovujícího železničního svršku trvale na 40 km/h. První úsek je v km 15,535 – 16,160 a zahrnuje mj. i obvod celé stanice Svojetín, kde moderní zabezpečovací zařízení umožňuje v přímém směru zachovat traťovou rychlost bez omezení. Druhý úsek je v km 22,163 – 22,406 mezi zastávkou Kounov a stanicí Mutějovice. Na úseku Hřivice – Louny předměstí je nejvyšší dovolená rychlost 70 km/h, tento jediný úsek tratě má zábrzdnu vzdálenost 700 m, rychlost je omezena v celém obvodu stanic Hřivice i Louny předměstí na 40 km/h z toho důvodu, že v těchto stanicích nejsou návěstidla závislá na poloze výhybek (strojvedoucí z návěstního znaku nepozná, zda jede přímým nebo vedlejším směrem). Železniční svršek je vyhovující pro normální traťovou rychlost a při vyšším zabezpečení by mohla být rychlost ve stanicích pro jízdu přímým směrem zvýšena na 70 km/h. V úseku Louny předměstí – Louny je maximální dovolená rychlost 60 km/h, na většině úseku je tato snížena kvůli stavu traťového svršku na 50 km/h, ve

směru od Lounu předměstí přes výhybku č. 1 v nákladišti Louny město je rychlost snížena na 40 km/h z důvodu pojíždění proti hrotu. Na trati není nikde trvale snížena rychlost z důvodu jízdy přes nezabezpečený přejezd.

Tabulka 5 – Přehled nejvyšších dovolených rychlostí v obvodu stanic

Stanice	Max. rychlost v přímém směru (km/h)	Max. rychlost do odbočky (km/h)
Rakovník	50	40
Chrástany	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

Výpočet **průměrné traťové rychlosti** z údajů uvedených v tabulce 1 se bude lišit pro jednotlivé směry, protože z důvodu nepříznivých sklonových poměrů jsou pro každý směr jiné jízdní doby:

$$V_j = 60 \cdot \frac{\sum L}{\sum T_j} \quad (1)$$

V_j průměrná traťová rychlost [km/h]

L vzdálenost [km]

T_j jízdní doba [min]

Směr Rakovník – Louny:

$$V_{j1} = 60 \cdot \frac{49}{69} \cong 43 \text{ km/h}$$

Směr Louny – Rakovník:

$$V_{j2} = 60 \cdot \frac{49}{72,5} \cong 41 \text{ km/h}$$

Průměrná traťová rychlost pro vlaky směr Louny 43 km/h, pro vlaky směr Rakovník 41 km/h. Ve výpočtu se promítá zastavování a rozjíždění vlaků, ale také snižování traťové rychlosti z důvodu nevyhovujícího železničního svršku či zastaralého zabezpečovacího zařízení, které hodnotu V_j snižuje.

Ve výpočtu **průměrné cestovní rychlosti** jsou zahrnuty kromě jízdních dob také pobyty ve stanicích, a to jak z důvodů přepravních (nástup a výstup cestujících), tak z důvodů dopravních (křižování, předjíždění).

$$V_c = 60 \cdot \frac{\sum L}{\sum T_j + \sum T_p} \quad (2)$$

V_c cestovní rychlost

T_p doba pobytu

Uvažuje-li se v zastávkách pobyt kratší než půl minuty a ve všech pěti mezilehlých stanicích standardní pobyt pro výstup a nástup cestujících a výpravu vlaku včetně dopravních úkonů s tím spojených 1 minutu (ve stanici Louny předměstí vlaky pro cestující veřejnost nezastavují, vlaky zde mají předepsán pouze tzv. bezpečnostní pobyt kratší než 0,5 minuty z důvodu absence odjezdových návěstidel), hodnota cestovní rychlosti pro **vlak v žádné stanici nekřížující**:

Směr Rakovník – Louny:

$$V_{c1} = 60 \cdot \frac{49}{69 + 5} \cong \underline{40 \text{ km/h}}$$

Směr Louny – Rakovník:

$$V_{c2} = 60 \cdot \frac{49}{72,5 + 5} \cong \underline{38 \text{ km/h}}$$

Pro nekřížující vlaky je průměrná cestovní rychlost ve směru Rakovník – Louny 40 km/h, ve směru Louny – Rakovník 38 km/h.

Jiná bude průměrná cestovní rychlost pro vlaky křížující. Objednavatelé dopravy dlouhodobě preferují model, ve kterém dochází často ke křížování v ŽST Hřivice. V GVD 2009/2010 zde dochází k 10 křížováním osobních vlaků za 24 hodin. Výřez z listu GVD 2009/2010 pro trať 531 je vyobrazen v příloze č. 2. Ve stanici Hřivice je interval křížování τ_k 6 minut. Nejneprůzračnější hodnota cestovní rychlosti bude tedy pro vlak křížující v Hřivicích, který do stanice vjíždí jako první a odjíždí jako druhý.

Směr Rakovník – Louny:

$$V_{c3} = 60 \cdot \frac{49}{69 + 9,5} \cong \underline{37 \text{ km/h}}$$

Směr Louny – Rakovník:

$$V_{c4} = 60 \cdot \frac{49}{72,5 + 9,5} \cong \underline{35 \text{ km/h}}$$

Hodnota cestovní rychlosti pro vlak křížující ve stanici Hřivice s delší dobou pobytu ve stanici činí pro vlak ve směru Rakovník – Louny 37 km/h, pro vlak ve směru Louny – Rakovník 35 km/h.

Z výpočtů vyplývá, že průměrná traťová rychlost se značně liší od hodnot nejvyšší povolené traťové rychlosti, průměrná cestovní rychlost na trati se v některých případech dostává dokonce na poloviční hodnotu nejvyšší povolené rychlosti v nejrychlejších úseku.

1.9.3 Současný stav zabezpečení tratě

Stanice Louny je vybavena moderním zabezpečovacím zařízením a jsou z ní řízeny prostřednictvím DOZ tři dopravní ve směru Kralupy nad Vltavou. Do budoucna je plánováno pokračování modernizace tratě Kralupy nad Vltavou – Most. Oproti tomu ve stanici Louny předměstí jsou jízdy vlaků zajišťovány prostřednictvím zastaralého mechanického SZZ 1. kategorie, bez závislosti návěstidel na výhybkách a odjezdových návěstidlech, s vysokým podílem lidského činitele na jeho obsluze. Jízda vlaků v mezistaničním úseku Louny – Louny předměstí je zabezpečována rovněž s vysokým podílem lidského činitele (nabídka, přijetí, odhláška), přestože se jedná o dosti vytížený úsek. Na úseku Louny předměstí – Rakovník je frekvence provozu nižší. Nejmodernější stanicí úseku je Svojetín (viz tabulka 2), ostatní stanice jsou vybaveny zabezpečovacím zařízením bez kontroly volnosti kolejí a úseků, v Hřivicích SZZ neumožňuje současné vjezdy protisměrných vlaků. Ve stanici Rakovník je elektromechanické SZZ 2. kategorie.

Kategorizace SZZ a TZZ se řídí podle těchto kritérií:

- 1. kategorie – za splnění většiny požadavků pro zabezpečenou jízdu vlaku odpovídají určení zaměstnanci
- 2. kategorie – splnění určených bezpečnostních požadavků pro zabezpečenou jízdu vlaku zajišťuje zabezpečovací zařízení a za splnění ostatních bezpečnostních požadavků odpovídají určení zaměstnanci
- 3. kategorie – splnění bezpečnostních požadavků pro zabezpečenou jízdu vlaku i posunu zajišťuje zabezpečovací zařízení (4).

Na trati lze zvýšit úroveň zabezpečení, nahradit zastaralá zabezpečovací zařízení a současně snížit podíl lidského činitele na řízení dopravy a tím i eliminovat možnost omylu při obsluze přechodem na dálkově ovládané zabezpečovací zařízení. Zároveň lze tímto dosáhnout v některých případech zvýšení rychlosti a zefektivnit práci na řízení dopravy na trati snížením počtu zúčastněných zaměstnanců.

2 NÁVRH OPATŘENÍ PRO DÁLKOVÉ ŘÍZENÍ

Z analýzy současného stavu vyplývá potřeba provedení změny na trati, která by vedla k vyšší efektivitě práce. Autorka navrhuje přechod na dálkové řízení dopravy. Tato kapitola objasňuje, v čem spočívá princip dálkového řízení, uvádí příklady regionálních tratí, kde bylo již navrhované řešení realizováno a přináší konkrétní návrh opatření pro řešenou trať.

2.1 Co je dálkové řízení

Dálkové řízení dopravy je způsob řízení dopravy, kdy výpravčí (příp. dispečer) neřídí provoz pouze ve své stanici (ve větších stanicích ve svém obvodu) prostřednictvím místně ovládaného zabezpečovacího zařízení, ale řídí z jednoho místa prostřednictvím dálkově ovládaného zabezpečovacího zařízení provoz v určitém úseku, který obvykle zahrnuje několik dopraven a několik mezistaničních úseků.

Dálkově ovládané zabezpečovací zařízení (dále jen DOZ) umožňuje sledování a ovládání zabezpečovacího zařízení ze vzdálených ovládacích pracovišť při využití přenosových zařízení telekomunikační techniky. Součástí DOZ je i další zpracování přenesených informací prostředky výpočetní techniky. (4)

System DOZ umožňuje ovládat staniční, traťová i přejezdová zabezpečovací zařízení. Dálkové řízení železniční dopravy lze provádět dvěma způsoby:

- na úrovni dispečerů v ucelené oblasti; tento způsob se uplatňuje zejména na tratích s vysokou intenzitou železniční dopravy (v ČR Centrální dispečerské pracoviště Přerov)
- na úrovni výpravčích, kteří ovládají několik dopraven s kolejovým rozvětvením z jednoho obslužného pracoviště.

Zařízení DOZ může zajišťovat následující druhy provozu:

- dálkový provoz – stavědlo (jeho část) je ovladatelné pouze z obslužného pracoviště dálkového ovládání
- místní provoz – stavědlo (jeho část) je ovladatelné z místního obslužného pracoviště, informace se trvale předávají na obslužné pracoviště DOZ

- povelovaný místní provoz – stavědlo (jeho část) je ovladatelné z místního obslužného pracoviště jen v omezeném rozsahu, vymezeném dispozicemi z obslužného pracoviště dálkového ovládní; tento typ obsluhy se využívá zejména při posunu v dálkově řízených dopravnách; informace se předávají na obslužné pracoviště DOZ trvale. (4)

2.2 Jednotné obslužné pracoviště

K ovládní zabezpečovacího zařízení slouží obslužné pracoviště. Umožňuje vydávání povelů a zobrazuje indikace provozních stavů, indikuje každou poruchu, která vyžaduje přijetí dopravních opatření nebo přivolání udržujícího zaměstnance. Obslužné pracoviště musí umožňovat nouzovou obsluhu zabezpečovacího zařízení při poruchách a nepředvídaných provozních stavech (použití přivolávací návěsti, nouzové zrušení závěru jízdní cesty apod.). Zabezpečovací zařízení provádí registraci všech provedených dokumentovaných a potvrzujících úkonů, a to přednostně zápisem do paměti počítače včetně časového údaje, specifikace povelu a pokud je to možné, i identifikace oprávněného zaměstnance (prostřednictvím personálního identifikačního kódu, přihlašovacího hesla apod.). Dokumentovaný úkon (povel) je úkon (povel) při obsluze zabezpečovacího zařízení, kterým obsluhující zaměstnanec současně potvrzuje splnění požadavků nezajišťovaných zabezpečovacím zařízením. Dokumentovaný úkon (povel) je potvrzující úkon při nouzové obsluze. (4) Na obslužném pracovišti DOZ je zobrazován stav zabezpečovacích zařízení ve stejném rozsahu jako na místním obslužném pracovišti.

Jednotné obslužné pracoviště (JOP) slouží jako rozhraní mezi dopravním zaměstnancem a zabezpečovacím zařízením. Je to počítačové obslužné pracoviště elektrického stavědla, splňující požadavky definované provozovatelem dráhy na sjednocení obsluhy zabezpečovacích zařízení a zobrazení dopravní situace z důvodu jednotnosti ovládní v jednotlivých stanicích. Znamená to, že ve všech stanicích se provádí stejným způsobem stavění vlakových a posunových cest, přestavování výhybek, zobrazuje se stejným způsobem reliéf kolejiště, je stejně indikována volnost a obsazení zobrazovaných úseků apod. Toto sjednocení umožňuje variabilní přístup k řízení dopravy na dané trati (oblasti) podle místních podmínek a intenzity provozu, a to dálkové ovládní několika dalších elektrických stavědel z jednoho JOP a rovněž předávání obsluhy jednoho elektrického stavědla mezi dvěma i více JOP.

JOP může být obsazeno:

- trvale
- pravidelně (např. v určité části dne nebo týdne)
- mimořádně (např. při výlukách).

Z hlediska funkce obslužných pracovišť při použití DOZ jsou JOP rozděleny na řídicí, podřízené a informační:

- řídicí JOP – zabezpečuje řízení dopravy ve své oblasti, sleduje a zobrazuje dopravní situaci v celé řízené oblasti, umožňuje ovládání zabezpečovacích zařízení, nejsou-li předána na místní obsluhu; komunikuje se sousedními DOZ (pokud existují); vymezuje rozsah povelů, které mohou vydávat podřízené JOP
- podřízená JOP – umožňuje obsluhu zabezpečovacího zařízení v rozsahu povoleném řídicí JOP; umožňuje nouzovou obsluhu při poruše řídicí JOP
- informační JOP – se využívá k informování zaměstnanců vykonávajících službu v dálkově ovládaných dopravních nebo ve vstupní stanici řízené oblasti, která není ovládána z vlastní JOP.

Zadávací pracoviště JOP je připojeno k řídicí úrovni SZZ. Zadávací počítač zobrazuje reliéf kolejiště na jednom nebo více monitorech, slouží k zadávání obslužných úkonů. Dopravní zaměstnanec zadává příslušné povely nebo provádí údržbu po prokázání personální identifikační kartou. Na dalším monitoru se zobrazují technologické zprávy.

2.3 DOZ na síti SŽDC

Staničním zabezpečovacím zařízením 3. kategorie, splňujícím podmínky pro zapojení do DOZ, používaným a nově aktivovaným na síti SŽDC je např. elektronické stavědlo ESA 11. Slouží k zabezpečení a řízení provozu ve stanicích s kolejovým rozvětvením i bez něj. Je to elektronické stavědlo s analogovým rozhraním k venkovním prvkům zabezpečovacího zařízení. Logické funkce stavědla jsou vykonávány počítačovou částí. Jedná se o zabezpečovací zařízení 3. kategorie. Umožňuje připojení k systému DOZ, má implementovány funkce TZZ, funkce pro zpracování a sledování čísel vlaků. Systém může

být doplněn graficko-technologickou nadstavbou, umožňující automatizované vedení dopravní dokumentace.

Ovládací pracoviště JOP umožňuje unifikovaný způsob ovládání elektronických stavědel ESA 11 (příp. jeho modifikací) a dálkového ovládání zabezpečovacího zařízení.



Obr. 10 – Jednotné obslužné pracoviště
(Zdroj: [8])

2.4 Traťové zabezpečovací zařízení v DOZ

Traťovým zabezpečovacím zařízením, splňujícím podmínky pro zapojení do DOZ, je automatické hradlo. Automatické hradlo je obousměrné traťové zabezpečovací zařízení, které zprostředkovává závislost mezi sousedními dopravnami a kontroluje volnost mezistaničního úseku. Automatické hradlo může být bez oddílového návěstidla (celý mezistaniční úsek tvoří jeden traťový oddíl) nebo s jedním oddílovým návěstidlem (mezistaniční úsek tvoří dva traťové oddíly). Oddílové návěstidlo automatického hradla je – narozdíl od oddílových návěstidel automatického bloku – opatřeno přivolávací návěstí. Činnost oddílového návěstidla je automatická, nabídka a přijetí vlaku, resp. souhlas k odjezdu, odhláška a předhláška jsou nahrazeny činnostmi tohoto zařízení.

Oddílové návěstidlo automatického hradla umožňuje dávat přivolávací návěst bez ohledu na směr uděleného traťového souhlasu a volnost přilehlého traťového oddílu. (3)

Přivolávací návěst oddílového návěstidla automatického hradla obsluhuje vždy výpravčí přední stanice ve směru jízdy.

2.5 Příklady dálkově řízených regionálních tratí na síti SŽDC

2.5.1 Trať Plzeň – Žatec – výchozí stav

V posledním desetiletí se trend přechodu na dálkově ovládané zabezpečovací zařízení prosazuje na síti SŽDC stále výrazněji i na regionálních tratích. V roce 2007 bylo aktivováno DOZ na části trati Plzeň – Žatec, a to na úseku Plzeň seř.n. – Žatec západ. Tato trať je intenzitou provozu a uspořádáním mezilehlých dopraven srovnatelná s tratí Rakovník – Louny, i když je kilometricky delší a z toho vyplývá i větší počet mezilehlých dopraven. Modernizace proběhla v mezilehlých stanicích, v Plzni seř.n. a Žatci západ zůstalo původní zabezpečovací zařízení.

Neelektrifikovaná regionální trať Plzeň seř.n. – Žatec západ je dlouhá 105 km a nachází se na ní 13 dopraven s kolejovým rozvětvením, ve všech bylo před modernizací elektromechanické zabezpečovací zařízení (SZZ 2. kategorie), jako TZZ byl na části trati využíván hradlový poloautomatický blok, na části trati byly jízdy vlaků zajišťovány telefonickým dorozumíváním (TZZ 1. kategorie).

2.5.2 DOZ na trati Plzeň – Žatec

V rámci modernizace byly všechny stanice vybaveny elektronickým stavědlem ESA 11 (SZZ 3. kategorie). Pro zjišťování volnosti úseků a ovládní PZZ jsou v mezistaničním úseku Plzeň seř.n. – Třešňová použity kolejové obvody, v ŽST Třešňová, Horní Bříza, Kaznějov, Plasy, Mladotice, Žihle, Blatno u Jesenice, Petrohrad, Kryry, Vroutek, Podbořany, Kaštice, Žabokliky a přilehlých mezistaničních úsecích jsou pro zjišťování volnosti úseků, vybavování jízdních cest ovládní PZZ použity počítače náprav. Ve všech stanicích jsou v dopravní kanceláři umístěny v dopravních stolech desky nouzových obsluh. Jako traťové zabezpečovací zařízení jsou použita automatická hradla nebo integrované traťové zabezpečovací zařízení (ITZZ). V obou případech se jedná o TZZ 3. kategorie. V mezistaničních úsecích Plasy – Mladotice, Kryry – Vroutek a Žabokliky – Žatec západ je použito automatické hradlo AHP 03, v mezistaničním úseku Plzeň seř.n. – Třešňová je použito automatické hradlo typu AH83. V ostatních úsecích, tj. Třešňová – Horní Bříza, Horní Bříza – Kaznějov, Kaznějov – Plasy, Mladotice – Žihle, Žihle – Blatno u Jesenice,

Blatno u Jesenice – Petrohrad, Petrohrad – Kryry, Vroutek – Podbořany, Podbořany – Kaštice a Kaštice – Žabokliky, je použito ITZZ. Terminály pro zadávání čísel vlaků do systému DOZ jsou umístěny v dopravní kanceláři ŽST Žatec západ a na Stavědle 14 v ŽST Plzeň seř.n. V celé trati není možný přenos návěsti hlavních návěstidel prostřednictvím kódů liniového vlakového zabezpečovače na hnací vozidlo.

Pracoviště pro ovládání zabezpečovacího zařízení – JOP pro ovládání SZZ, PZZ a navazujících TZZ celé tratě je soustředěno do tří stanic:

- z JOP ŽST Kaznějov jsou kromě vlastní stanice ovládány ŽST Třemešná, Horní Bříza a Plasy
- JOP Blatno u Jesenice řídí provoz ve stanicích Mladotice, Žihle, vlastní stanici Blatno u Jesenice, Petrohrad a Kryry; JOP Blatno u Jesenice může převzít rovněž obsluhu veškerého zařízení ovládaného z JOP Kaznějov a JOP Podbořany – tedy DOZ celého traťového úseku Plzeň seř. n. (mimo) – Žatec západ (mimo); to umožňuje variabilitu obsazování pracovišť v Kaznějově a Podbořanech v závislosti na intenzitě provozu dle GVD (tzv. pravidelné obsazování – viz čl. 2.2) při zachování nepřetržité provozuschopnosti a zabezpečení celého úseku
- JOP Podbořany ovládá stanice Vroutek, Podbořany, Kaštice a Žabokliky.

Umístění technologií DOZ a jejich ovládání je znázorněno tabulce 6. Nadřazenost při ovládání technologií je naznačena šipkami. Všechny dopravní s kolejovým rozvětvením jsou uvedeny ve třetím řádku tabulky, a to v kilometrickém sledu ve směru z Plzně do Žatce.

Tabulka 6 – Ovládání DOZ v úseku Třemešná – Žabokliky

JOP Kaznějov				← JOP Blatno u Jesenice →					JOP Podbořany			
↓				↓					↓			
Třemešná	Horní Bříza	Kaznějov	Plasy	Mladotice	Žihle	Blatno u Jes.	Petrohrad	Kryry	Vroutek	Podbořany	Kaštice	Žabokliky

Zdroj: DU pro obsluhu DOZ na trati Plzeň – Žatec

DOZ bylo spouštěno postupně a celý proces modernizace a aktivace trval cca 1,5 roku. Nejdříve byl modernizován a spuštěn do provozu úsek ovládaný z JOP Blatno u Jesenice (Mladotice – Kryry), poté úsek ovládaný z JOP Kaznějov a v poslední fázi úsek ovládaný z JOP Podbořany.

2.5.3 Zkušenosti s dálkovým řízením dopravy

Zkušenosti po třech letech provozu DOZ v úseku Plzeň seř.n. – Žatec západ jsou převážně pozitivní. Jednoznačným ekonomickým efektem je výrazná úspora zaměstnanců – 10 železničních stanic je trvale neobsazeno a řízeno dálkově, ve třech byly s aktivací nového SZZ zrušeny posty signalistů, JOP Kaznějov a Pobořany nemusí být díky možnosti předání obsluhy na JOP Blatno u Jesenice obsazeny nepřetržitě. Tento efekt vyvažuje vysokou investici do infrastruktury, kterou si modernizace tratě vyžádala. Dle poznatků aparátu provozních dispečerů a analýzy plnění GVD (O11 GR ČD) se zlepšilo po aktivaci DOZ plnění grafikonu a řešení provozních nepravidelností v dálkově řízeném úseku. Je to proto, že výpravčí při řešení nepravidelností v dopravě nevidí pouze situaci ve „své“ stanici a přilehlém mezistaničním úseku, tak jak je tomu na tratích s místně obsluhovaným zabezpečovacím zařízením, ale má přehled o dopravní situaci v několika po sobě následujících dopravních a mezistaničních úsecích, popř. o celém dálkově řízeném úseku. To výpravčímu umožňuje lépe rozhodnout např. o přeložení křižování nebo předjetí vlaku, protože vidí, jaký vliv bude mít jeho řešení dopravní situace pro provoz na celém dálkově řízeném úseku.

Zejména v prvním roce po aktivaci DOZ se v zimních měsících vyskytly v neobsazených dopravních problémech s odklizením sněhu, které dříve prováděli staniční zaměstnanci, nyní je zajišťuje SDC Ústí nad Labem. Narušování pravidelnosti provozu vlivem nepříznivých klimatických podmínek do značné míry snížila instalace elektrických ohřevů výměn. Negativem, které přímo nesouvisí s řízením dopravy, ale odráží se v hodnocení kvality železniční dopravy ze strany cestujících a ovlivňuje kulturu cestování a pohled cestující veřejnosti na železnici, jsou projevy vandalství v neobsazených stanicích. Tyto jevy se podařilo eliminovat instalací kamerových systémů v neobsazených dopravních. Celkově lze konstatovat, že převažují pozitivní zkušenosti a negativa se podařilo z velké části po spuštění systému odstranit nebo výrazně snížit.

2.5.4 Další dálkově řízené regionální tratě

V letech 2007 – 2010 byly na síti SŽDC převedeny na systém dálkového řízení provozu prostřednictvím DOZ i další regionální tratě. Jsou to např. Tábor – Horní Cerkev, Česká Lípa – Liberec, Bakov nad Jizerou – Česká Lípa, Zdice – Písek, Louny – Peruc.

2.6 Návrh opatření pro trať Rakovník – Louny

2.6.1 Celkové uspořádání tratě

Trať Rakovník (mimo) – Louny (mimo) bude řízena prostřednictvím dálkově ovládaného zabezpečovacího zařízení. Všechny stávající mezilehlé železniční stanice budou zachovány. V některých stanicích dojde k úpravě konfigurace kolejiště a návěstidel. Ve všech mezilehlých stanicích s výjimkou stanice Louny předměstí, která je stanicí odbočnou a její konfigurace kolejiště bude řešena samostatně, navrhuji ponechat vždy pouze dvě dopravní koleje, obě vybavené sypaným nástupištěm. Protože trať je využívána převážně pro osobní dopravu, budou stanice využívány především pro křižování osobních vlaků, pro které dvě dopravní koleje postačí. Pro vozbu nákladních vlaků je trať využívána pouze pro odklonové trasy v době konání výluk. V tomto případě, zejména při dálkovém řízení provozu, není problém rozvrhnout křižování a naplánovat jízdu nákladního vlaku tak, aby nedojel do stanice, kde dochází ke křižování dvou osobních vlaků – pro jeho křižování s vlaky osobními lze využít kteroukoliv jinou stanicí. V mezilehlých stanicích, kde jsou nyní tři dopravní koleje, bude jedna ze stávajících dopravních kolejí snesena, nebo převedena do režimu koleje manipulační. Tímto opatřením se zefektivní využití prostředků na údržbu kolejiště i vybudování a údržbu zabezpečovacího zařízení (méně návěstidel, elektromotorických přestavníků atd.).

Protože ve stanicích nedochází pravidelně k posunu a přestavování drážních vozidel na manipulační koleje, není nutné opatřovat výměny směřující na manipulační koleje, eventuálně vlečky, elektromotorickými přestavníky. Výměny budou ručně přestavované, klíče od výměnových zámků, resp. výkolejek budou drženy v elektromagnetickém zámku, ovládaném ze stanoviště dispečera DOZ. Elektromagnetický zámek je zařízení, které převádí mechanické závislosti na elektrické a naopak. V EMZ je zpravidla držen klíč od závislého prvku zabezpečovacího zařízení. Prostřednictvím uzamčení klíče od vnějšího prvku ZZ v EMZ kontroluje obsluhující zaměstnanec polohu zařízení v kolejišti. (5) Pro potřeby posunu budou ve všech stanicích vybudována pomocná stavědla (PSt), zpravidla na každém zhlaví jedno (vyjma stanice Louny předměstí, kde budou pomocná stavědla čtyři). Pomocná stavědla umožňují provádět místní obsluhu ústředně přestavovaných výhybek a výkolejek. Ve skříňce pomocného stavědla mohou být umístěny i elektromagnetické zámky. Obsluha bude na PSt předávána z řídicího JOP.

Jako SZZ bude instalováno elektronické stavědlo, např. ESA 11, s možností ovládní z JOP. Pro případ poruchy nebo plánovaného vypnutí zabezpečovacího zařízení bude ve všech stanicích k dispozici deska nouzových obsluh. Stanice Rakovník a Louny budou nadále řízeny místně, neboť se v obou případech jedná o křižovatky několika železničních tratí s rozsáhlejším kolejištěm a velkým objemem místní práce (posun, obsluha vleček), ze stanice Louny je dálkově řízen úsek Louny – Peruc.

Ve všech mezistaničních úsecích tratě bude jako traťové zabezpečovací zařízení aktivováno TZZ typu automatické hradlo bez oddílových návěstidel, tzn. každý mezistaniční úsek bude tvořit jeden traťový oddíl.

Pro zjišťování volnosti traťových oddílů bude využito počítačů náprav. Počítače náprav jsou prvky, které ve vzájemné součinnosti na základě porovnání počtu náprav, které do úseku vjely, s počtem náprav, které z úseku vyjely, kontrolují volnost nebo obsazení kolejového úseku. (5) Stejně tak bude počítačů náprav využito ke zjišťování volnosti úseků a kolejí ve stanicích.

Vybrané výhybky v dopravních kolejích potřebné při křižování budou vybaveny elektrickým ohřevem výměn. Komunikace vlakového personálu s výpravčím, resp. s dispečerem DOZ, bude zajištěna prostřednictvím traťového radiového spojení – TRS. Indikace činnosti PZZ bude z dálkově ovládaných stanic přenesena na pracoviště dispečera DOZ.

2.6.2 Umístění jednotných obslužných pracovišť

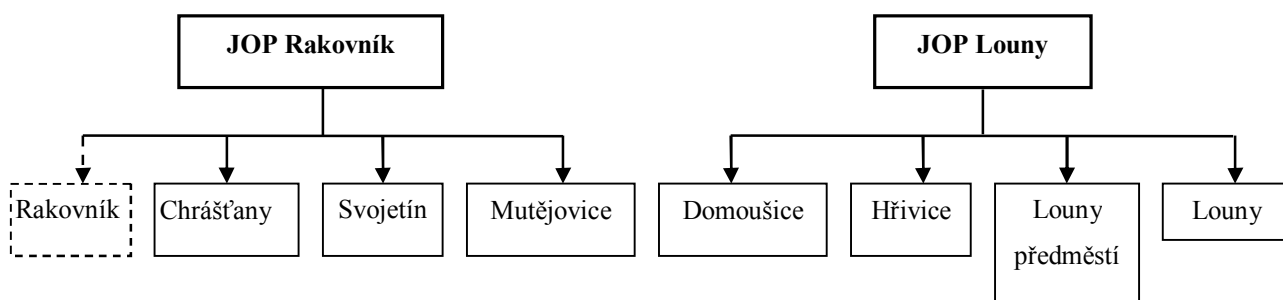
Trať Rakovník – Louny prochází územím dvou krajů (viz kap. 1.1). Úsek Rakovník – Mutějovice spadá do Středočeského, úsek Domoušice – Louny do Ústeckého kraje. Hranice obou územně správních celků se nachází na širé trati mezi stanicemi Mutějovice a Domoušice v km 49,8 cca v polovině mezistaničního úseku (viz Obr. 11)



Obr. 11 – Příslušnost železničních tratí vzhledem k VÚSC (modrá barva – Středočeský kraj, okrová barva – Ústecký kraj)
(Zdroj: <http://provoz.szdc.cz>)

Situování tratě se odráží i v objednávce osobní dopravy. Dochází k případům, kdy se na objednávce vlaku v dané časové poloze oba krajské úřady neshodnou, a potom vlak pojíždí pouze část tratě, která patří objednavajícímu kraji, tzn. Rakovník – Mutějovice nebo Louny – Domoušice. Tato situace koresponduje i s poptávkou, protože mezi Mutějovicemi a Domoušicemi dochází ke zlomu frekvence, směřující do cílových stanic, z důvodu rozhraní spádové oblasti škol, zdravotnických zařízení atd. Tento stav lze očekávat i v budoucnu.

Stanice Chrášťany, Svojetín a Mutějovice budou ovládány z JOP Rakovník, stanice Domoušice, Hřivice a Louny předměstí z JOP Louny. Ovládání jednotlivých pracovišť je znázorněno na Obr. 12. Z JOP Louny i JOP Rakovník bude výpravčí ovládat dálkově 3 dopravní s kolejovým rozvětvením, což je počet, který dovoluje výpravčímu udržet si přehled o ovládaném úseku a současně neklade nároky na navýšení personální potřeby.



Obr. 12 – Schéma přidělení jednotlivých dopravní ovládání JOP
(Zdroj: autor)

2.6.3 Rakovník

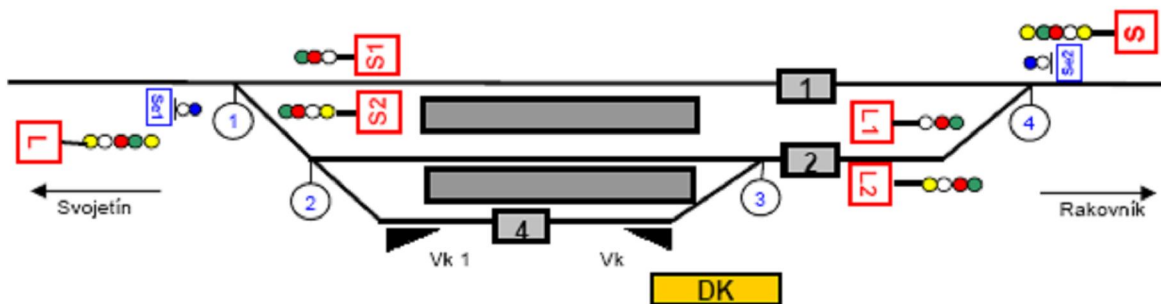
K řešení stanice Rakovník při dálkovém řízení tratě Rakovník – Louny lze přistoupit dvěma způsoby:

- a) ponechat vlastní stanici beze změn se stávajícím SZZ a zřídit zde pracoviště pro dálkové řízení stanic Chrást'any, Svojetín a Mutějovice;
- b) zahrnout do modernizace tratě i koncovou stanici Rakovník; v obvodu Osobní nádraží, který je ovládán prostřednictvím elektromechanického zabezpečovacího zařízení, aktivovat elektronické stavědlo (např. ESA 11) a toto propojit s obvodem Odbočka Rakona, ovládaným RZZ; i v tomto případě zřídit pracoviště pro dálkové řízení stanic Chrást'any, Svojetín, Mutějovice.

Z hlediska úspory provozních zaměstnanců i s výhledem do budoucna na možnou modernizaci dalších tratí do Rakovníka by bylo lepší stanici kompletně zmodernizovat. Na vlastní situaci na trati Rakovník - Louny a na chod mezilehlých stanic ale nebude mít vliv, které ze dvou řešení bude upřednostněno.

2.6.4 Stanice Chrást'any

Staniční a traťové zabezpečovací zařízení navrhuji zřídit dle kap. 2.6.1, třetí staniční kolej a výhybky č. 2 a 5 snést. Zůstane první a druhá staniční kolej s nástupištěm, dojde k přečíslování výhybek dle nového stavu (viz Obr. 13). Výhybky č. 1 a 4 budou opatřeny ohřevem výměn. Výhybky číslo 2 a 3 budou zajištěny v závislosti na poloze výkolejek Vk1 a Vk2 výměnovými a kontrolními zámky, klíče Vk1/2 a Vk2/3 budou drženy v EMZ (viz též kap. 2.6.1). Před krajními výhybkami z obou směrů budou osazena trpasličí seřadovací návěstidla. Navrhované úpravy nebudou mít vliv na nejvyšší dovolenou rychlost v obvodu stanice.



Obr. 13 – Schematický plánek stanice Chrášťany - nový stav
(Zdroj: autor)

Nákladíště Hořesedly a vlečka AGROS nejsou již několik let využívány, kolejiště je zčásti nesjízdné, protože se nepředpokládá v budoucnu zájem o jeho obnovení, navrhuji jeho zrušení.

2.6.5 Svojetín

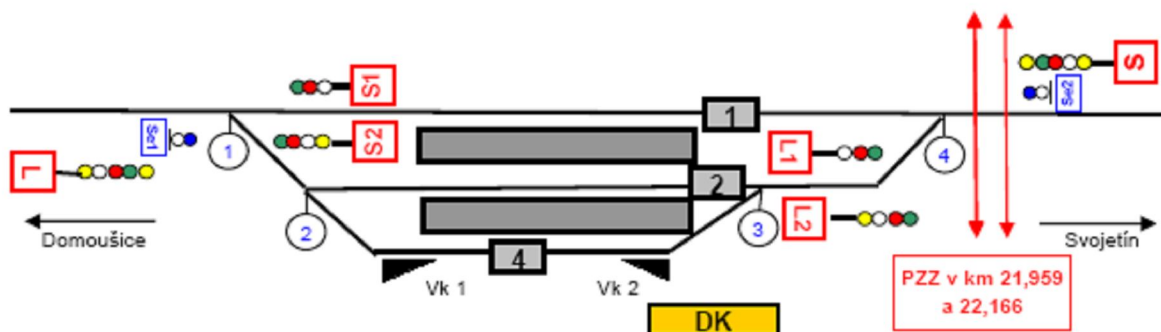
Stanice Svojetín je připravena na zapojení do DOZ ve stávajícím stavu, bez změn konfigurace kolejiště a se současným SZZ (ESA 11). V mezistaničním úseku Svojetín – Chrášťany bude aktivováno nové TZZ, v úseku Svojetín – Mutějovice již automatické hradlo je. Výhybky č. 1 a 4 budou opatřeny ohřevem výměn.

2.6.6 Mutějovice

Ve stanici Mutějovice a přilehlých úsecích navrhuji aktivovat SZZ a TZZ dle kap. 2.6.1. Specifikem stanice Mutějovice jsou dva zabezpečené přejezdy na svojetínském zhlaví v km 21,959 a 22,166. U PZZ budou umístěny počítače náprav, návěstní znak vjezdového návěstidla S a odjezdových návěstidel L1 a L2 bude závislý na uzavření přejezdu. Problematika přejezdů je samostatně řešena v kap. 2.6.11.

Vlečka Lesy, odbočující v Mutějovicích ze 3. staniční koleje, byla v roce 2009 zrušena a kolejiště vlečky sneseno. ŽST Mutějovice bude mít obdobnou konfiguraci kolejiště jako ŽST Chrášťany: 3. staniční kolej a výhybky č. 2, 4, a 6 navrhuji snést, zůstanou dvě dopravní a jedna manipulační kolej; 1. a 2. staniční kolej s nástupišti, výhybky budou přečíslovány dle nového stavu. Výhybky č. 1 a 4 navrhuji opatřit ohřevem výměn, výhybky směřující na 4. (manipulační) kolej a výkolejky zajistit prostřednictvím EMZ, před krajními

výhybkami z obou směrů osadit trpasličí seřaďovací návěstidla. Seřaďovací návěstidlo Se2 bude osazeno před přejezdem v km 21,959 (první přejezd ve směru od Svojetína), rozsvícení návěstního znaku dovolujícího jízdu posunového dílu bude závislé na uzavření obou PZZ.

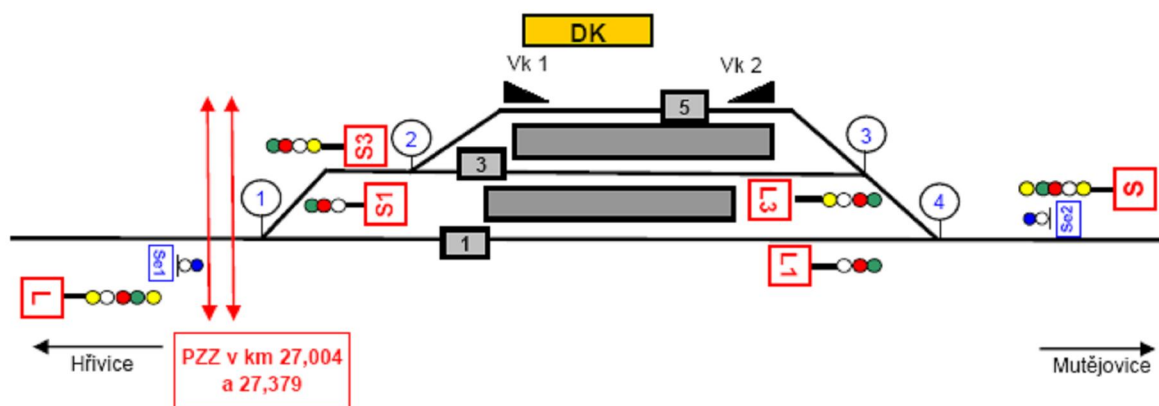


Obr. 14 – Schematický plánek stanice Mutějovice – nový stav
(Zdroj : autor)

2.6.7 Domoušice

Aktivace SZZ a TZZ dle kap. 2.6.1, uspořádání kolejiště obdobné jako v předchozích uvedených stanicích, beze změn oproti současnému stavu. Výhybky č. 1 a 4 využívané při křížování budou opatřeny EOv, výhybky č. 2 a 3 směřující na manipulační koleje zajištěny prostřednictvím EMZ.

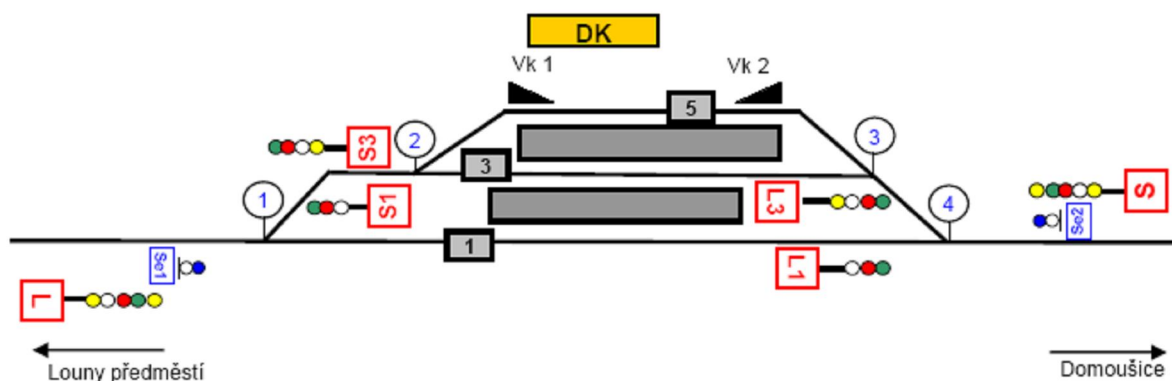
V obvodu stanice Domoušice jsou dva zabezpečené přejezdy na hřivickém zhlaví v km 27,004 a 27,379. U PZZ budou namontovány počítače náprav, rozsvícení návěstního znaku dovolujícího jízdu na vjezdovém návěstidle L a odjezdových návěstidlech S1 a S3 bude závislý na uzavření přejezdu. (viz dále kap.2.6.11). Před krajními výhybkami budou osazena trpasličí seřaďovací návěstidla, na hřivickém zhlaví bude návěstidlo před PZZ v km 27,380 (první přejezd ve směru od Hřivic), rozsvícení návěstního znaku dovolujícího jízdu posunového dílu bude závislé na uzavření obou PZZ.



Obr. 15 – Schematický plánek stanice Domoušice – nový stav
(Zdroj: autor)

2.6.8 Hřivice

Stanice Hřivice dozná modernizací výrazné změny. Ve stanici a přilehlých mezistaničních úsecích navrhuji aktivovat SZZ a TZZ dle kap. 2.6.1 a kolejiště uspořádat obdobně jako v ostatních stanicích. Druhou staniční kolej navrhuji snést, zůstanou dvě dopravní koleje vybavené nástupištěm, a to 1. a 3. staniční kolej a manipulační 5. staniční kolej. V důsledku navržených opatření dojde ke snesení výhybek č. 2 a 5, dojde k přečíslování výhybek dle aktuálního stavu. Výhybky č. 1 a 4 navrhuji opatřit EOv, výhybky č. 2 a 3 směřující na manipulační kolej budou zajistit prostřednictvím EMZ, namísto skupinových odjezdových návěstidel osadit pro každou dopravní kolej samostatná odjezdová návěstidla, před výhybkami č. 1 a 4 osadit trpasličí seřadovací návěstidla. Po provedení úprav budou ve stanici nově umožněny současné vjezdy protisměrných vlaků. V současné době je v obvodu stanice nejvyšší povolená rychlost 40 km/h, na domoušickém záhlaví v km 35,925 je rychlostník zvyšující nejvyšší povolenou rychlost ve směru do Domoušic na 50 km/h. Po provedených úpravách bude možné v přímém směru pojíždět obvodem stanice až po uvedený rychlostník (v opačném směru od uvedeného rychlostníku) rychlostí 70 km/h, což je traťová rychlost v celém úseku Hřivice - Louny předměstí. Toto zvýšení by přineslo efekt zejména u projíždějících vlaků. Pro vlaky jedoucí vedlejším směrem zůstane rychlost v závislosti na pojížděných výhybkách snížena na 40 km/h.



Obr. 16 – Schematický plán stanice Hřivice – nový stav
(Zdroj: autor)

2.6.9 Louny předměstí

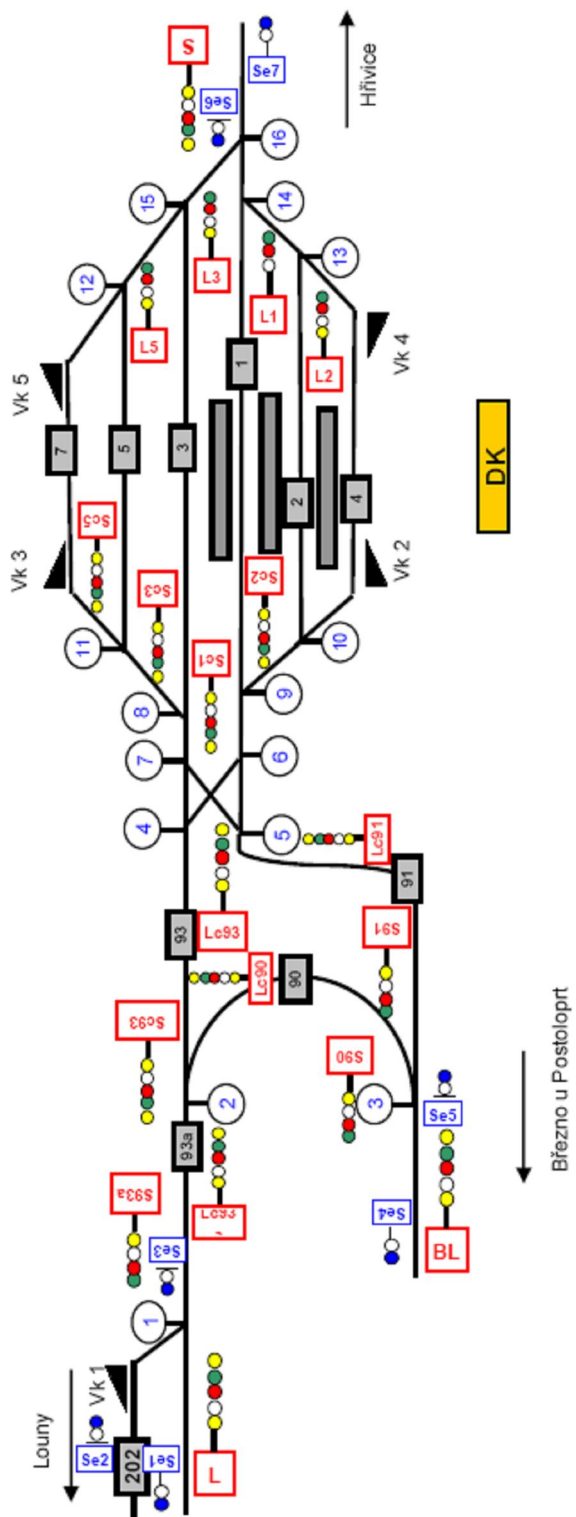
Stanice Louny předměstí je nejfrekventovanější nácestnou stanicí na trati, která má z nich paradoxně nezastaralejší vybavení. Proto se zde rozdíl mezi stavem před a po modernizaci projeví nejvíce. Ve stanici navrhuji aktivovat elektronické stavědlo, volnost obvodů ve stanici i mezistaničních úseků bude kontrolována prostřednictvím počítačů náprav. V Lounech předměstí, jako v jediné nácestné stanici, se navrhuje vzhledem k složitějším poměrům vybudovat i cestová návěstidla. V mezistaničním úseku Hřivice – Louny předměstí i Louny předměstí – Louny navrhuji použít TZZ typu automatické hradlo. Na tratích bez DOZ, na kterých je zajišťován provoz dle předpisu SŽDC (ČD) D2, zaústěných do tratí vybavených DOZ, musí být použito TZZ 3. kategorie do nejbližší obsazené dopravní na odbočné trati, výjimečně na tratích s nižší intenzitou dopravy může být ponecháno v činnosti TZZ 2. kategorie. (10) Proto bude nutné aktivovat nové TZZ i v mezistaničním úseku Louny předměstí – Březno u Postoloprta na odbočné trati do Postoloprta.

Vzhledem k tomu, že se jedná o stanici odbočnou, navrhuji uspořádání kolejiště specifické. V zásadě bude ponechán současný stav, tzn. čtyři dopravní koleje, na hřivickém zhlaví se samostatnými odjezdovými návěstidly, na lounsko – postoloprtském zhlaví (před spojovacími kolejemi) se samostatnými cestovými návěstidly, která budou návěstit postavení vlakové cesty na spojovací koleje. Návěstidlo L od Loun navrhuji předsunout cca o 1400 m směrem do tratě (cca do km 8,700) tak, aby se výhybka č. 1 odbočující v současnosti ze širé tratě na kolejiště nákladního Louny město (viz Obr. 9) dostala do obvodu stanice. Hlavní návěstidla se nesmí zřizovat v prostoru nástupiště zastávky a ve vzdálenosti menší než 200 m

před začátkem nástupiště ve směru jízdy vlaku. (9) Vzhledem k tomu, že samotná zastávka se nachází v km 8,929 (začátek nástupiště v km 8,905), 362 m od výhybky, může být tato podmínka splněna. Výhybka bude opatřena elektromotorickým přestavníkem a zapojena do SZZ Louny předměstí. Tím bude dosaženo jejího vyššího zabezpečení a může být pojížděna i proti hrotu nesníženou rychlostí. Manipulační kolej nákladiště se stane staniční manipulační kolejí č. 202. Výkolejka nákladiště Vk1 bude rovněž opatřena elektromotorickým přestavníkem a její sklopení bude provedeno v závislosti na poloze výhybky č. 1, aby bylo dosaženo boční ochrany vlakové cesty. Další výkolejky na vlečku První Žatecká a. s. (dále jen na vlečku) budou sklápěné ručně, zajištěné EMZ, postup při jízdě na vlečku bude upraven PPR. Vozy budou na manipulační kolej č. 202 a následně i na vlečku přistavovány posunem ze stanice. Nová úprava přispěje ke zvýšení propustnosti mezistaničního úseku Louny – Louny předměstí, protože v současné době je obsluha nákladiště prováděna manipulačním vlakem bez uvolnění traťové koleje. V důsledku změny počtu výhybek a výkolejek ve stanici dojde k jejich přečíslování. Dojde k přeznačení spojovacích kolejí. Spojovací koleje se ve stanici označují číslicemi 90 – 99 (3). Přeznačení bude toto:

- „Postoloprtská spojka“ PS → nově 91. kolej (pokračování 1. staniční koleje)
- kolej č. 1p → nově 90. kolej
- „Lounská spojka“ LS → nově 93. kolej (pokračování 3. staniční koleje); spojovací kolej č. 93 se vysunutím vjezdového návěstidla L prodlouží a bude rozdělena v obou směrech cestovým návěstidlem na dva úseky, a to kolej č. 93 a kolej č. 93a.

Spojovací kolej č. 90 bude opatřena ve směru Postoloprty odjezdovým návěstidlem, ve směru Louny cestovým návěstidlem. Ze spojovacích kolejí č. 91 a 93a směrem do tratě budou osazena návěstidla odjezdová, směrem do dopravních kolejí č. 1 až 5 návěstidla cestová. Staniční manipulační koleje č. 4 a 7 zůstanou zachovány, výhybky na ně směřující budou ručně přestavované, zajištěné kontrolními zámky se závislostí na poloze příslušné výkolejky, klíče od kontrolních zámků budou drženy v elektromagnetických zámcích. Pro každou výhybku a k ní příslušnou výkolejku bude jeden samostatný EMZ. Kusá kolej č. 9 bude snesena. Stav stanice Louny předměstí po navrhovaných úpravách je znázorněn na obr. 17.



Obr. 17 – Schematický plánek stanice Louny předměstí – nový stav
(Zdroj: autor)

Pro potřeby posunu se navrhuje ve stanici vybudovat čtyři pomocná stavědla. Ve skříních některých pomocných stavědel budou umístěny i elektromagnetické zámky. Přehled, ze kterého Pst je ovládán který prvek v kolejišti, je uveden v tabulce 7.

Tabulka 7 – Pomocná stavědla ve stanici Louny předměstí – navrhovaný stav

Číslo Pst	Ovládané výhybky, výkolejky
1	1, Vk1
2	2, 3
3	4, 5, 6, 7, 8, 9; EMZ 1 (Vk 2/11), EMZ 2 (Vk 3/9)
4	14, 15, 16; EMZ 3 (Vk 4/13), EMZ 4 (Vk 5/12)

Zdroj: autor

Výhybky číslo 1, 2, 3, 4/7 a 16 budou opatřeny EOV. Odjezdová a cestová návěstidla budou platná pro jízdu vlaku i pro jízdu posunového dílu. Pro potřeby posunu budou ve stanici zřízena další samostatná seřaďovací návěstidla. Ve stanici budou osazena také seřaďovací návěstidla namísto označků pro povolování posunu mezi dopravami.

2.6.10 Louny

Ve stanici Louny není potřeba pro zapojení tratě Rakovník – Louny do DOZ provádět žádné úpravy. Funkci dispečera DOZ pro úsek Louny (mimo) – Domoušice bude vykonávat výpravčí, který je již dispečerem DOZ pro úsek Louny (mimo) – Peruc.

2.6.11 Přejezdy

Na trati Rakovník – Louny je 28 úrovnových křížení silničních komunikací a železnice s různými druhy PZZ.

Přehled zabezpečených přejezdů v současném stavu je uveden v tabulce 8.

Tabulka 8 – Přejezdová zabezpečovací zařízení – současný stav

Úsek	Kilometrická poloha	Typ a kategorie PZZ	Kontrolní stanoviště	Poznámka
ŽST Rakovník	0,796	AŽD 71 PZS-3I	DK Rakovník	
	1,181	AŽD 71 PZS 3SBI	DK Rakovník	
Rakovník – Chrást'any	3,900	AŽD 71 PZS 3SBI	DK Rakovník	
	7,204	AŽD 71 PZS 3SBI	DK Rakovník	
Chrást'any – Svojetín	11,948	AŽD 71 PZS 3ZBI	DK Svojetín	
	13,182	AŽD 71 PZS 3 SBI	DK Svojetín	
	15,095	AŽD 71 PZS 3SNI	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; ovládací obvod pouze na straně od Svojetína
	22,166	AŽD 71 PZS 3SNLI	DK Mutějovice	závislost na návěstidlech S, L1, L2, L3ů bez ovládacích obvodů
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; možno uzavřít i tlačítkem; bez ovládacích obvodů

Úsek	Kilometrická poloha	Typ a kategorie PZZ	Kontrolní stanoviště	Poznámka
	27,379	AŽD 71 PZS 3SNLI	DK Domoušice	závislost na návěstidlech L, S1 a S3; možno uzavřít i tlačítkem; bez ovládacích obvodů
Domoušice – Hřivice	30,210	VÚD PZS 3 SBI	DK Domoušice	
	31,890	AŽD 71 PZS 3 SBI	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	
Louny předměstí – Louny	8,953	AŽD 71 PZS 3SBI	DK Louny	Přejezdy mají kilometráž tratě Louny – Postoloprty
	9,656	AŽD 71 PZS 3SBI	DK Louny	
ŽST Louny	10,272	AŽD 71 PZS 3SBI	JOP ŽST Louny	

Zdroj: ZDD uvedených stanic, Tabulky traťových poměrů

Vysvětlivky – kategorie přejezdů dle SŽDC (ČD) Z2:

PZM-1	mechanické PZZ obsluhované dálkově z kontrolního stanoviště
PZS 3	světelná PZZ, ovládání automatické, v odůvodněných případech ovládání ruční
Z	PZS se závory
S	PZS bez závory
B	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

Po přechodu na DOZ budou stávající PZZ, která umožňují zapojení do DOZ, do tohoto systému zapojena. PZZ, která toto neumožňují, budou nahrazena novými (např. typem AŽD 71 nebo PZZ-RE). Všechny přejezdy budou opatřeny kolejovými obvody nebo počítači náprav. Indikace činnosti přejezdů a dálkové ovládní budou přeneseny do místa pracoviště dispečera DOZ. Základní ovládní činnosti přejezdů bude automaticky jízdou vlaku, příp. stavěním jízdních cest a ovládním z JOP. Indikace činnosti přejezdů, resp. jejich bezporuchového stavu a případně tlačítka jejich nouzového uzavření a otevření budou součástí desek nouzových obsluh v příslušných stanicích. Indikace činnosti bude zabudována do desky nouzových obsluh (DNO) v té stanici, kde je v současnosti kontrolní stanoviště. Indikaci činnosti všech přejezdů ve stejném mezistaničním úseku může tvořit součtová hláska společná pro všechny přejezdy. (6) PZM v km 36,927 bude nahrazeno přejezdovým zabezpečovacím zařízením vyšší kategorie (např. PZZ-RE).

V tabulce 9 je uveden návrh umístění indikačních a ovládacích prvků PZZ na pracovištích dispečerů DOZ.

Tabulka 9 – Umístění kontrolních a ovládacích prvků PZZ po přechodu na DOZ

Úsek	Kilometrická poloha	Kontrolní stanoviště	Poznámka		
ŽST Rakovník	0,796	DK Rakovník	Beze změn		
	1,181				
Rakovník – Chrástany	3,900	dispečer DOZ Rakovník			
	7,204				
Chrástany – Svojetín	11,948				
	13,182				
	15,095				
Svojetín – Mutějovice	16,916				
	18,078				
	19,139				
	19,474				
ŽST Mutějovice	21,959				návěstidla S, L1, L2, a Se2 mají funkci krycích návěstidel; PZZ možno uzavírat ovládním z JOP
	22,166				
Mutějovice – Domoušice	25,124			dispečer DOZ Louny	
ŽST Domoušice	27,004				
	27,379				
Domoušice – Hřivice	30,210				
	31,890				
	34,357				
Hřivice – Louny předměstí	36,927				
	39,742				
	41,160				
	41,485				
	41,897				
Louny předměstí – Louny	42,438		Přejezdy mají kilometráž tratě Louny – Postoloprty; PZZ 10,272 beze změn		
	8,953				
	9,656				
ŽST Louny	10,272	JOP ŽST Louny			

Zdroj: autor

2.6.12 Personální obsazení po přechodu na DOZ

Po přechodu na DOZ zůstanou všechny mezilehlé stanice neobsazeny. Ve stanicích Rakovník a Louny nebude potřeba navyšovat personální potřebu. Činnosti dispečera DOZ bude ve stanici Louny vykonávat stávající dispečer DOZ pro trať Louny – Peruc. Činnosti dispečera DOZ ve stanici Rakovník bude vykonávat výpravčí vnější služby. Personální obsazení provozních zaměstnanců na trati je sumarizováno v tabulce 10.

Tabulka 10 – Personální obsazení po přechodu na DOZ

Stanice	Pracovní zařazení	Turnusová potřeba
Rakovník	výpravčí	5,5
	dispečer DOZ	4,7
	signalista	10,9
Chrástany		0
Svojetín		0
Mutějovice		0
Domoušice		0
Hřivice		0
Louny předměstí		0
Louny	výpravčí	5,5
	dispečer DOZ	5,5
	dozorce výhybek	1,7
Součet zaměstnanců (po zaokrouhlení na celá čísla)	výpravčí, dispečer DOZ	22
	dozorce výhybek, signalista	13
	celkem	35

Zdroj: autor

Při modernizaci zabezpečovacího zařízení ve stanici Rakovník by mohlo dojít k dalším redukcím na postech signalistů, tyto však nejsou brány v potaz, protože modernizace SZZ ŽST Rakovník není nutná pro přechod na dálkové řízení tratě.

2.6.13 Navržená opatření – shrnutí

Pro realizaci přechodu na dálkové řízení je nutno provést na celé trati modernizaci staničních, traťových a přejezdových zabezpečovacích zařízení. Modernizace zajistí vysoký stupeň zabezpečení v celém úseku, je však finančně náročná. Mezilehlé stanice budou mít po realizaci návrhu v zásadě jednotné schéma kolejistě, díky snesení některých nevyužitých částí infrastruktury (staniční koleje, výhybky) dojde v budoucnu k úspoře nákladů na údržbu. Největší změnu prodělá dosud zastaralá odbočná stanice Louny předměstí, kde se aktivací nového zabezpečovacího zařízení a vybudováním cestových návěstidel otevře prostor pro dosud neproveditelné kombinace jízdních cest a řešení dopravních situací. Manipulační kolej

nákladiště Louny město včetně výhybky na ni směřující bude zahrnuta do obvodu stanice Louny předměstí. Tím dojde ke změně technologie jeho obsluhy. Přechodem na DOZ dojde k výrazné redukci potřeby dopravních zaměstnanců, podílejících se na zajištění provozu.

3 GRAFIKON VLAKOVÉ DOPRAVY

Tato kapitola zjišťuje, jak se realizace autorkou navržených opatření promítne do časových norem pro sestavu grafikonu vlakové dopravy i do samotného procesu plnění GVD. Na základě vypočtených podkladů přináší návrh grafikonu, který lze po realizaci navrhovaných opatření na trati uplatnit.

3.1 Provozní intervaly

Z provozních intervalů je pro zkoumanou trať nejdůležitější vzhledem k jejímu charakteru interval křižování zastavujících osobních vlaků. Ve všech nácestných stanicích bude zabezpečovací zařízení dovolovat současné vjezdy protisměrných vlaků. Výpočet intervalu křižování předpokládá nejkratší možnou variantu, a to případ, kdy oba křižující vlaky vjíždějí současně.

V mezilehlých stanicích bude prováděna výprava osobních vlaků dle čl. 502 a 505 předpisu SŽDC (ČD) D2 postavením vjezdového, příp. cestového návěstidla na návěst dovolující jízdu. Protože odpadá čas potřebný na výpravu vlaku výpravčím a činnosti s vlastní výpravou spojené, postačí pro výstup a nástup cestujících vzhledem k velikosti frekvence a druhu použitých souprav – motorových jednotek řady 814, příp. motorových vozů řady 810, ve všech nácestných stanicích pobyt 0,5 minuty.

Ke zjišťování koncové návěsti po vjezdu vlaku do stanice, resp. zjišťování volnosti mezistaničního úseku, dochází automaticky činností počítačů náprav. Zjišťování volnosti vlakové cesty je prováděno činností SZZ. Při křižování není potřeba čas na nabídku, přijetí a odhlášku, pouze na změnu směru traťového souhlasu. SZZ umožňuje skupinové stavění vlakových cest – k přestavení výměn dochází automaticky stavěním vlakové cesty. V případě potřeby zabezpečovací zařízení umožňuje i vlakovou cestu předvolit, tzn. předvolit její postavení, ke kterému dojde až po splnění potřebných podmínek. Z toho vyplývá, že po aktivaci nového SZZ a DOZ odpadne řada úkonů, které interval křižování prodlužují. Protože na celém úseku pracuje jednotně ovládané SZZ i TZZ stejného typu, bude i interval křižování v mezilehlých stanicích identický. Dynamická složka intervalu $t_d = 0$, interval je tvořen pouze složkou staničních operací t_{st} .

Tabulka 11 – Interval křižování na DOZ

Úkon	Technologický čas [min]
vjezd vlaku 1 a 2, automatický rozpad vjezdových vlakových cest, změna směru traťového souhlasu (AH – 1 oddíl)	0,1
postavení odjezdových vlakových cest	0,2
celkem τ_{k1}	0,3 \cong 0,5

Zdroj: autor

Interval křižování $\tau_{k1} = 0,5$ min je ve stanicích Chrášťany, Svojetín, Hřivice a Louny předměstí. Ve stanicích Mutějovice a Domoušice bude prodloužen o dobu, potřebnou pro otevírání, příp. uzavírání PZZ. Všechny úkony, kromě těch, které jsou prováděny automaticky činnostmi zabezpečovacího zařízení, vykonává dispečer DOZ.

Tabulka 12 – Interval křižování na DOZ ve stanicích s PZZ

Úkon	Technologický čas [min]
vjezd vlaku 1 a 2, automatický rozpad vjezdových vlakových cest, změna směru traťového souhlasu (AH – 1 oddíl), současně otevírání PZZ	0,1
postavení odjezdových vlakových cest, uzavírání PZZ, rozsvícení návěstního znaku	0,7
celkem τ_{k2}	0,8 \cong 1,0

Zdroj: autor

Interval křižování ve stanicích Mutějovice a Domoušice je $\tau_{k2} = 1$ min. Z důvodu zachování bezpečnosti při výstupu a nástupu cestujících je vhodné interval $\tau_k = 1$ min zachovat ve všech stanicích. Při intervalu $\tau_k = 0,5$ min je riziko, že cestující vystupující z vlaku na koleji vzdálenější od výpravní budovy dosud neopustili kolejiště a vlak odjíždějící z koleje bližší výpravní budově jej ohrozí. Křižovat je možné dvěma způsoby:

- vlaky se symetricky ve stejný čas sjedou a po 1 minutě pobytu ve stejný čas odjedou
- vlaky se symetricky ve stejný čas sjedou, vlak z koleje vzdálenější od výpravní budovy odjíždí po pobytu 0,5 min jako první, vlak z koleje bližší k výpravní budově odjíždí po pobytu 1 min jako druhý.

Křižovat je možné ve všech stanicích i s delšími pobyty, postupnými vjezdy atd., pokud to bude účelné vzhledem k dalším okolnostem (přípojové vazby, požadavky objednavatele apod.).

3.2 Jízdní doby

Na úseku Rakovník – Louny předměstí nedojde aktivací DOZ ke změně traťové rychlosti ani nejvyšší dovolené rychlosti v obvodech stanic. Nejvyšší dovolená rychlost a její případná snížení na určitých úsecích (viz kap. 1.9.2) jsou limitovány traťovými poměry. Jejich zvýšení je možno dosáhnout pouze stavebními úpravami. Jízdní doby v úseku Rakovník – Hřivice se nezmění.

Ke zvýšení rychlosti po aktivaci DOZ dojde v obvodu stanice Louny předměstí. Rychlost je (v současné době) v celém obvodu stanice snížena na 40 km/h z toho důvodu, že jsou zde návěstidla nezávislá na poloze výhybek. Aktivace nového SZZ umožní v obvodu stanice nesnižovat paušálně traťovou rychlost, tj. v úseku Louny – Louny předměstí 60 km/h, jediným omezujícím faktorem je rychlostní omezení výhybek pro jízdu vedlejším směrem. Protože nelze pojíždět celou stanicí přímým směrem (pokračováním traťové koleje od Hřivic je staniční kolej č. 1, pokračováním traťové koleje od Loun, resp. spojovacích kolejí 93a a 93, je staniční kolej č. 3 – viz Obr. 17), bude výhybka č. 16 vyměněna za novou, vyhovující svými parametry pro jízdu vedlejším směrem rychlostí 60 km/h. Tím bude umožněna po kolejích č. 93a, 93 a 3 a dále směr Hřivice v obou směrech jízda vlaků rychlostí 60 km/h.

Ke zvýšení rychlosti ze 40 km/h na traťovou rychlost 60 km/h dojde díky vyššímu stupni zabezpečení výhybky č. 1 i v obvodu dřívějšího nákladiště Louny město, které bude nově začleněno do obvodu stanice.

Realizací navržených opatření dojde v úseku dlouhém cca 2,6 km ke zvýšení rychlosti při průjezdu po uvedených kolejích ze 40 na 60 km/h. Vlaky dále nebudou mít v grafikonu zapracovaný tzv. bezpečnostní pobyt z důvodu absence odjezdových návěstidel a budou stanicí plynule projíždět. Simulačním výpočtem provedeném v IS SENA na pracovišti OBS SENA Praha bylo zjištěno, že pro na trati aktuálně nasazené motorové jednotky ř. 814 přinesou tato zvýšení rychlosti zkrácení jízdní doby v obou směrech o 2 min. Tachogramy a tabulky výpočtů jsou přiloženy v Příloze č. 4, 5, 6 a 7. V Příloze č. 4 je zobrazen tachogram jízdy motorové jednotky ř. 814 z Hřivic do Loun s průjezdem přes stanicí Louny předměstí při maximální dovolené rychlosti 60 km/h. Je vidět, že vlak využije zvýšení rychlosti při průjezdu celou stanicí, z úseku Hřivice – Louny předměstí, kde je traťová rychlost 70 km/h, upraví rychlost od vjezdového návěstidla L do Loun předměstí na 60 km/h, touto rychlostí projíždí stanicí a ke snižování rychlosti dochází před zastavením v zastávce Louny město.

Simulaci je nutno provést pro každý směr zvlášť, protože vzhledem ke sklonovým poměrům, zastavením v zastávkách atd. může vlak, resp. motorová jednotka dosahovat jiných rychlostí a jiných jízdních dob než při jízdě opačným směrem. V Příloze č. 5 je zobrazen tachogram jízdy motorové jednotky ř. 814 z Loun do Hřivic s průjezdem stanicí Louny předměstí rychlostí 60 km/h. I v opačném směru vlak plně využije zvýšení rychlosti. Po rozjezdu ze zastávky Louny město vlak zvyšuje rychlost na 60 km/h, tou projíždí obvodem stanice Louny předměstí a za ní dále zvyšuje rychlost na 70 km/h až do zastávky Jimlín. Pokud by došlo k situaci, že se např. motorová jednotka na zvýšenou rychlost ze zastávky ani nerozjede (např. kvůli sklonovým poměrům, nedostatečné délce úseku apod.), pak by zvýšení rychlosti nemělo žádný efekt a neprojeví se v jízdních dobách. Simulací však bylo zjištěno, že vlaky využijí navrhované zvýšení rychlosti v obou směrech. V Příloze č. 6 a 7 jsou tabulky výpočtů jízdních dob, provedené IS SENA k příslušným simulacím zobrazeným na tachogramech. Jsou zde uvedeny pravidelné a teoretické jízdní doby mezi jednotlivými dopravními body s přesností na setiny minut, trakční práce hnacího vozidla (motorové jednotky) atd. Ke konstrukci GVD je použito vypočtených praktických jízdních dob zaokrouhlených na půlminuty.

Obdobné zvýšení lze předpokládat i u dalších motorových vozů a jednotek s obdobnými trakčními vlastnostmi.

Změna jízdní doby se promítne již do úseku Hřivice – Louny předměstí zkrácením o 1 minutu z těchto důvodů:

- ve směru od Hřivic vlak nemusí upravovat rychlost na 40 km/h od vjezdového návěstidla; za čas průjezdu se považuje okamžik, kdy čelo vlaku míjí odjezdové (cestové) návěstidlo příslušné koleje (v tomto případě Sc3), a projeví se zde i zvýšení rychlosti při jízdě po 3. staniční koleji
- ve směru do Hřivic se vlak nemusí za obvodem stanice rozjíždět ze snížené rychlosti 40 km/h.

Jízdní doby pro nový stav tratě jsou sumarizovány v tabulce 13.

Tabulka 13 – Jízdní doby po přechodu na DOZ

jízdní doba [min]	vzdálenost [km]	směr	stanice	směr	vzdálenost [km]	jízdní doba [min]
		↓	Rakovník	↑	8,7	11,5
11	8,7		Chrášťany		7,1	9,5
10,5	7,1		Svojetín		6,7	11
10,5	6,7		Mutějovice		4,2	5,5
6,5	4,2		Domoušice		9,7	16,5
14	9,7		Hřivice		7,8	10
9	7,8		Louny předměstí		4,8	6,5
5,5	4,8		Louny			
67,00	49,00		součet		49,00	70,50

Zdroj: autor

V jízdní době Louny předměstí – Louny je zahrnuta doba od okamžiku, kdy čelo vlaku míjí návěstidlo Sc3 po čas zastavení ve stanici Louny. Toto může být dále rozloženo na jízdní dobu v obvodu stanice po spojovacích kolejích a jízdní dobu na širé trati, kdy vlak opustí obvod stanice – viz tabulka 14.

Tabulka 14 – Rozvržení jízdních dob v úseku Louny předměstí – Louny

součet jízdních dob [min]	jízdní doba [min]	směr	stanice	směr	jízdní doba [min]	součet jízdních dob [min]
		↓	Louny předměstí Sc3	↑	0,5	1
1	0,5		Louny předměstí výh. č. 2		0,5	
	0,5		Louny předměstí vj. návěstidlo S		0,5	5,5
4,5	0,5		Louny město zastávka		2	
	2		Louny střed zastávka		3	
	2		Louny			

Zdroj: autor

Modře zvýrazněná pole jsou jízdní doby a úseky v obvodu stanice Louny předměstí, oranžově zvýrazněná pole jsou jízdní doby a úseky v mezistaničním úseku Louny předměstí – Louny. Z tabulky vyplývá, že změnou konfigurace kolejiště a vysunutím vjezdového návěstidla S směrem do tratě dojde ke změně rozdělení jízdních dob mezi obvodem stanice a mezistaničním úsekem, část jízdní doby z mezistaničního úseku se přesune do obvodu stanice a tím se zkrátí doba obsazení traťového oddílu. Tato změna ovlivní následné mezidobí a

propustnost tratě v mezistaničním úseku Louny předměstí – Louny, protože dojde dříve k uvolnění traťového oddílu a následně může být na trať vyslán další vlak.

3.3 Následné mezidobí

Následné mezidobí je nejkratší čas mezi odjezdem (průjezdem) prvního vlaku ze stanice a odjezdem (průjezdem) druhého vlaku z téže stanice po téže traťové koleji do téhož prostorového oddílu při dodržení pravidelných jízdních dob a předepsaných pobytů. Následné mezidobí se stanoví do nejbližší stanice, v níž je možné předjíždění, nebo k odbočce, odkud jeden z obou vlaků jede po odbočné trati. (1) Následné mezidobí I v mezistaničním úseku A-B je součet doby jízdy prvního vlaku t_j z A do B a provozního intervalu následné jízdy τ_{njA} vypočítaného pro stanicí A.

$$I = t_{j1} + \tau_{njA} \text{ [min]} \quad (3)$$

Nejčastěji uplatňovaným případem následného mezidobí I je následné mezidobí pro dva osobní zastavující vlaky. V tabulce 15 jsou shrnuty aktuální hodnoty pro současný stav tratě.

Tabulka 15 – Následná mezidobí – současný stav

Ze stanice A	Do stanice B	I [min]
Rakovník	Chrástany	12,5
Chrástany	Svojetín	11,5
Svojetín	Mutějovice	10,5
Mutějovice	Domoušice	7,5
Domoušice	Hřivice	15,5
Hřivice	Louny předměstí	11
Louny předměstí	Louny	6,5
Louny	Louny předměstí	7,5
Louny předměstí	Hřivice	12
Hřivice	Domoušice	17,5
Domoušice	Mutějovice	6,5
Mutějovice	Svojetín	11,5
Svojetín	Chrástany	10,5
Chrástany	Rakovník	12,5

Zdroj: ZDD uvedených stanic

Pro všechny mezilehlé stanice na trati platí: Při vjezdu vlaku do přední stanice vyhodnocují volnost traťového oddílu automaticky počítače náprav. Odjezdovou vlakovou cestu v zadní stanici je možné předvolit, takže k rozsvícení návěstního znaku dovolujícího jízdu na odjezdovém návěstidle dojde ihned po uvolnění traťové koleje (zpravidla ještě dříve,

než vlak v přední stanici zastaví u nástupiště). Provozní interval následné jízdy ve všech stanicích pro oba směry $\tau_{pjA} = 0$ min. Výjimkou jsou stanice Mutějovice pro směr Svojetín a stanice Domoušice pro směr Hřivice, kde $\tau_{njA} = 0,5$ min, protože po postavení odjezdové vlakové cesty dojde k rozsvícení návěstního znaku dovolujícího jízdu až po uzavření PZZ. Za předpokladu, že ve stanici Rakovník zůstane nadále elektromechanické SZZ, zůstává zde $\tau_{njA} = 0,5$ min pro přípravu odjezdové vlakové cesty.

Tabulka 16 – Následná mezidobí po přechodu na DOZ

Ze stanice A	Do stanice B	t_j [min]	τ_{njA} [min]	$I = t_{j1} + \tau_{njA}$ [min]
Rakovník	Chrást'any	11	0,5	11,5
Chrást'any	Svojetín	10,5	0	10,5
Svojetín	Mutějovice	10,5	0	10,5
Mutějovice	Domoušice	6,5	0	6,5
Domoušice	Hřivice	14	0,5	14,5
Hřivice	Louny předměstí	9	0	9
Louny předměstí	Louny	4,5	0	4,5
Louny	Louny předměstí	5,5	0	5,5
Louny předměstí	Hřivice	10	0	10
Hřivice	Domoušice	16,5	0	16,5
Domoušice	Mutějovice	5,5	0	5,5
Mutějovice	Svojetín	11	0,5	11,5
Svojetín	Chrást'any	9,5	0	9,5
Chrást'any	Rakovník	11,5	0	11,5

Zdroj: autor

Z tabulek 15 a 16 vyplývá, že na většině úseků se následné mezidobí zkrátí. Je to dáno:

- změnou TZZ (odpadá čas pro odhlášku, nabídku a přijetí vlaku)
- změnou SZZ (odjezdová vlaková cesta je předvolená, odpadá čas na přípravu odjezdové vlakové cesty)
- zkrácením jízdních dob na některých úsecích – viz kap. 3.2.

Beze změny zůstane následné mezidobí v úseku Svojetín – Mutějovice, protože na něm je v současném stavu stejné SZZ a TZZ, jako po zapojení do DOZ a nedochází v něm ani ke změně jízdní doby.

3.4 Návrh grafikonu vlakové dopravy

Návrh grafikonu vlakové dopravy po přechodu na DOZ vychází z provozních intervalů, jízdních dob a následných mezidobí zjištěných v kap. 3.1, 3.2 a 3.3. Dále vychází z přípojových vazeb ve stanici Rakovník a Louny a situace na trati v GVD 2009/2010. Na úseku Louny předměstí – Louny jsou zakresleny a zohledněny vlaky směr Postoloprty. Jejich poloha je rovněž převzata z GVD 2009/2010.

V trase Rakovník – Louny a zpět navrhuji vlaky vést v dvouhodinovém taktu s křížováním v Hřivicích. V úseku Louny – Domoušice jsou mezi ně v periodě $T_1 = 60$ min vloženy další trasy rovněž s křížováním v Hřivicích. Model koresponduje se současnou objednávkou, kdy je část vlaků objednávána pouze Ústeckým krajem, tzn. v úseku Louny – Domoušice (viz kap. 2.6.2). Obdobný model je na trati uplatňován již v současné době, ovšem s omezeními vyvolanými stavem současné infrastruktury. Grafikon předpokládá i možnost vedení tras vlaků v úseku Rakovník – Mutějovice, i když v současné době ze strany Středočeského kraje není o využívání této možnosti velký zájem (pouze 1 pár vlaků). Tyto trasy není možno vkládat v 60-minutové periodě vzhledem k trasám Rakovník – Louny, křížování by v tomto případě nevycházelo do stanice, ale do prostoru širé trati mezi Svojetín a Mutějovice, řešení prodloužit dobu pobytu při křížování ve Svojetíně čekáním na dojezd protivlaku (cca o 8 minut) se jeví jako nevyhovující, protože prodlužuje celkovou dobu jízdy vlaku. Proto jsou vlaky Rakovník – Mutějovice vedeny v samostatné periodě $T_2 = 120$ min, která je vložena vždy mezi dva vlaky trasy Rakovník – Louny tak, aby co nejlépe vykrývala „hluché“ místo mezi jejich odjezdy a současně pobyt při křížování ve Svojetíně byl co nejkratší. Půlminutové časové údaje u výchozích a končících vlaků ve stanicích Mutějovice a Domoušice byly zaokrouhleny na celé minuty. V navrženém grafikonu zbývá prostor pro případné vkládání dalších tras nákladních, lokomotivních a soupravových vlaků.

Časy odjezdů a příjezdů jednotlivých typů tras jsou v návrhu grafikonu stanoveny takto:

Rakovník – Louny L:03 – S:13

Domoušice – Louny S:43 – L:13

Rakovník – Mutějovice S:11 – S:44

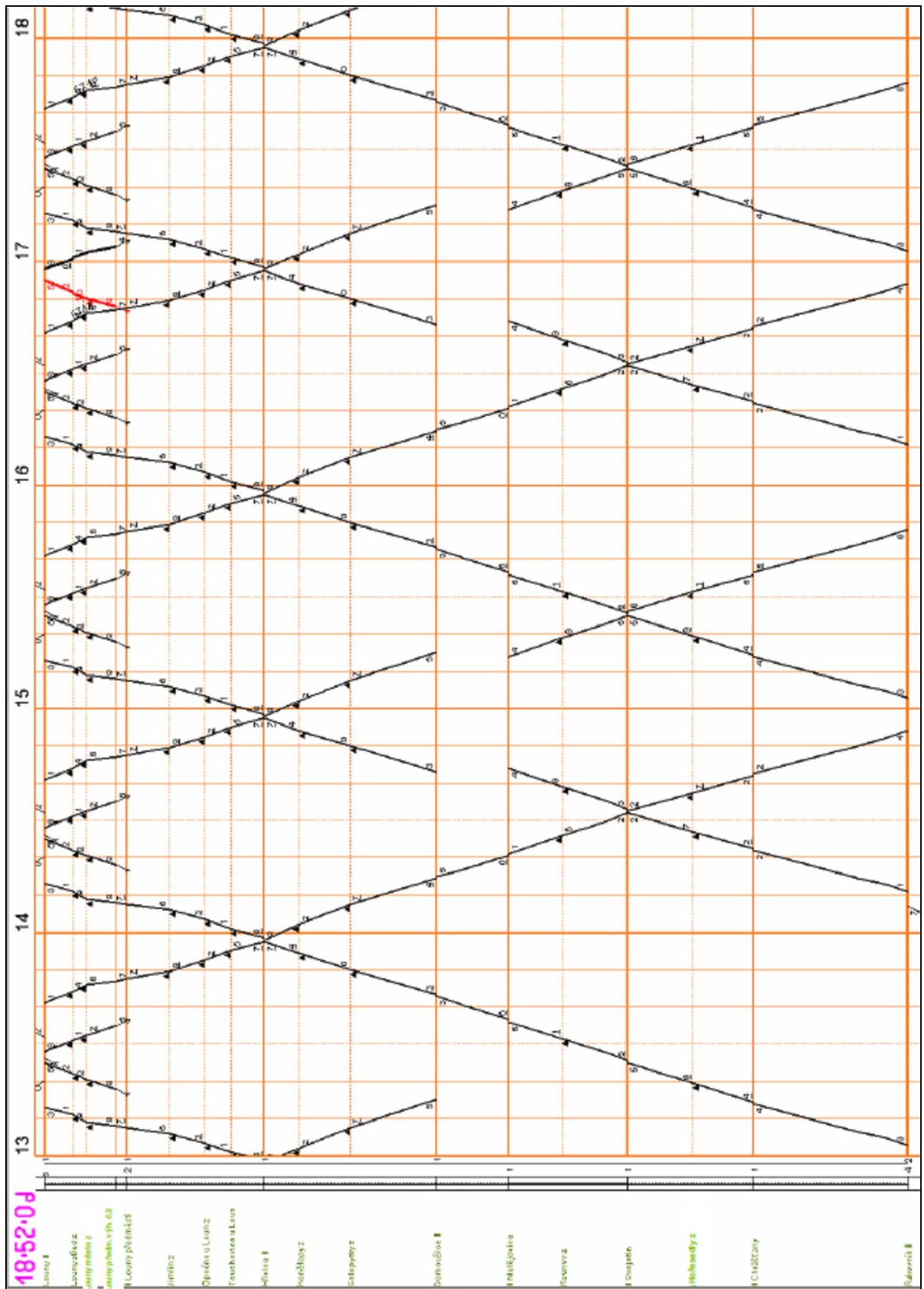
Louny – Rakovník L:41 – S:54

Louny – Domoušice S:41 – L:15

Mutějovice – Rakovník L:14 – L:48

Vysvětlivky: S – sudá hodina, L – lichá hodina

Výřez z listu návrhu GVD pro trať Rakovník – Louny po přechodu na dálkové řízení je zobrazen na Obr. 18. Návrh byl vytvořen v IS SENA na pracovišti ObS SENA Praha. Celý model (bez deformací) lze libovolně posouvat v souřadnicové síti ve směru časové osy.



Obr. 18 – Návrh GVD po přechodu na DOZ
(Zdroj: autor)

3.5 Vybrané rychlostní charakteristiky po přechodu na DOZ

Ze vztahu (1) a hodnot uvedených v tabulce 13 se vypočte průměrná traťová rychlost vlaků v návrhovém GVD pro oba směry jízd.

Směr Rakovník – Louny:

$$V_{j1} = 60 \cdot \frac{49}{67} \cong \underline{44 \text{ km/h}}$$

Směr Louny – Rakovník:

$$V_{j2} = 60 \cdot \frac{49}{70,5} \cong \underline{42 \text{ km/h}}$$

Ze vztahu (2) a hodnot uvedených v tabulce 13 se vypočte cestovní rychlost vlaků v návrhu GVD:

a) pro vlaky nekřížující

Směr Rakovník – Louny:

$$V_{c1} = 60 \cdot \frac{49}{67 + 2,5} \cong \underline{42 \text{ km/h}}$$

Směr Louny – Rakovník:

$$V_{c2} = 60 \cdot \frac{49}{70,5 + 2,5} \cong \underline{40 \text{ km/h}}$$

b) pro vlaky pravidelně křížující ve stanici Hřivice

Směr Rakovník – Louny:

$$V_{c3} = 60 \cdot \frac{49}{67 + 3} \cong \underline{42 \text{ km/h}}$$

Směr Louny – Rakovník:

$$V_{c4} = 60 \cdot \frac{49}{70,5 + 3} \cong \underline{40 \text{ km/h}}$$

Z porovnání s rychlostními charakteristikami vypočtenými v kap. 1.9.2 vyplývá, že průměrná traťová rychlost se zvýší zanedbatelně. Dalšího zvýšení je možné dosáhnout změnami stavebně-technických parametrů tratě a úpravou traťového svršku. Průměrná cestovní rychlost se zvýší více – o 5 km/h v obou směrech – zejména u vlaků pravidelně křížujících ve stanici Hřivice, kdy je díky výraznému zkrácení intervalu křížování τ_k prakticky shodná s cestovní rychlostí vlaků nekřížujících.

4 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

Tato kapitola porovnává současný stav tratě se stavem po realizaci navržených opatření. Zabývá se změnou technologických ukazatelů, personální náročností zajištění provozu a přihlíží i k dalším aspektům navržených změn. Zjišťuje pozitivní i negativní stránky hodnoceného návrhu a zmiňuje jiné možnosti racionalizace provozu na této trati.

4.1 Parametry pro sestavu GVD

Přechodem na dálkové řízení dojde ke změně časových prvků důležitých pro sestavu GVD. V tabulce 17 jsou uvedeny hodnoty intervalů křížování zastavujících osobních vlaků v nácestných stanicích τ_{k1} pro původní stav a τ_{k2} pro stav po přechodu na DOZ a jejich rozdíl.

Tabulka 17 – Porovnání intervalů křížování

Stanice	τ_{k1} [min]	τ_{k2} [min]	$\tau_{k2}-\tau_{k1}$ [min]
Chrást'any	2,5	1,0	-1,5
Svojetín	1,5	1,0	-0,5
Mutějovice	2,5	1,0	-1,5
Domoušice	3,0	1,0	-2,0
Hřivice	5,5	1,0	-4,5
Louny předměstí	8 (6)	1,0	-7 (5)

Zdroj: autor

U původního intervalu τ_{k1} ve stanici Louny předměstí a následně i u rozdílu intervalů jsou uvedeny dvě hodnoty, protože se liší v závislosti na pořadí vjíždějících vlaků (viz kap. 1.9.1).

Tabulka 18 shrnuje délku následného mezidobí I_1 pro výchozí stav a I_2 pro dálkově řízenou trať a jejich rozdíl I_2-I_1 .

Tabulka 18 – Porovnání následných mezidobí

Ze stanice	Do stanice	I_1 [min]	I_2 [min]	I_2-I_1 [min]
Rakovník	Chrást'any	12,5	11,5	-1
Chrást'any	Svojetín	11,5	10,5	-1
Svojetín	Mutějovice	10,5	10,5	0
Mutějovice	Domoušice	7,5	6,5	-1
Domoušice	Hřivice	15,5	14,5	-1
Hřivice	Louny předměstí	11	9	-2
Louny předměstí	Louny	7,5	4,5	-3
Louny	Louny předměstí	8,5	5,5	-3
Louny předměstí	Hřivice	12	10	-2
Hřivice	Domoušice	17,5	16,5	-1
Domoušice	Mutějovice	6,5	5,5	-1
Mutějovice	Svojetín	11,5	11,5	0
Svojetín	Chrást'any	10,5	9,5	-1
Chrást'any	Rakovník	12,5	11,5	-1

Zdroj: autor

Hodnota intervalu křižování i následného mezidobí se ve všech případech (s výjimkou následných mezidobí mezi stanicemi Svojetín a Mutějovice) sníží. Jedná se o rozdíly v řádu minut, nejmarkantnější jsou ve stanici Louny předměstí a s ní sousedících mezistaničních úsecích a změna intervalu křižování v Hřivicích. Jízdní doby se zkrátí pouze v úsecích Hřivice– Louny předměstí a Louny předměstí – Louny vlivem zvýšení rychlosti v obvodu stanice Louny předměstí díky vyššímu zabezpečení výhybek. V ostatních úsecích zůstanou jízdní doby a nejvyšší dovolená rychlost nezměněny.

K největšímu zkrácení následného mezidobí dochází mezi stanicemi Louny a Louny předměstí, a to v obou směrech jízdy. To je dáno kromě vlivu zvýšení nejvyšší dovolené rychlosti v obvodu stanice Louny předměstí také přeskupením jízdní doby z mezistaničního úseku do obvodu stanice v důsledku zkrácení délky mezistaničního úseku po vysunutí vjezdového návěstidla S stanice Louny předměstí směrem do tratě. Přestože i zde jsou rozdíly v řádech minut, jedná se ve směru do Loun o zkrácení na 60% původní hodnoty, ve směru z Loun o zkrácení na 65% původní hodnoty, což umožňuje provézt úsekem více vlaků. Díky změně technologie obsluhy nákladního vlaku Louny město, které je v současnosti obsluhováno vlečkovým vlakem bez uvolnění traťové koleje (viz kap. 1.7), což znamená obsazení mezistaničního úseku minimálně na dobu 20 min, a nově bude obsluhováno posunem

v obvodu stanice Louny předměstí bez obsazení traťové koleje (viz kap. 2.6.9), se uvolní prostor pro další trasy a zvýší se kapacita tohoto úseku. Vzhledem k tomu, že se jedná o nevytíženější úsek tratě, lze předpokládat využití tohoto efektu.

Na dálkově řízené trati lze provozovat dopravu v obou směrech ve dvouhodinovém taktu s křížováním ve stanici Hřivice a mezi tyto taktové vlaky vkládat v pravidelných periodách trasy Louny – Domoušice a Rakovník – Mutějovice, korespondující s velikostí a zlomem frekvence. Cestovní rychlost se u nekřížujících vlaků zvýší zanedbatelně, k největšímu zvýšení dochází u vlaků křížujících ve stanici Hřivice – o 5 km/h. Další zvýšení je podmíněno kompletní rekonstrukcí železničního svršku a změnou některých stavebně technických parametrů tratě.

Přestože zkrácení cestovní doby a zvýšení cestovní rychlosti není vysoké, není v podmínkách této tratě nevýznamné. Stanice Louny i Rakovník jsou přípojové, obě leží na dalších jednokolejných tratích, a v těchto podmínkách i zkrácení doby jízdy vlaku o několik minut může umožnit realizovat přípojovou vazbu, které by za výchozího stavu nebylo možné dosáhnout. Modernizace zabezpečovacího zařízení ve stanici Louny předměstí a přilehlých úsecích dává stanici mnohem větší možnosti využití různých kombinací jízdnicích cest a dispečerovi větší variabilitu při řešení nepravidelností v dopravě.

4.2 Změny v personálním obsazení

Největší efekt přechodu na dálkové řízení tratě Louny – Rakovník spočívá ve snížení potřeby provozních zaměstnanců, podílejících se na řízení dopravy. Přechodem na dálkové řízení dojde k úspoře 57 provozních zaměstnanců, z toho 28 výpravčích a 29 dozorců výhybek (viz tabulka 19). Tím dojde k úspoře mzdových prostředků a výraznému zefektivnění provozu.

Tabulka 19 – Změny v personálním obsazení

Stanice	Pracovní zařazení	Turnusová potřeba	
		Výchozí stav	DOZ
Rakovník	výpravčí	5,5	5,5
	výpravčí vnější služby / dispečer DOZ	4,7	4,7
	signalista	10,9	10,9
Chrást'any	výpravčí	4,5	0
	dozorce výhybek	2,1	0
Svojetín	výpravčí	4,5	0
	dozorce výhybek	1,7	0
Mutějovice	výpravčí	4,5	0
	dozorce výhybek	2,1	0
Domoušice	výpravčí	4,5	0
	dozorce výhybek	2,2	0
Hřivice	výpravčí	4,5	0
	dozorce výhybek	4,3	0
Louny předměstí	výpravčí	5,5	0
	dozorce výhybek	16,5	0
Louny	výpravčí	5,5	5,5
	dispečer DOZ	5,5	5,5
	dozorce výhybek	1,7	1,7
Součet zaměstnanců (po zaokrouhlení na celá čísla)	výpravčí	50	22
	dozorce výhybek, signalista	42	13
	celkem	92	35

Zdroj: autor

4.2.1 Jiné možnosti redukce personálního obsazení

Přechod na dálkové řízení není jediným opatřením, kterým lze dosáhnout redukce potřeby provozních zaměstnanců. Další možností je přechod na zjednodušené řízení drážní dopravy dle předpisu SŽDC (ČD) D3 na této trati, kterým se autorka zabývala ve své bakalářské práci. Toto racionalizační opatření vede rovněž k úspoře pracovních míst s vynaložením výrazně nižší investice do infrastruktury. Nevede ale ke zvýšení bezpečnosti

dopravy na trati a vzhledem k vysoké intenzitě provozu na úseku Louny – Louny předměstí jej lze aplikovat pouze na část tratě.

Pro stanici Louny předměstí a úsek Louny předměstí – Louny je modernizace zabezpečovacího zařízení a přechod na dálkové řízení jediným systematickým a realizovatelným opatřením, kterým lze dosáhnout snížení personální potřeby.

Realizace navržených opatření lze využít také k další modernizaci odbočné tratě Louny předměstí – Postoloprty.

4.3 Další aspekty přechodu na DOZ

Přechod na dálkové řízení přispěje na trati Rakovník – Louny k vyšší stabilitě GVD. Zkušenosti z tratí, které již přešly na systém dálkového řízení, vypovídají o tom, že práce dispečera DOZ je efektivnější také v tom smyslu, že řeší dopravní situaci v kontextu celého řízeného úseku, nikoliv pouze v horizontu omezeném vlastní stanicí a přilehlými traťovými úseky. Nové zabezpečovací zařízení poskytuje mnohem větší prostor reagovat na nepravidelnosti v dopravě, např. při zpoždění vlaku od Loun je za současného stavu přeložení křižování ze stanice Hřivice do stanice Louny předměstí se zastaralým zabezpečovacím zařízením značně komplikované, protože vlivem dlouhého intervalu křižování zde následně dochází k dalšímu zpoždování. Na dálkově řízené trati je toto operativní řešení dopravní situace zcela bezproblémové.

S přechodem na dálkové řízení dojde na celé trati k aktivaci traťového i staničního zabezpečovacího zařízení 3. kategorie, snížení podílu lidského činitele na řízení provozu, a tím i snížení pravděpodobnosti omylu při obsluze zabezpečovacího zařízení. Zvýšení stupně zabezpečení je dalším velkým pozitivem přechodu na dálkové řízení.

Oba uvedené aspekty mohou přitáhnout určitou skupinu zákazníků, kteří se rozhodují mezi individuální automobilovou dopravou a veřejnou hromadnou dopravou. Kritérium spolehlivosti i kritérium bezpečnosti může sehrát při jejich rozhodování klíčovou roli.

Nesporným negativem navrhovaných opatření je jejich vysoká finanční náročnost a dlouhá doba návratnosti ve formě ušetřených mzdových prostředků.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce navrhuje přechod na dálkové řízení na regionální trati Rakovník – Louny jako řešení, které přinese současně vyšší bezpečnost a vyšší efektivnost provozu na této trati. Vychází z analýzy současného stavu, kde zjišťuje vysoký podíl lidského činitele na zajišťování provozu a zastaralé zabezpečovací zařízení v některých stanicích.

Největší efekt přechodu na dálkové řízení spočívá v redukci 57 pracovních míst provozních zaměstnanců. Úspora mzdových prostředků povede ke snížení nákladů na provozování této trati.

Časový přínos v podobě zkrácení technologických ukazatelů nebo zvýšení rychlosti není příliš výrazný. Přesto může v podmínkách jednokolejné tratě, kde počáteční i koncová stanice jsou stanicemi přípojovými s vazbou na další jednokolejné tratě, být důležitý a přinést nové možnosti realizace přípojových vazeb. Rozdíl mezi původním a novým stavem je nejmarkantnější ve stanici Louny předměstí a v úseku Louny předměstí – Louny, kde vzhledem k charakteru odbočné stanice a vysoké intenzitě provozu je modernizace zabezpečovacího zařízení a přechod na dálkové řízení jediným systematickým a realizovatelným způsobem racionalizace železniční dopravy a nelze zde přejít např. na způsob zjednodušeného řízení dopravy.

Dalším významným přínosem je zvýšení bezpečnosti na dálkově řízeném úseku eliminací podílu lidského činitele na zabezpečování železničního provozu. Řízení dopravy prostřednictvím dálkově ovládaného zabezpečovacího zařízení se také ukazuje jako efektivnější, protože dispečer rozhoduje se zřetelem k dopravní situaci v několika dalších stanicích. Hledisko spolehlivosti, pravidelnosti a bezpečnosti, vhodně dopravcem prezentované cestující veřejnosti, může ovlivnit rozhodování mezi využitím individuální automobilové a veřejné hromadné dopravy.

Naopak největší překážkou realizace návrhu je potřeba počáteční vysoké investice do infrastruktury ve formě komplexní modernizace staničních a traťových zabezpečovacích zařízení a částečně i zabezpečovacích zařízení přejezdových. Zatímco návratnost je záležitostí postupnou a dlouhodobou, počáteční investici je potřeba vynaložit jednorázově a okamžitě. Může zaznít pochybnost, zda se vyplatí vynaložit nemalé prostředky do regionální tratě, a názor, že účelnější by bylo soustředit investice do tratí zákaznický i geograficky atraktivnějších, např. do koridorů a dalších celostátních tratí. Autorka je toho názoru, že

potřeba řešení neefektivnosti a technické zaostalosti velké části regionálních tratí bude stále naléhavější. Samozřejmě se nelze přiklánět k paušálnímu řešení a každou trať je nutno posuzovat samostatně. Trať spojující dvě dvacetitisícová města určitě potenciál využití má a investice do regionální tratě je zároveň podporou rozvoje a atraktivity tohoto regionu. Návratnost vynaložených prostředků spočívá nikoliv pouze v horizontu finančním, ale i v dalších nefinančních hlediscích, např. ekologickém.

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. SŽDC (ČD) D1 *Předpis pro používání návěstí při organizování a provozování drážní dopravy*. Olomouc: Jerid, 2001, 127s.
3. SŽDC (ČD) D2 *Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy*. Olomouc: Jerid, 2001, 354s.
4. TNŽ 34 2620 *Železniční zabezpečovací zařízení. Staniční a traťová zabezpečovací zařízení*. Technická norma železnic. Olomouc: Technická ústředna dopravní cesty, 2002, 83s.
5. SŽDC (ČD) Z1 *Předpis pro obsluhu staničních a traťových zabezpečovacích zařízení*. Olomouc: Jerid, 2007, 422s.
6. SŽDC (ČD) Z2 *Předpis pro obsluhu přejezdových zabezpečovacích zařízení*. Olomouc: Jerid, 2000, 82s.
7. SŽDC (ČD) D 23 *Směrnice pro stanovení provozních intervalů a následných mezidobí*. Olomouc: Jerid, 2002, 68s.
8. URL: <http://azd.cz/produkty> [cit. 2010-08-25]
9. TNŽ 73 6311 *Navrhování kolejišť ve stanovištích a dopravnách*. Technická norma železnic. Praha: NADAS-AFGH, 1992, 36s.
10. Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. *Dálkově ovládané zabezpečovací zařízení*. Interní dokument SŽDC č.j. 2684/09-OAE, 2006, 23s.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Plánek tratě	11
Obr. 2 – Schematický plánek stanice Rakovník	13
Obr. 3 – Schematický plánek stanice Chrást'any	15
Obr. 4 – Schematický plánek stanice Svojetín	16
Obr. 5 – Schematický plánek stanice Mutějovice	17
Obr. 6 – Schematický plánek stanice Domoušice	18
Obr. 7 – Schematický plánek stanice Hřivice	19
Obr. 8 – Schematický plánek stanice Louny předměstí.....	20
Obr. 10 – Jednotné obslužné pracoviště.....	33
Obr. 11 – Příslušnost železničních tratí vzhledem k VÚSC (modrá barva – Středočeský kraj, okrová barva – Ústecký kraj)	39
Obr. 12 – Schéma přidělení jednotlivých dopraven ovládaní JOP	39
Obr. 13 – Schematický plánek stanice Chrást'any - nový stav	41
Obr. 14 – Schematický plánek stanice Mutějovice – nový stav	42
Obr. 15 – Schematický plánek stanice Domoušice – nový stav	43
Obr. 16 – Schematický plánek stanice Hřivice – nový stav	44
Obr. 17 – Schematický plánek stanice Louny předměstí – nový stav	46
Obr. 18 – Návrh GVD po přechodu na DOZ	63

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Přehled jízdních dob a vzdáleností mezi stanicemi.....	23
Tabulka 2 – Staniční a traťová zabezpečovací zařízení.....	24
Tabulka 3 – Přehled intervalů křížování.....	25
Tabulka 4 – Personální obsazení stanic dle systemizace k 1.1.2010.....	26
Tabulka 5 – Přehled nejvyšších dovolených rychlostí v obvodu stanic.....	27
Tabulka 6 – Ovládání DOZ v úseku Třemešná – Žabokliky.....	35
Tabulka 7 – Pomocná stavědla ve stanici Louny předměstí – navrhovaný stav.....	47
Tabulka 8 – Přejezdová zabezpečovací zařízení – současný stav.....	48
Tabulka 9 – Umístění kontrolních a ovládacích prvků PZZ po přechodu na DOZ.....	51
Tabulka 10 – Personální obsazení po přechodu na DOZ.....	52
Tabulka 11 – Interval křížování na DOZ.....	55
Tabulka 12 – Interval křížování na DOZ ve stanicích s PZZ.....	55
Tabulka 13 – Jízdní doby po přechodu na DOZ.....	58
Tabulka 14 – Rozvržení jízdních dob v úseku Louny předměstí – Louny.....	58
Tabulka 15 – Následná mezidobí – současný stav.....	59
Tabulka 16 – Následná mezidobí po přechodu na DOZ.....	60
Tabulka 17 – Porovnání intervalů křížování.....	65
Tabulka 18 – Porovnání následných mezidobí.....	66
Tabulka 19 – Změny v personálním obsazení.....	68

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AH	Automatické hradlo
ČD	České dráhy
DK	Dopravní kancelář
DNO	Deska nouzových obsluh
DOZ	Dálkově ovládané zabezpečovací zařízení
EMZ	Elektromagnetický zámek
EOV	Elektrický ohřev výměn
GŘ	Generální ředitelství
GTN	Graficko-technologická nadstavba
GVD	Grafikon vlakové dopravy
IS	Informační systém
ITZZ	Integrované traťové zabezpečovací zařízení
JOP	Jednotné obslužné pracoviště
ObS	Oblastní středisko
PPŘ	Přípojový provozní řád
PSt	Pomocné stavědlo
PZM	Přejezdové zabezpečovací zařízení mechanické
PZS	Přejezdové zabezpečovací zařízení světelné
PZZ	Přejezdové zabezpečovací zařízení
RZZ	Reléové zabezpečovací zařízení
SDC	Správa dopravní cesty
St	Stavědlo, Stanoviště
SZZ	Staniční zabezpečovací zařízení
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
TEST	Typové elektronické stavědlo
TRS	Traťové radiové spojení
TTP	Tabulky traťových podmínek
TZZ	Traťové zabezpečovací zařízení
ZDD	Základní dopravní dokumentace
ZZ	Zabezpečovací zařízení
ŽST	Železniční stanice

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Plánek stanice Louny

Příloha č. 2: Výřez z listu GVD 2009/2010 pro úsek Rakovník – Louny předměstí

Příloha č. 3: Výřez z listu GVD 2009/2010 pro úsek Louny – Postoloprty

Příloha č. 4: Tachogram jízdy vlaku v úseku Hřivice – Louny, průjezd stanicí Louny předměstí rychlostí 60 km/h

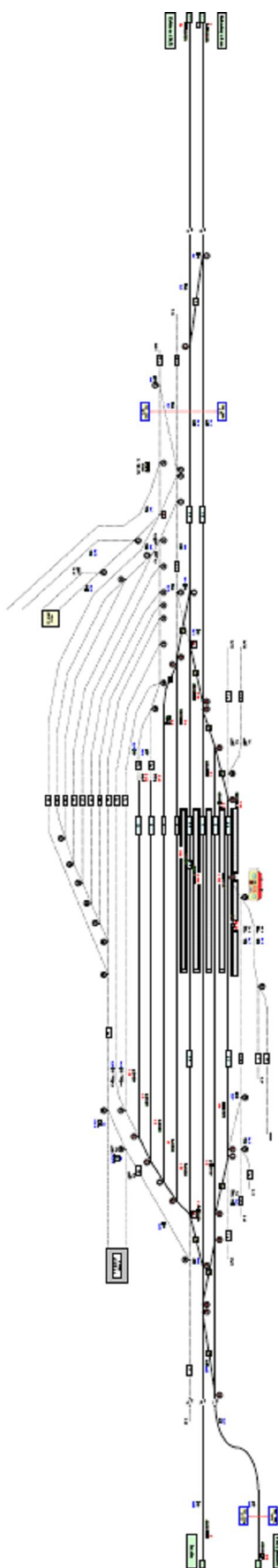
Příloha č. 5: Tachogram jízdy vlaku v úseku Louny – Hřivice; průjezd stanicí Louny předměstí rychlostí 60 km/h

Příloha č. 6: Výpočet jízdních dob na úseku Hřivice – Louny; průjezd stanicí Louny předměstí rychlostí 60 km/h

Příloha č. 7: Výpočet jízdních dob na úseku Louny – Hřivice; průjezd stanicí Louny předměstí rychlostí 60 km/h

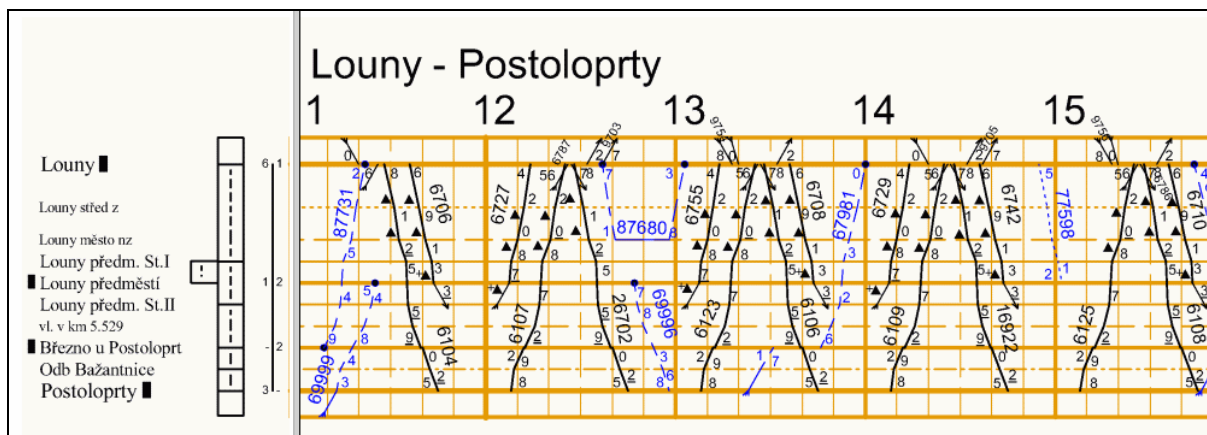
PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Plánek stanice Louny



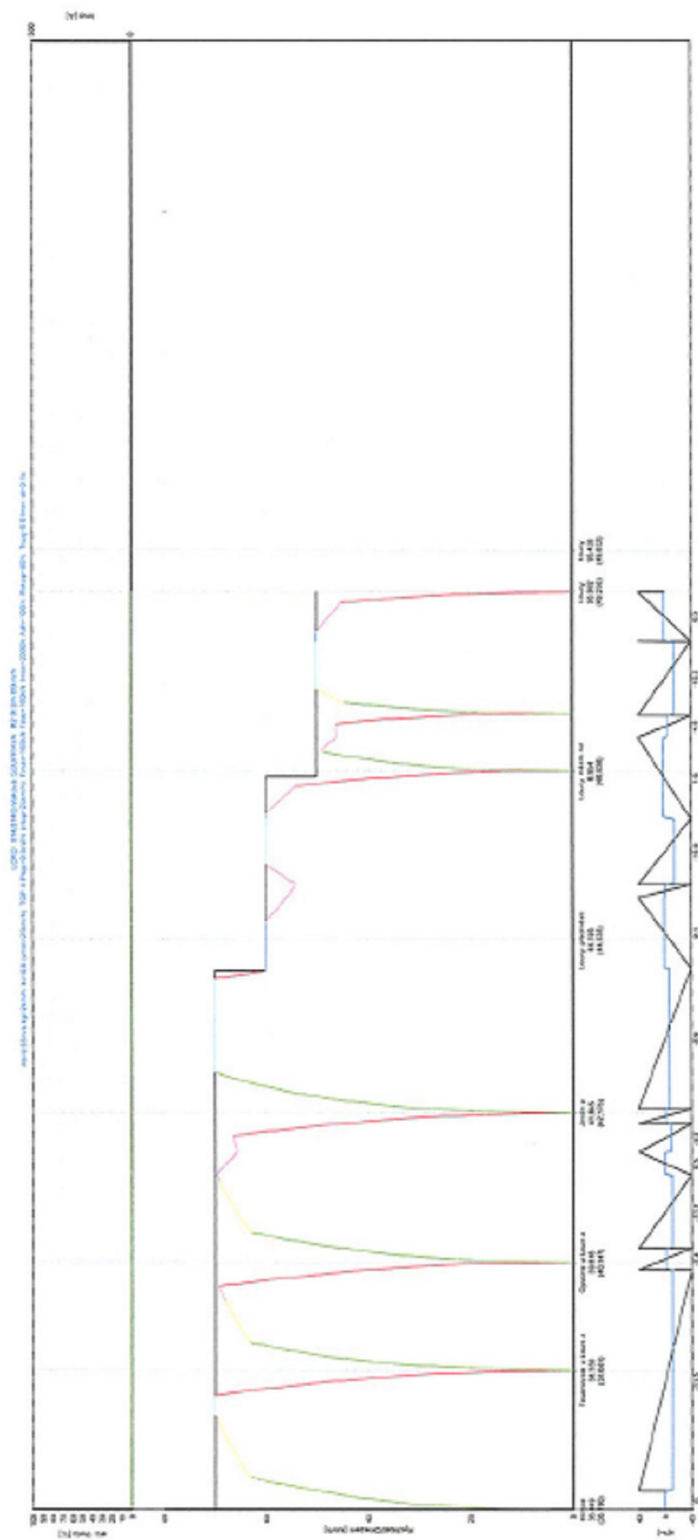
Zdroj: ZDD ŽST Louny

Příloha č. 3 – Výřez z listu GVD 2009/2010 pro trať Louny – Postoloprty



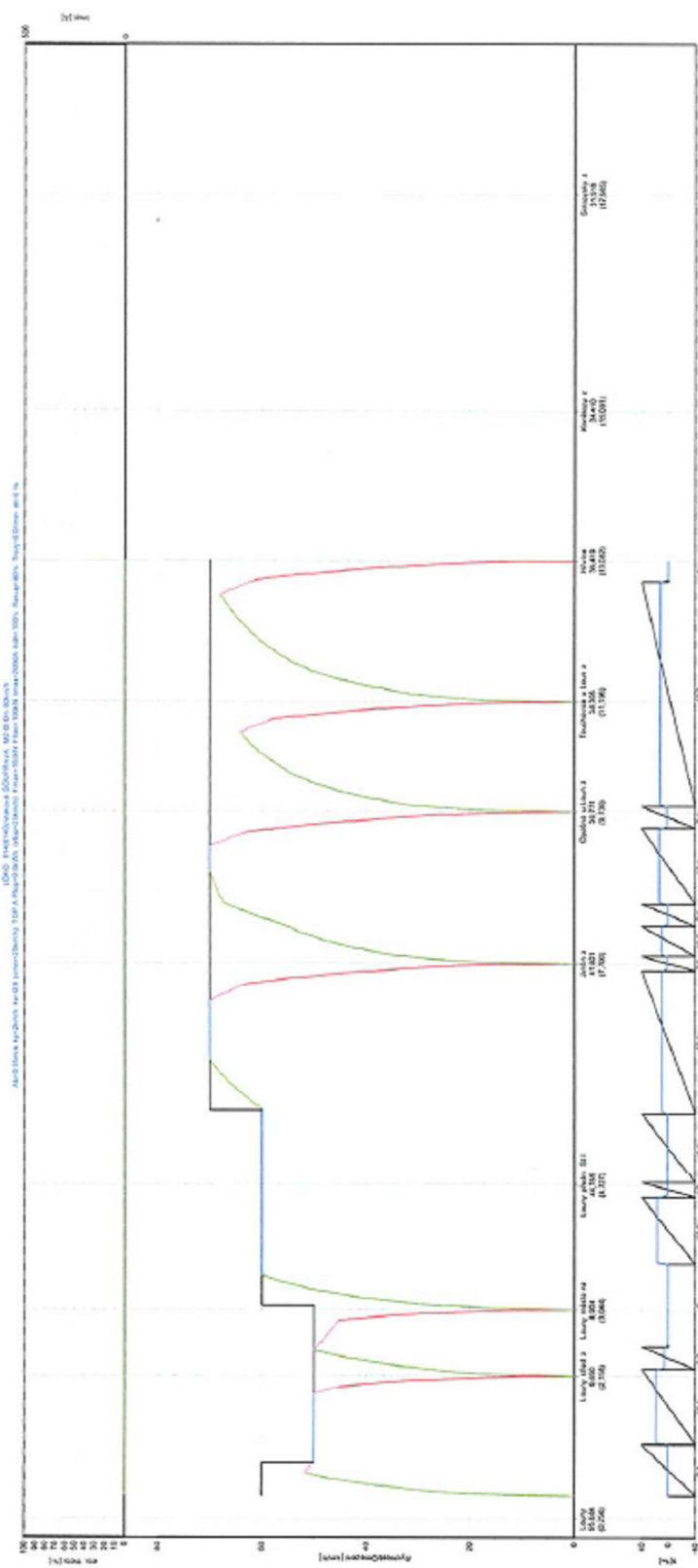
Zdroj: <http://provoz.szdc.cz>

**Příloha č. 4 – Tachogram jízdy vlaku v úseku Hřivice – Louny, průjezd stanicí Louny
předměstí rychlostí 60 km/h**



Zdroj: autor

**Příloha č. 5 – Tachogram jízdy vlaku v úseku Louny – Hřivice; průjezd stanicí Louny
předměstí rychlostí 60 km/h**



Zdroj: autor

Příloha č. 6 – Výpočet jízdních dob na úseku Hřivice – Louny; průjezd stanicí Louny
předměstí rychlostí 60 km/h

Datum exportu: 11.11.201 Čas exportu: 13.17.07 Počet: 9 Uživatel:

Parametry: LOKO: 814(8140)/vlaková SOUPRAVA: M2 0t 0m 80km/h
Ab=0,55m/s kv=2km/h kv=0,9 (vmin=25km/h) TOP A Ptop=0,5kW/t (vtop=25km/h) Fmax=160kN Ftlac=100kN lmax=2000A Adh=100% Reкуп=80% Trozj=0,01min dt=0,1s

Bod číslo	Bod název	Kolej číslo	Zast.	Traťový kilometr [km]	Pravidelná jízdní doba [min]	Teoretická jízdní doba [min]	Trakční práce [kWh]
54-54969100	Hřivice	1	x	36,449	0	0	0
54-54939400	Touchovice u Loun z	1	x	38,35	2,43	2,34	2,1
54-54989900	Opočno u Loun z	1	x	39,816	1,98	1,9	1,7
54-54979000	Jimlín z	1	x	41,845	2,55	2,45	1,9
54-54619200	Louny předměstí	1		44,195	2,04	1,98	2,6
54-54615099	Louny předm. St.I	1		7,254	0,32	0,28	0,2
54-54609300	Louny město nz	1	x	8,954	1,14	1,1	0,7
54-54639000	Louny střed z	1	x	9,739	1,5	1,44	1,4
54-54599600	Louny	1	x	95,992	2,51	2,41	0,9

SUMA

14,47

13,9

Pro rychlost 60 km/hod

Zdroj: autor

Příloha č. 7 – Výpočet jízdních dob na úseku Louny – Hřivice; průjezd stanicí Louny
předměstí rychlostí 60 km/h

Datum exportu: 11.11.201 Čas exportu: 13.17.07 Počet: 9 Uživatel:

Parametry: LOKO: 814(8140)/vlaková SOUPRAVA: M2 0t 0m 80km/h
Ab=0,55m/s kv=2km/h v=0,9 (vmin=25km/h) TOP A Ptop=0,5kW/t (vtop=25km/h) Fmax=160kN Ftlac=100kN lmax=2000A Adh=100% Reкуп=80% Trozj=0,01min dt=0,1s

Bod číslo	Bod název	Kolej číslo	Zast.	Traťový kilometr [km]	Pravidelná jízdní doba [min]	Teoretická jízdní doba [min]	Trakční práce [kWh]
54-54969100	Hřivice	1	x	36,449	0	0	0
54-54939400	Touchovice u Loun z	1	x	38,35	2,43	2,34	2,1
54-54989900	Opočno u Loun z	1	x	39,816	1,98	1,9	1,7
54-54979000	Jimlín z	1	x	41,845	2,55	2,45	1,9
54-54619200	Louny předměstí	1		44,195	2,04	1,98	2,6
54-54615099	Louny předm. St.I	1		7,254	0,32	0,28	0,2
54-54609300	Louny město nz	1	x	8,954	1,14	1,1	0,7
54-54639000	Louny střed z	1	x	9,739	1,5	1,44	1,4
54-54599600	Louny	1	x	95,992	2,51	2,41	0,9

SUMA

14,47

13,9

Pro rychlost 60 km/hod

Zdroj: autor