

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Stanovení optimálního počtu zaměstnanců a rozsahu železniční infrastruktury  
v ŽST Most nové nádraží

Bc. Miroslav Čepek

Diplomová práce

2008

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky  
Akademický rok: 2007/2008

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Miroslav ČEPEK**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**

Název tématu: **Stanovení optimálního počtu zaměstnanců a rozsahu železniční infrastruktury v ŽST Most nové nádraží**

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


Úvod

1. Charakteristika technického zařízení v železniční stanici
2. Analýza současné technologie práce
3. Návrh opatření na zvýšení efektivity technologie práce
4. Ekonomické vyhodnocení navržených opatření


Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**  
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**  
Seznam odborné literatury:  
**dle pokynů vedoucího práce**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Průša, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky  
Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2007**  
Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2008**

  
prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.  
děkan

L.S.

  
prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.  
vedoucí katedry

dne *30. 11. 2007*

# SOUHRN

Tato diplomová práce se zabývá stanovením optimálního počtu zaměstnanců v komplexních četách při zpracování vlaků v ŽST Most nové nádraží na základě změn v technologických postupech, včetně nutné potřeby rozsahu železniční infrastruktury s ohledem na možné investice do úpravy staničního zabezpečovacího zařízení.

Úvodní část popisuje, v obecné rovině, charakteristiku technicko-provozních možností ŽST Most nové nádraží. Druhá část se věnuje současné technologii práce při zpracování cílových a výchozích vlaků. Vlastní návrh změny technologických postupů práce je obsahem třetí části. Jsou zde navrženy postupy v sousledných krocích, které povedou ke zproduktivnění práce v Mostě novém nádraží a úspoře pracovních sil. Ekonomické zhodnocení navrhované technologie je popsáno ve čtvrté části s konstatováním, kdy má ke změnám technologie dojít.

## Klíčová slova

technologie; cílový vlak; výchozí vlak; seřadovací stanice; propustnost; vozmistr; tranzitér; tranzitér přípravář; posunovač; spádoviště

# TITLE

Analysis of the optimal staff count and the range of railway infrastructure in the junction Most New Station

# ABSTRACT

This diploma paper inquires into assesment of the optimal staff count in complex gangs at train processing in terms of changes in technologic processes in the junction Most New Station including requirements of railway infrastructure in relation to possible investment in reconstruction of the interlocking station system.

The first part describes generally characteristic of technological and operating possibilities in Most New Station. The second part inquires into contemporary working technology at processing of ending and starting trains. An objective proposal for changes of technologic process is contained in part three. It contains elaborated proposals in consecutive measures which result in higher productivity of labour and manpower saving in the junction Most New Station. In the fourth part is desribed an economic analysis of suggested technology with statement in which time perspective the technological changes should be implemented.

# Keywords

technology; ending train; starting train; marshalling yard; track capacity; shunting gang; hump yard

# OBSAH

	strana
<b>Úvod</b> .....	<b>10</b>
<b>1 Charakteristika technického zařízení a provozně-technické možnosti stanice</b> .....	<b>12</b>
1.1 Provozní význam uzlové stanice Most a její úloha v celosíťové vlakovorbě .....	12
1.2 Provozně-technická charakteristika, technické zařízení a prostředky stanice Most n.n.	12
1.2.1 Obvod seřadovacího nádraží .....	13
1.2.2 Kolejové skupiny B, A, D .....	13
1.2.3 Svážný pahrbek .....	14
1.2.4 Kolejová skupina C .....	14
1.3 Staniční zabezpečovací zařízení .....	15
1.3.1 Zabezpečovací zařízení ST 1 .....	15
1.3.2 Zabezpečovací zařízení ST 5, ST 7 a ST 3 .....	15
1.3.3 Zabezpečovací zařízení ST 4 .....	16
1.4 Traťové zabezpečovací zařízení .....	16
1.5 Posunovací obvody, prostředky a čety stanice Most n.n. ....	16
1.5.1 Posunovací obvody .....	16
1.5.2 Posunovací prostředky a čety .....	18
<b>2 Současná technologie práce v ŽST Most n.n.</b> .....	<b>20</b>
2.1 Personální potřeba v ŽST Most n.n. ....	20
2.1.1 Potřebný počet vybraných pracovníků dopravní služby zúčastněných na rozpouštění a sestavě nákladních vlaků .....	20
2.1.2 Potřebný počet vybraných pracovníků technické služby vozové .....	21
2.1.3 Potřebný počet vybraných pracovníků vozové a přepravní služby .....	21

2.2	Organizace technologie práce – obsluha souprav vozidel cílových vlaků v železniční stanici Most n.n.....	21
2.2.1	Činnosti před příjezdem cílového vlaku.....	21
2.2.2	Způsob obsluhy cílových vlaků po příjezdu.....	22
2.2.3	Činnosti po příjezdu cílového vlaku.....	22
2.2.4	Přehled činností při zpracování cílového vlaku v Mostě n.n. – technologický graf.....	24
2.3	Příprava soupravy k rozpuštění, organizace práce na svážném pahrbku a proces shromažďování vozů na směrových kolejích .....	27
2.4.	Organizace technologie práce – obsluha souprav vozidel a zpracování výchozích nákladních vlaků v Mostě n.n. ....	29
2.4.1	Sestava vlaků .....	29
2.4.2	Přehled činností při zpracování výchozího vlaku v Mostě n.n. – technologický graf... ..	29
2.4.3	Způsob vyřazování vozů s technickými a jinými závadami, vyřazování záběhů.....	32
2.4.4	Příprava soupravy vozidel před odjezdem vlaku.....	32
<b>3</b>	<b>Návrh opatření na zvýšení efektivnosti technologie práce.....</b>	<b>35</b>
3.1	Záměr návrhu technologie práce .....	35
3.2	Problematika omezujících prvků ovlivňujících výkonnost stanice Most n.n. a požadavek na potřebný rozsah infrastruktury – propustnost.....	35
3.2.1	Výpočet propustnosti.....	35
3.2.2	Výpočet propustnosti zhlaví ST 1 .....	39
3.2.3	Výpočet propustnosti zhlaví ST 5 .....	46
3.2.4	Srovnání obou staničních zhlaví.....	52
3.3	Vstupní informace z Technické zprávy podle návrhu GVD pro r. 2006/2007 a výpočet výkonnosti spádoviště.....	53
3.3.1	Vlakotvorná činnost.....	54
3.3.2	Pahrbkový interval ( $t_{tp}$ ).....	54

3.3.3	Skutečná seřad'ovací výkonnost ( $n_{pp}$ ) – propustnost spádoviště .....	56
3.3.4	Maximální seřad'ovací výkonnost ( $n_{pp(max)}$ ) – propustnost spádoviště .....	57
3.3.5	Špičková seřad'ovací výkonnost ( $n_{\xi}$ ) .....	58
3.3.6	Záloha seřad'ovací výkonnosti ( $z_{pp}$ ) .....	58
3.3.7	Stupeň obsazení spádoviště ( $S_{op}$ ).....	58
3.3.8	Stanovení potřebného počtu kolejí v příjezdové skupině B s ohledem na GVD .....	58
3.4	Stanovení potřebného počtu rozhodujících profesí při zpracování cílových vlaků podle TZ (GVD) – předpis ČD SR 3, V1 .....	60
3.5	Porovnání GVD se skutečností – návrhy na úpravy a změny technologie.....	62
3.5.1	Stanovení potřebného počtu rozhodujících profesí při zpracování cílových vlaků podle skutečného výkonu r. 2007 – předpis ČD SR 3, V1 .....	63
3.5.2	Opatření k redukci pracoviště technické služby vozové (vozmistr) v příjezdové skupině B – zavedení výjimky .....	65
3.6	Soulad zpracování cílových vlaků s jejich příjezdy do kolejové skupiny B .....	67
3.6.1	Soulad tempa rozřazování souprav na spádovišti s intervalem dojezdu vlaků.....	69
3.7	Soulad prací při zpracování souprav výchozích vlaků a stanovení potřebného počtu rozhodujících profesí při zpracování výchozích vlaků podle TZ (GVD) a skutečnosti – předpis ČD SR 3, V1 .....	70
3.7.1	Počet (čet) pracovníků přepravy – tranzitér přípravář ( $N_{to}$ ) podle předpokladu TZ (GVD) a skutečnosti – předpis ČD SR 3, V1 .....	70
3.7.2	Počet (čet) pracovníků technické služby vozové – vozmistr odjezd ( $N_{vo}$ ) podle předpokladu TZ (GVD) a skutečnosti – předpis ČD SR 3, V1 .....	72
3.7.3	Soulad zpracování souprav výchozích vlaků s jejich odjezdy z kolejové skupiny C podle plánu TZ (GVD) a skutečnosti, s již uvažovanou redukcí.....	74
3.8	Redukce pracovišť posunovacích čet .....	75
3.8.1	Redukce pracovišť posunovací čety na spádovišti.....	75
3.8.2	Redukce pracoviště 7. posunovací čety .....	78



3.9	Stanovení optimální potřeby rozsahu infrastruktury v Mostě n.n. z hlediska technologie .....	78
3.9.1	Snížení stavu potřebného kolejiště v příjezdové skupině.....	79
<b>4</b>	<b>Ekonomické vyhodnocení navrhovaných opatření .....</b>	<b>81</b>
4.1	Úspora pracovních sil a mzdových nákladů v ŽST Most n.n.....	81
4.2	Náklady potřebné na realizaci úsporných opatření .....	81
4.3	Výpočet celkových úspor .....	82
	<b>Závěr .....</b>	<b>83</b>
	<b>Použitá literatura .....</b>	<b>84</b>
	<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>85</b>
	<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>87</b>
	<b>Seznam zkratk.....</b>	<b>88</b>
	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>90</b>

## Úvod

Je tomu bezmála již 20 let, co došlo ve střední a východní Evropě k politickým změnám. Rozpadem východoevropského trhu a následným zhroucením zaběhlého průmyslu se ztrátou těchto trhů bylo nutno postupně přistoupit k restrukturalizaci ekonomik dotčených států snad ve všech druzích oborů, od těžby surovin, přes obory výrobní a zpracovatelské, služby a školství nevyjímaje.

První desetiletí se neslo ve znamení chaosu, značného poklesu výroby, částečné nestability finančního sektoru a rozdělování trhu mezi nově vznikající na úkor zanikajících. Pokles výroby hlavně v těžkém průmyslu a hutnictví vedl k rapidnímu poklesu poptávky po surovinách a tím ke snížení poptávky v oboru dopravy. Deregulace a uvolnění trhu v tomto odvětví národního hospodářství srazila určité druhy dopravy na samou hranici existence. Jedná se především o dopravu lodní, která v podmínkách našeho státu nemá prakticky žádný význam. Doprava železniční ztratila 50 až 60% svých objemových přeprav. Důvodů je mnoho. Politické a ekonomické důvody, kdy nebyla vůle ze strany vlády do problematiky zasáhnout, vedení podniku a jeho vrcholový management, kdy se jednalo spíše o postavy politicky angažované a politiky dosazované, než odborně erudované a pragmaticky uvažující, ale i sociální důvody, vliv silné odborové organizace.

To vše mělo za následek jedno jediné, ekonomika si našla svou alternativu. V segmentu dopravy a dopravních služeb je to obor silniční kamionové dopravy. Tato doprava má nesporné výhody. Byly o tom napsány snad tisíce publikací a nemá proto smysl je rozvádět. Smutné však je, že jsme se nepoučili od svých západních sousedů, jelikož i státy západní Evropy si touto strastiplnou cestou prošly a v současnosti hledají všemožné nástroje, jak tento dopad zmírnit.

Ve druhé dekádě je trh ekonomických možností rozebrán s až fixní tuhostí. Železniční doprava si drží zhruba 30% podíl, zbytek je v rukou automobilových dopravců.

Tento trend si však nutně vyžaduje provedení zásadních změn, jelikož kongesce v silniční dopravě jsou dlouhodobě neudržitelné. Došly k tomu okolní státy Evropy, došla k tomu i Česká republika. Snaha o zpoplatnění dálnic a rychlostních komunikací, tím získání většího balíku peněz na obnovu infrastruktury, dále pak transformace Českých drah, to jsou všechno

reálné hmatatelné kroky pro vyrovnání dlouhodobých hendikepů a nerovných vztahů dlouhodobě neřešených.

Není však vše vinou vlády a vrcholového vedení Českých drah, že situace došla tak daleko. Pracovníci ve vedení na mnohem nižších stupních řízení ne vždy s plnou razancí prosazovali optimalizaci stavu zaměstnanců vzhledem k provozním výkonům.

Úkolem této diplomové práce je stanovení optimálního počtu zaměstnanců v komplexních četách při zpracování vlaků v seřadovací stanici Most nové nádraží /dále Most n.n./ na základě změn v technologických postupech, při stále se snižujících přepravních výkonech, včetně nutné potřeby rozsahu železniční infrastruktury s ohledem na možné investice do změny zastaralého staničního zabezpečovacího zařízení.

# **1 Charakteristika technického zařízení a provozně - technické možnosti stanice**

## **1.1 Provozní význam uzlové stanice Most a její úloha v celosíťové vlakovorbě**

Železniční uzel Most vznikl v minulosti jako logický důsledek těžby uhlí v Severočeském hnědouhelném revíru, neboť ležel v centru výskytu rozhodujícího množství zátěže včetně produktů z petrochemického průmyslu. V současnosti je tvořen tratěmi se zjednodušeným řízením drážní dopravy: Louka u Litvínova – Moldava v Krušných horách, Chomutov – Vejprty, Kadaň – Kaštice, Vilémov u Kadaně – Kadaňský Rohozec a stanicemi Ohníč, Světec, Bílina, Most, Obrnice, Počerady, Most nové nádraží (seřadovací stanice), Louka u Litvínova, Litvínov, Třebušice, Kyjice, Chomutov, Chomutov seřadovací nádraží, Březno u Chomutova, Hořetice, Kadaň-Pruněrov, Kadaň, včetně odboček České Zlatníky, Chomutov město (Dolní Rybník), Dubina a nákladiště Jirkov.

Z hlediska výkonu, rozmanitosti činností a personálního obsazení je nejdůležitější ŽST Most n.n. - seřadovací stanice.

## **1.2 Provozně-technická charakteristika, technické zařízení a prostředky stanice Most n.n.**

Seřadovací stanice Most n.n. leží v km 2,355 jednokolejné trati Most – Louka u Litvínova – Moldava v Krušných horách a v km 3,955 jednokolejné trati Třebušice - Most n.n.

Podle povahy práce se jedná o stanici nákladní, po provozní stránce je stanicí mezilehlou a seřadovací, je také stanicí odbočnou pro trať Most n.n. – Třebušice a dispoziční pro tratě Ústí nad Labem – Most n.n., Louny – Most n.n., Žatec – Most n.n., Chomutov – Most n.n. a Louka u Litvínova – Most n.n.

Do obvodu Most n.n. jsou zaústěny:

- areál lokomotivního depa ČDC Ústí nad Labem, PP Most
- areál vozového depa ČDC Ústí nad Labem, opravna vozů Most
- vlečka předávacího nádraží UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o.

- vlečka MUS a.s., závod Julius III
- vlečka MUS a.s., závod Ležáky
- vlečka předávacího nádraží MUS a.s.
- vlečka POROBETON Most – Kopisty a.s.

### **1.2.1 Obvod seřad'ovacího nádraží (nákres - viz příloha č. 1)**

Stanice Most n.n. tvoří jeden samostatný obvod. Je rozdělen do čtyř vzájemně souvisejících kolejových skupin A, B, C, D řazených serioparalelně:

- kolejová skupina A - zahrnuje koleje číslo 1 - 8
- kolejová skupina B - zahrnuje koleje číslo 87 - 93
- kolejová skupina C - zahrnuje koleje číslo 9 - 18, 52- 54 (levá harfa), koleje 19 - 49 (pravá harfa)
- kolejová skupina D - zahrnuje koleje číslo 37, 38
- objízdna kolej - kolej číslo 1a spojovací kolej – Sc 69 (spojuje kolejovou skupinu A s B)

Čísla kolejí, užité délky a další charakteristiky (tabulka - viz příloha č. 2).

### **1.2.2 Kolejové skupiny B, A, D**

V kolejové skupině B končí jízdu vlaky ze všech směrů a jsou zde prováděny úkony spojené s obsluhou soupravy cílového vlaku před rozřazením na směrové koleje. Tvoří ji koleje 87 – 93. Vjezdy vlaků do kolejové skupiny B jsou prováděny po kolejích 37 a 38 nabo po kolejích 2 a 3 ze směru od Mostu a Třebušic. Vjezdy vlaků ze směru od Louky u Litvínova se uskutečňují u ST 7 odbočením na výhybkách č. 505/506 a 507/508.

K vjezdovým kolejím kromě kolejové skupiny B můžeme zahrnout i kolej č. 3 kolejové skupiny A a koleje č. 37 a 38 kolejové skupiny D, na kterých však vlaky končí ve zcela mimořádných případech. Tyto koleje slouží jako čekací nebo odstavné při shlukovitém dojezdu cílových vlaků, při přebytcích vozů, pro odstavení sestavených vlaků, pro něž není v síti ČD odliv a pro případné odstavení správkových vozů. Pro jízdu tranzitních osobních a nákladních vlaků, případně jako objížděcí, slouží koleje č. 1 a 2 a kolejová spojka 1a.

Pro průjezdy cílových vlaků ze směrů Most a Třebošice do předávacího nádraží UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o., slouží koleje č. 37 a 38.

V kolejové skupině A jsou ještě koleje č. 6 – 8. Kolej č. 6 je určena jako prohlídková a odstavná pro elektrické lokomotivy, kolej č. 7 je jednosměrová a slouží pro jízdy lokomotiv z lokomotivního depa a návrat lokomotiv od ukončených jízd cílových vlaků z kolejové skupiny B k ST 1. Kolej č. 8 je také jednosměrová a slouží z převážné části pro jízdy lokomotiv do lokomotivního depa. Kolejové skupiny A, B a D jsou vybaveny rozhlasem.

### **1.2.3 Svážný pahrbek**

Spádoviště má jeden svážný pahrbek umístěný mezi kolejovými skupinami B (vjezdovou) a kolejovou skupinou C (směrovou a odjezdovou), které jsou uspořádány za sebou. Přes svážný pahrbek vede jedna přísunová kolej přes níž je možno sunout z kolejové skupiny B a z předávacího nádraží UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o. Průměrná rozpouštěcí rychlost je 3 km/h.

Spádoviště je vybaveno světelným spádovištním návěstidlem. U kolejí č. 87 až 93 jsou světelná cestová návěstidla, která platí současně jako opakovací světelná spádovištní návěstidla. V kolejišti předávacího nádraží UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o. jsou umístěna seřadovací návěstidla, která platí současně jako opakovací světelná spádovištní návěstidla.

Pod výhybkou č. 242, která rozděluje kolejovou skupinu C na pravou a levou harfu, jsou umístěny jednopasé zdvojené kolejové elektropneumatické brzdy typ JKBDU-T. Slouží k předbrzdování odvěsů spouštěných na směrové koleje za svážného pahrbku. Kolejové brzdy obsluhuje signalista – brzdař ze ST 4. Z téhož stavědla jsou obsluhovány ústředně stavěné výhybky pod spádovištěm. Svážný pahrbek má poloměr zakroužení 300 m a je vybaven telefonem, rozhlasem a radiovým spojením.

### **1.2.4 Kolejová skupina C**

Kolejová skupina C má celkem 34 směrových kolejí, č. 9 až 32, č. 43 až 49 a č. 52 až 54. Dělí se na 2 podskupiny. Levou harfu tvoří koleje č. 9 až 18 a 52 až 54, pravou harfu koleje č. 19 až 32 a 43 až 49.

Protože seřadovací stanice nemá staniční kolejovou skupinu, provádí se násobné řazení manipulačních vlaků na zhlaví kolejové skupiny C v obvodu ST 1 (jižní zhlaví).

Stanice nemá samostatnou odjezdovou kolejovou skupinu, proto vlaky odjíždějí ze směrových kolejí přímo, ve směru rozpouštění zátěže směrem do Mostu a Třebušic. Výjimku tvoří vlaky směr Louka u Litvínova, které se přestavují přes svážný pahrbek v přestávkách rozpouštění posunovou jízdou proti směru sunutí do kolejové skupiny B, odkud odjíždějí.

Kolejová skupina je vybavena telefonem, rozhlasem a radiovým spojením.

### **1.3 Staniční zabezpečovací zařízení**

Železniční stanice Most n.n. je zabezpečena elektrodynamickým zařízením 2. kategorie se světelnými návěstidly, doplněným reléovým zabezpečovacím zařízením a zabezpečovacím zařízením typu ESA 11.

#### **1.3.1 Zabezpečovací zařízení ST 1**

V roce 2004 bylo Řídící ST 1 rekonstruováno, došlo k nahrazení původního čtyřřadého elektrodynamického stavědlového přístroje, staničním zabezpečovacím zařízením 3. kategorie (dle TNŽ 34 2620) typu ESA 11 s jednotným obslužným pracovištěm (JOP).

Z pracoviště JOP Most n.n. ST 1 jsou vedle vlastního SZZ ovládány také navazující traťové souhlasy do ŽST Most, ŽST Třebušice a souhlasy k jízdám vlaků ve vazbě na stavědla ST 3 a ST 5 v Mostě n.n.

Pro zjišťování volnosti úseků, výhybek a vybavení jízdnicích cest jsou v obvodu ST 1 použity počítače náprav typu SIEMENS – Frauscher (AzF).

Schéma obvodu kolejiště ST1 v Mostě n.n. je znázorněné v příloze č.3.

#### **1.3.2 Zabezpečovací zařízení ST 5, ST 7 a ST 3**

Řídící stavědlo ST 5 je vybaveno dvouřadým elektrodynamickým zabezpečovacím zařízením typu PÜNSCH s elektronickými souhlasy pro jízdu z obvodů ST 1, ST 3 a ST 7, izolovanými kolejemi a kolejovou deskou se souhlasy pro obsluhu spádoviště a souhlasem k jízdě do ŽST Louka u Litvínova a rovněž souhlasy k jízdám vlaků do obvodů vleček (viz kapitola 1.2).

Závislé ST 7 je vybaveno rovněž dvouřadým, ST 3 pak jednořadým elektrodynamickým zabezpečovacím zařízením typu WEST s izolovanými kolejemi.

Na stanovišti dozorce spádoviště je umístěna kolejová deska, na které jsou ovládací a kontrolní prvky pro spádovištní návěstidla.

Schéma obvodu kolejiště ST 5, ST 4 a ST 3 v Mostě n.n. je znázorněné v příloze č.4.

Schéma obvodu kolejiště ST 7 v Mostě n.n. je znázorněné v příloze č.5.

### **1.3.3 Zabezpečovací zařízení ST4**

Na ST 4 je umístěno reléové spádovištní stavědlo, do něhož je zapojeno 33 výhybek s rychloběžnými přestavníky a izolovanými úseky. Odtud je také ovládána pneumatická jednopásová kolejová brzda pod svážným pahrbkem.

## **1.4 Traťové zabezpečovací zařízení (dále jen TZZ)**

Trať Most n.n. - Louka u Litvínova je TZZ 3. kategorie - automatickým hradlem bez oddílových návěstidel, dle TTP 3 AH – doplněný traťovým souhlasem. Mezistaniční úsek je vybaven jedním traťovým úsekem „TU“ s počítači náprav typu SIEMENS – Frauscher (AzF). Volnost traťového úseku po jízdě vlaku signalizuje indikace „Volnost tratě“ – v traťovém souhlasu.

Trať Most - Most n.n. je vybavena TZZ 3. kategorie - automatickým hradlem bez oddílových návěstidel, dle TTP 3 AH – doplněný traťovým souhlasem. Mezistaniční úsek je vybaven jedním traťovým úsekem „1T1“ s kolejovým obvodem. Volnost traťového úseku po jízdě vlaku je signalizována indikací na zařízení JOP ST 1.

Trať Most - Třebušice je vybavena TZZ 3. kategorie - automatickým hradlem bez oddílových návěstidel, dle TTP 3 AH – doplněný traťovým souhlasem. Mezistaniční úsek je vybaven jedním traťovým úsekem „TT1“ s kolejovým obvodem. Volnost traťového úseku po jízdě vlaku je signalizována indikací na zařízení JOP ST 1.

## **1.5 Posunovací obvody, prostředky a čtyři stanice Most n.n.**

### **1.5.1 Posunovací obvody**

Železniční stanice Most n.n. je rozdělena na 6 posunovacích obvodů (znázorněno v příloze 1).

#### Obvod číslo 1 (ST 1):

Od vjezdových návěstidel HL a TL od Mostu a Třebušic až do úrovně:

- návěstidel S37 a S38 na kolejích č. 37, 38



- námezníků výhybek v kol. skupině „C“ - výh. č. 192, 211, 212, 213, 214, 215, 198, 216, 217, 238, 239, 237, 232, 230, 229 (včetně kusé koleje č. 18a)
- návěstidla Lc 8 na koleji č. 8, námezníku výh. č. 67 na koleji č. 7
- v kol. skupině A do úrovně návěstidel Lc 3, Se 3, Se 4 pro koleje č. 3, 4, 5
- na koleji 1 a 2 do úrovně návěstidla Sc (v opačném směru jízdy).

Obvod číslo 2 (ST 3):

- v kol. skupině „A“ od úrovně návěstidel Lc 3, Se 3, Se 4, Lc 8, hrotu jazyka výhybek č. 66, 73, 503 a námezníku výh. č. 67 do úrovně seř. náv. Se 8, Se 9, Se 10 a námezníků výh. č. 98, 99, 102, 103.

Obvod číslo 3 (ST 4):

- od úrovně námezníků výhybek (v kol. skupině „C“) číslo 193, 191, 190, 195, 192, 194, 211, 212, 213, 214, 215, 198, 216, 217, 238, 239, 237, 232, 230, 229 a konce kolejí č. 52, 53, 54 do úrovně návěstidla Sp1 a Lc 31- 49.

Obvod číslo 4 (ST 5):

- od vjezdového návěstidla S od Louky u L. až do úrovně návěstidla Se 500, dále potom od návěstidla L 1 po úroveň návěstidla Sc 69
- od návěstidel S 37 a S 38 na kolejích č. 37, 38; dále od návěstidel Lc 31-49, Se 9 a Sp1 až po návěstidla L 87, L 88, L 89, L90, L91, L92, L93, Sc 94a, Sc 94, Sc 95, Sc 96, Sc 97, Sc 98, Sc 99, Sc 100, Sc 121
- od námezníku výhybky č. 365 do úrovně návěstidla DS z vlečky MUS, a.s.

Obvod číslo 5 (ST 7):

- v kol. skupině B od úrovně návěstidel L 87 až L 93 do úrovně návěstidla Se 500 (včetně úseku od náv. L1 – výhybka č. 506 a kol. č. 89a) a po námezník výhybky č. 807 (včetně celé koleje č.101), dále od jazyka výhybky č. 507 po návěstidlo JS z vlečky MUS a.s. Ležáky.

Obvod číslo 6 (vedoucí posunové čtyř pod svážným pahrbkem):

- od zarážedla koleje č. 49a po námezník výhybky č. 195, 193, 190, 191, 194.

- od zarážedla koleje č. 31 po námezník výhybky č. 192
- od zarážedla koleje č. 30 po námezník výhybky č. 198.

### **1.5.2 Posunovací prostředky a čety**

Ve stanici Most n.n. posunové práce provádějí 3 posunovací lokomotivy, které se všechny zúčastňují na vlakotvorných procesech v obvodu.

5. a 6. posunovací záloha (lokomotivy řady 742) provádějí rozposunování vlaků přes svážný pahrbek, obsluhu vleček a další potřebný posun při rozřazování a sestavě vlaků. Tyto dvě posunovací lokomotivy tvoří dohromady komplexní četu posunovačů v počtu 15 zaměstnanců:

- 1 dozorce spádoviště
- 1 zaměstnanec oprávněný řídit posun (5. a 6. posunovací lokomotivy)
- 1 vedoucí posunové čety (pod svážným pahrbkem) – vedoucí zarážkářů
- 1 posunovač vyvěšovač
- 1 posunovač přípravář (margírant)
- 1 posunovač sváděč
- 10 posunovačů zarážkářů

Dozorce spádoviště, zaměstnanec oprávněný řídit posun, vyvěšovač a posunovač přípravář mají stanoviště v přízemí budovy na svážném pahrbku. Vedoucí posunové čety pod svážným pahrbkem, posunovači zarážkáři a sváděč mají stanoviště pod svážným pahrbkem. Jelikož pod svážným pahrbkem není speciální dobrzdňovací zařízení, posunovači zarážkáři tyto systémy nahrazují.

7. posunovací záloha (lokomotiva řady 742) je zálohou komplexní. Pracuje převážně v 1. posunovacím obvodu (jižní zhlaví). Provádí násobný posun, sestavu manipulačních vlaků, opravný posun, přestavování sestavených vlaků ze směrových kolejí při jejich přeplnění, obsluhu vlečkových míst v ŽST Most n.n. (včetně obsluhy opravy vozů PP Most), Obrnice (včetně odb. České Zlatníky) a Litvínov. Pracuje ve složení:

- 1 vedoucí posunové čety
- 3 posunovači

Četa této posunovací zálohy má stanoviště ve výpravní budově.

Na severním zhlaví v obvodu ST 7 je pracoviště vedoucího posunu (průvodce lokomotiv), obsazené jedním pracovníkem ve směně, který má stanoviště v útulku poblíž ST 7. Provádí vyvěšování hnacích vozidel po příjezdu vlaků do kolejové skupiny B a zajišťování odstavené zátěže. Podle potřeby, přestavuje vlaky či odstavenou zátěž ze strany od ST 7 na koleje určené výpravčím ST 5.

Na jižním zhlaví v obvodu ST 1 je pracoviště staničního dozorce (průvodce lokomotiv), obsazené jedním pracovníkem ve směně, který má stanoviště na ST A. Provádí zapřahání hnacích vozidel v kolejové skupině C na jižním zhlaví. Dále pak donáší rozkazy strojvedoucím výchozích vlaků podle dispozic výpravčího ST 1 a vypomáhá při poruchách zabezpečovacího zařízení (např. nouzové přestavování výměn pomocí kliky, uzamykání výměn ve vlakových cestách apod.).

## 2 Současná technologie práce v ŽST Most n.n.

### 2.1 Personální potřeba v ŽST Most n.n.

Pracovní doba všech vybraných pracovníků je převážně 12 hodinová v nepřetržitém turnusu. Výjimku tvoří omezení provozu v Mostě n.n. na svážném pahrbku v neděli (+), kdy je denní směna zkrácena o 4 hodiny (od 14.00 hod do 18.00 hod.) a v pondělí (1), kdy se denní směna neobsazuje (tj. od 6.00 hod. do 18.00 hod.).

#### 2.1.1 Potřebný počet vybraných pracovníků dopravní služby zúčastněných na rozpouštění a sestavě nákladních vlaků

- **Kolejová skupina B a svážný pahrbek**

Počet pracovníků v kolejové skupině B a na svážném pahrbku v Mostě n.n. je uveden v tabulce č.1.

*Tabulka č.1: Počet pracovníků dopravní služby v kolejové skupině B a na svážném pahrbku*

<i>Funkce</i>	<i>Potřeba pracovníků ve směně</i>
Staniční dispečer	1
Výpravčí (ST 5)	1
Signalista (ST 4, 5, 7)	3
Dozorce spádoviště	1
Vedoucí posunu	2
Signalista – brzdař	1
Posunovač vyvěšovač	1
Posunovač sváděč	1
Posunovač přípravář	1
Posunovač zarážkář	10
Vedoucí posunu (průvodce lokomotiv ST 7)	1

Údaje jsou převzaty ze ZDD a porovnány se skutečným obsazením pracovišť. Hodnoty v tabulce jsou uvedeny v počtu pracovníků ve směně.

- **Kolejová skupina C**

Počet pracovníků v kolejové skupině C v Mostě n.n. je uveden v tabulce č. 2.

Tabulka č.2: Počet pracovníků dopravní služby v kolejové skupině C

<i>Funkce</i>	<i>Potřeba pracovníků ve směně</i>
Dozorčí provozu směnový	1
Výpravčí (ST 1)	1
Vedoucí posunu	1
Posunovač	3
Staniční dozorce (průvodce lokomotiv ST A)	1

Údaje jsou převzaty ze ZDD a porovnány se skutečným obsazením pracovišť. Hodnoty v tabulce jsou uvedeny v počtu pracovníků ve směně.

### 2.1.2 Potřebný počet vybraných pracovníků technické služby vozové

Počet pracovníků v kolejové skupině B a C v Mostě n.n. je uveden v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Počet pracovníků technické služby vozové v kolejové skupině B a C

<i>Funkce</i>	<i>Potřeba pracovníků ve směně</i>
Vozmistr příjezd – kolejová skupina B	2
Vozmistr odjezd – kolejová skupina C	3

Údaje jsou převzaty ze ZDD a porovnány se skutečným obsazením pracovišť. Hodnoty v tabulce jsou uvedeny v počtu pracovníků ve směně.

### 2.1.3 Potřebný počet vybraných pracovníků vozové a přepravní služby

Počet pracovníků v kolejové skupině B a C v Mostě n.n. je uveden v tabulce č. 4.

Tabulka č. 4: Počet pracovníků přepravní služby v kolejové skupině B a C

<i>Funkce</i>	<i>Potřeba pracovníků ve směně</i>
Tranzitér příjezd – kolejová skupina B	2
Tranzitér přípravář – kolejová skupina C	3

Údaje jsou převzaty ze ZDD a porovnány se skutečným obsazením pracovišť. Hodnoty v tabulce jsou uvedeny v počtu pracovníků ve směně.

## 2.2 Organizace a technologie práce – obsluha souprav vozidel cílových vlaků v železniční stanici Most n.n.

### 2.2.1 Činnosti před příjezdem cílového vlaku

Rozbor a pohyb vlaku po síti ČD získá dozorčí provozu ve směně, staniční dispečer, výpravčí ST 5 a ST 1 prostřednictvím MIS z IS CEVIS a ISOŘ. Podle GVD končí jízdu všechny

nákladní vlaky v kolejové skupině B. V mimořádných případech mohou nákladní vlaky končit jízdu v kolejové skupině A nebo D.

Při příjezdu cílových vlaků na určenou kolej vyrozumí výpravčí ST 5 staničního dispečera, který informuje tranzito a vozmistry „příjezd“ telefonicky nebo radiostanicí. Výpravčí prostřednictvím signalisty ST 7 také informuje posunovače průvodce lokomotiv a oznámí mu, na kterou kolej bude odstavena část vlaku, která se na příslušnou kolej nevejde – tento zaměstnanec provádí také odvěšení hnacího vozidla a zajištění souprav vozidel. Všechna tato vyrozumění musí výpravčí provést tak včas, aby uvedení zaměstnanci mohli očekávat vlak u příslušné koleje.

Při mimořádném ukončení jízdy vlaku v kolejové skupině A oznámí zprávu o dojezdu vlaku výpravčí ST 1 výpravčímu ST 5, staničnímu dispečerovi a dozorčímu provozu ve směně. O příjezdu cílového vlaku na určenou kolej v kolejové skupině A vyrozumí staniční dispečer vozmistry a tranzito „příjezd“. Staniční dozorce ze ST A z rozkazu výpravčího ST 1 provede zajištění soupravy v obvodu ST 1 a vedoucí posunu z příkazu staničního dispečera zajistí vyvěšení hnacího vozidla v obvodu ST 3. Tato vyrozumění se provedou tak včas, aby uvedení zaměstnanci mohli očekávat vlak u určené koleje. Obdobným způsobem se postupuje i při mimořádném ukončení jízdy vlaku v kolejové skupině D.

### **2.2.2 Způsob obsluhy cílových vlaků po příjezdu**

Po příjezdu do kolejové skupiny B se konají u cílových nákladních vlaků tyto úkony:

- odevzdávka a převzetí přepravních listin a přepravní prohlídka
- technická prohlídka
- vyhotovení pracovní třídky
- příprava vlaku k rozpouštění.

### **2.2.3 Činnosti po příjezdu cílového vlaku**

- **Odevzdávka a převzetí průvodních listin**

Průvodní listiny a vlakovou dokumentaci převezme od vedoucího obsluhy vlaku, strojvedoucího nebo je vyjme ze záchytného koše tranzitér z tranzita příjezd. Po příchodu na stanoviště okamžitě překontroluje plnočetnost a správnost průvodních listin a porovná je

s výkazem vozidel, překontroluje a potvrdí vlakovou dokumentaci otiskem staničního razítka a uloží na určené místo. Tranzitér příjezd provede v předepsaném časovém limitu zadání dat prostřednictvím MIS do informačních systémů CEVIS a ISOR. Při přepravní prohlídce sleduje všechny předepsané úkony a z hlediska další vlakovorby hlavně:

- zda vozy jsou po stranách opatřeny předepsanými vozovými nálepkami
- zda se shoduje číslo vozu, stanice určení a směrovací číslo na vozové nálepce s údaji ve výkazu vozidel
- zda jsou cizí prázdné vozy vracející se na domovskou stanici správně polepeny
- zda jsou z vozu odstraněny všechny staré nálepky, plomby, nápisy a je-li to možné, provede kontrolu nákladu.

Prázdné vozy určené pro vlastní stanici nebo vozy bez určení nahlásí tranzitér příjezd vozovému dispečerovi, který určí místo nakládky. Toto určení napíše na určovací nálepky, kterými vozy polepí. Zjištěné nesrovnalosti poznamená tranzitér na rubu výkazu vozidel. Výkaz vozidel a průvodní listiny po převzetí a provedení přepravní prohlídky opatří tranzitér příjezdovým razítkem. V zájmu dodržení dodacích lhůt ohlašuje tranzitér staničnímu dispečerovi vozy s přednostními zásilkami (živé a zkazitelné zboží, instradované zásilky apod.). Pracovní třídku vyhotovuje tranzitér, který zpracovává příslušný cílový vlak. Třídku doručí za pomoci počítačové sítě signalistovi na ST 4 a staničnímu dispečerovi, který rozdělí potřebný počet kopií třídek vedoucímu spádoviště a posunovačům.

- **Technická prohlídka po příjezdu cílového vlaku**

Účelem technické prohlídky po příjezdu cílového vlaku je zjistit, zda nejsou vozy poškozeny a zabránit zařazení vadných vozů při rozřazování soupravy na spádovišti do vlaků shromažďovaných na směrových kolejích. Za vjezdu cílového vlaku sledují vozmistři pohyblivé části vozů a soustředí se na odhalení horkého běhu ložisek vozů. Po zastavení vlaku se vykoná podrobná technická prohlídka vozů podle služebních předpisů a časových norem platných pro ČD. Vadné vozy polepí vozmistr předepsanou správkovou nálepkou s označením druhu závady a určením místa kam má být vůz přistaven k opravě. Při současném vjezdu několika cílových vlaků do kolejové skupiny B určí staniční dispečer pořadí vykonání technických prohlídek.

## 2.2.4 Přehled činností při zpracování cílového vlaku v Mostě n.n. – technologický graf

Tabulky jednotlivých úkonů a grafy časové návaznosti při zpracování cílového vlaku jsou sestaveny podle technologických úkonů pro soupravu vozů s následujícími parametry:

*Parametry soupravy:* 22 vozů, 80 náprav, 330 m.

Koeficient odvěsovosti 1,25

Táhlo odbrzd'ovací záklopy v průměru na 1,3 voze.

Do přehledu činností je třeba také zahrnout vzdálenosti, které musí zaměstnanci překonat během vykonávání pracovního úkonu.

Při zpracování soupravy cílového vlaku se jedná o tyto vzdálenosti:

*Vzdálenost od čela vlaku*

- Vozová a přepravní kancelář – 380 m
- Stanoviště posunovačů - 40 m
- Stanoviště vozmistrů - 300 m

*Vzdálenost od konce soupravy*

- Vozová a přepravní kancelář - 150 m
- Stanoviště posunovače přípraváře - 150 m
- Stanoviště vozmistrů - 80 m



Přehled činností při zpracování souprav je znázorněn v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5: Přehled činností při zpracování soupravy cílového vlaku

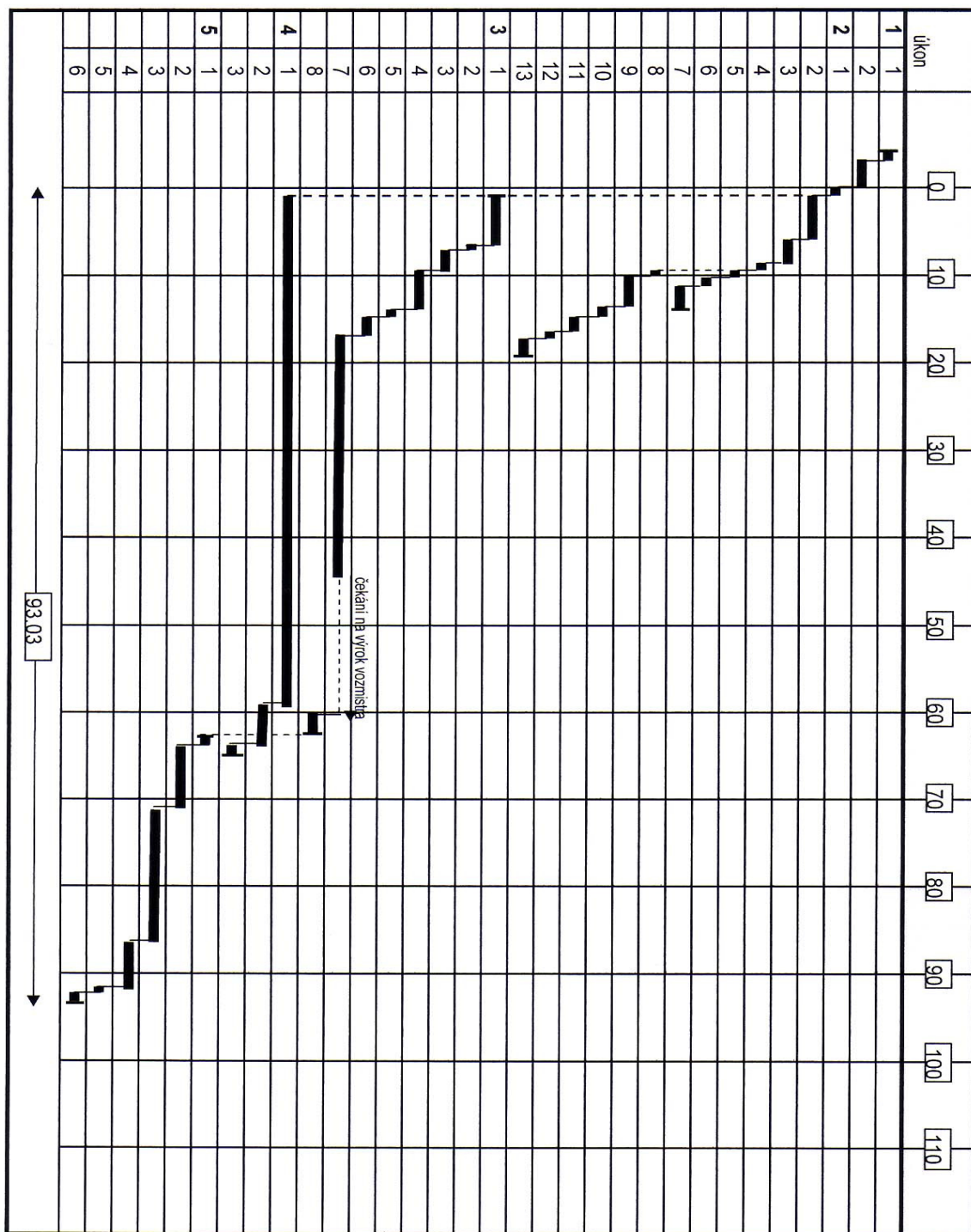
Operace		Provádí	Normativ	Čas trvání [min]	Poznámka
<b>1</b> Činnosti před příjezdem vlaku					
1	Informace o příjezdu	VYP 5	1,00	1,00	
2	Očekávání vlaku	VZM, T, VP7, P5, PPR	4km/hod	3,00	
<b>2</b> Odstavení a zajištění soupravy proti ujetí					
1	Zajištění potřeby povyžazení vlaku	VP7		1,00	
2	Povyžazení vlaku	STR, VP7		5,00	
3	Zajištění části rozděleného vlaku zůstávající na výjezdové koleji uvažáním brzd	P5	0,67	2,68	2x2 ruční brzdy
4	Chůze podél vlaku	P5	4km/hod	0,75	50 m
5	Chůze zpět na konec vlaku	P5	4km/hod	0,75	
6	Sejmutí koncových návěstí	P5	1,00	1,00	
7	Uložení koncovek	P5	4km/hod	2,50	150 m
8	Rozvěšení nakladních vozů	VP7	0,59	0,59	
9	Odstavení předního dílu vlaku	VP7		3,50	
10	Zajištění odstavené části uvažáním brzd	VP7	0,67	1,34	2 ruční brzdy
11	Chůze podél odstavené části	VP7	4km/hod	1,50	100 m
12	Odvěšení lokomotivy	VP7	0,62	0,62	
13	Odstup lokomotivy	VP7	2,00	2,00	
<b>3</b> Převzetí průvodních listů, kontrola úplnosti, příprava utčovací nálepky, přepravní prohlídka, sestava a doručení číselné třídky					
1	Převzetí průvodních listů	T, STR	5,50/vlak	5,50	
2	Chůze do VPK - příjezd	T	4km/hod	0,60	
3	Náčení vozů výkazu do zařízení PSON	T	2,51/vykaz	2,50	měřeno
4	Kontrola úplnosti a příprava nálepky	T	0,45/1průvl.	4,50	10 místních vozů
5	Rozřídění průvodních listů	T	0,08/1průvl.	0,80	10 vozů
6	Chůze ke konci soupravy	T	4km/hod	2,25	150 m
7	Přepravní prohlídka a polepování vozů, soupis a doručení číselné třídky	T	1,30/vůz	28,60	1 pracovník
8	Chůze od konce soupravy do VPK	T	4km/hod	2,25	150 m
<b>4</b> Technická prohlídka					
1	Provedení technické prohlídky	VZM	0,72/hápr.	57,60	
2	Chůze k telefonu	VZM	4km/hod	4,50	
3	Nahlášení skončení technické prohlídky	VZM	1,00	1,00	
<b>5</b> Příprava vlaku k rozposouštění					
1	Převzetí třídky	PPR	1,00	1,00	
2	Rozpojení brzdových spojů a povolení šroubovek	PPR	0,44/spojka	7,74	
3	Odbřzdění vozů tahadlem	PPR	0,97/1odbrž.	16,41	
4	Chůze podél soupravy	PPR	4km/hod	5,43	
5	Chůze k telefonu	PPR	4km/hod	0,60	
6	Nahlášení ukončení přípravy vlaku k rozposouštění	PPR	1,00	1,00	
<b>Celkový čas zpracování</b>				<b>93,03</b>	

Údaje jsou převzaty z TZ a porovnány se skutečným obsazením pracovišť.

Použité značky:

T – tranzitér, VP7 – vedoucí posunu u ST7, VZM – vozmistr, STR – strojvedoucí, PPR – posunovač-přípravář, P5 – posunovač, VÝP5 – výpravčí ST5.

Obrázek č. 1: Gantův graf činností při zpracování soupravy cílového vlaku



Údaje jsou převzaty z TZ a porovnány se skutečným obsazením pracovišť.

## **2.3 Příprava soupravy k rozpouštění, organizace práce na svážném pahrbku a proces shromažďování vozů na směrových kolejích**

Pořadí rozřadování souprav vozidel určí staniční dispečer po dohodě s dozorcím provozu ve směně. Přípravu k rozřadování soupravy vozidel provádí posunovač přípravář z komplexní čety 5. a 6. posunovací zálohy. Příprava soupravy k rozřadování započne ihned po přepravní a technické prohlídce. Posunovač provádějící odbrzdování vozů táhlem, povoluje šroubovky, rozpojuje brzdové spojky a zavěšuje je na jalová hrdla v těch místech, kde budou vozy posunovačem vyvěšovačem před svážným pahrbkem sochozem vyvěšeny. Po příjezdu vlaku, odstoupení hnacího vozidla a ukončení zpracování, je další posun s touto soupravou bez souhlasu dozorce spádoviště zakázán. Ukončení přípravy soupravy k rozřazení ohlásí posunovač přípravář dozorcovi spádoviště. Teprve po tomto hlášení smí dát dozorce spádoviště příkaz k najetí posunující lokomotivy na soupravu nebo k dalšímu posunu na této koleji. Samotnou posunovací práci na svážném pahrbku zajišťují dvě posunovací lokomotivy – 5. a 6. Po provedení všech přípravných prací před rozřazením soupravy vozidel najede posunovací lokomotiva na připravenou soupravu. Doprovází ji vedoucí posunu, který provede přivěšení lokomotivy, povolení ručních brzd a odstranění zářezek. Připravenost soupravy k sunutí ohlásí poté dozorcovi spádoviště přímo ústně, radiovým spojením nebo rozhlasem. Rozřadování končících vlaků se provádí sunutím z kolejové skupiny B přes svážný pahrbek směrem do kolejové skupiny C. Souprava se na svážném pahrbku musí rozřadovat pod přímým dozorem dozorce spádoviště, který má plnou odpovědnost za plynulou a bezpečnou práci na spádovišti. Organizaci práce 5. a 6. posunovací zálohy řídí staniční dispečer. Dozorce spádoviště zajistí nasazení posunovací lokomotivy na příslušnou kolej ve skupině B, ze které bude souprava vozidel rozřadována. Dozorce spádoviště je povinen před vydáním rozkazu k sunutí na svážný pahrbek vyrozumět staničním rozhlasem zaměstnance obvodu kolejové skupiny B nebo na předávacím nádraží vlečky UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o., o sunutí z této skupiny. Zpravuje-li dozorce spádoviště o způsobu provedení posunu strojvedoucího nebo zaměstnance oprávněného řídit posun pod svážným pahrbkem pomocí radiotelefonního spojení, je povinen ten, kdo zprávu obdržel, potvrdit její obsah nebo si vyžádat její opakování, v případě, že má jakékoli pochybnosti. K zajištění bezpečnosti zaměstnanců při spouštění vozů musí strojvedoucí uvádět do pohybu posunující lokomotivu jenom na rozkaz dozorce

spádoviště. Ten dá rozkaz teprve tehdy, když před tím zajistil bezpečnost jemu přidělených zaměstnanců.

Mimořádné vytažení soupravy z kolejové skupiny A na kolej určenou staničním dispečerem v kolejové skupině B projedná dozorce spádoviště s výpravčím ST 5. Jakmile se ukončí přípravné práce, vytáhne posunovací lokomotiva soupravu na kolej ve skupině B. Za této jízdy je posunující díl doprovázen zaměstnancem oprávněným řídit posun 5. nebo 6. posunující lokomotivy s posunující četou, určenou dozorcem spádoviště.

Před začátkem rozřadování soupravy upozorní dozorce spádoviště rozhlasem zaměstnance na spádovišti na začátek rozřadování a zařídí u výpravčího ST 5 postavení výměn v posunovací cestě a vyžádá si od něho souhlas k sunutí z příslušné koleje. Po jeho obdržení dá návěstí na spádovištním návěstidle strojvedoucímu souhlas k sunutí soupravy vozidel. Signalista ST 4 může nezávisle na dozorci spádoviště změnit návěst dovolující sunutí vozidel na návěst sunutí zakazující. Rozkaz k sunutí dává dozorce spádoviště radiostanicí, rozhlasem nebo prostřednictvím signalisty ST 7. Na spádovišti je potom nutno upravit konkrétní rychlost rozřadování soupravy vozidel podle skutečných povětrnostních podmínek a stavu obsazení kolejí tak, aby byl zajištěn plynulý běh odvěsů v takové vzájemné vzdálenosti, aby nedošlo k dostižení nebo k najetí na stojící vozidla rychlostí větší než 5 km/h. Rychlost spouštění řídí dozorce spádoviště návěstmi na spádovištním návěstidle nebo pomocí rozhlasu. Vozidla vyvěšuje před vrcholem svážného pahrbku posunovač- vyvěšovač sochorem podle tříděnky. Případné změny v rozřadování (změna koleje, pomalejší běh vozu, a pod.) ohlašuje dozorce spádoviště staničním rozhlasem nebo pomocí radiostanice všem zúčastněným zaměstnancům. Výhybky pod svážným pahrbkem jsou ovládány ze ST 4. Signalista ST 4 přestavuje výměny pomocí radičů na ovládacím pultu podle údajů na tříděnce. Sleduje přitom běh jednotlivých odvěsů a uvolnění námezníků. Jednotlivé odvěsy jsou přibrzděny pneumatickými brzdami, které jsou pod svážným pahrbkem a obsluhuje je signalista-brzdař ze ST4. Na směrových kolejích vykonává službu 9 posunovačů zarážkářů a jeden posunovač sváděč. Jejich práci organizuje vedoucí posunu zarážkářů. Před každou spouštěnou soupravou informuje vedoucí posunu zarážkáře o obsahu tříděnky a přidělí jim směrové koleje. Zarážkáři chytají vozy na zarážky tak, aby zastavované vozy dobíhaly na vozy stojící rychlostí max. 5 km/h. Po skončení spouštění, v případě nedojetí vozů, přisunou zarážkáři železnými sochory spouštěné vozy na směrové koleje ke stojícím vozům, a svěsí je s nimi. V případě nahromadění vozů u námezníků směrových kolejí na straně spádoviště je nutno vozy na směrových kolejích

stlačit. Stlačení provádí vhodná posunovací lokomotiva svážného pahrbku podle dispozic vedoucího spádoviště, který se před zamýšleným stlačováním zátěže na směrových kolejích dohodne se staničním dispečerem. Dozorce spádoviště je též povinen si ke stlačování jednotlivých kolejí vyžádat souhlas výpravčího ST 1, který o zamýšleném stlačování zpraví vedoucího posunu 7. posunovací zálohy a staničního dozorce, pakliže v obvodu ST 1 provádějí tito pracovníci posun. Provádění posunu se řídí dopravními předpisy ČD s odchylkami, které jsou upřesněny v ZDD (SŘ).

## **2.4 Organizace a technologie práce – obsluha souprav vozidel a zpracování výchozích nákladních vlaků v Mostě n.n.**

### **2.4.1 Sestava vlaků**

Jednotlivé druhy vlaků jsou sestavovány na směrových kolejích podle pomůcek GVD. V Průběhu shromažďování zátěže se technická prohlídka ani soupis neprovádí. Manipulační vlaky sestavuje četa 7. posunovací lokomotivy na směrových kolejích. Posun je prováděn na zhlaví ST 1. Ukončení sestavy Mn vlaků ohlásí vedoucí 7. posunovací zálohy staničnímu dispečerovi.

### **2.4.2 Přehled činností při zpracování výchozího vlaku v Mostě n.n. – technologický graf**

Tabulky jednotlivých úkonů a grafy časové návaznosti při zpracování výchozího vlaku jsou sestaveny podle technologických úkonů pro soupravu vozů s následujícími parametry:

*Parametry soupravy:* 26 vozů, 92 náprav, 382 m.

Při zpracování soupravy výchozího vlaku se jedná o tyto vzdálenosti:

*Vzdálenost od čela vlaku*

- Vozová a přepravní kancelář, stanoviště vozmistrů, stanoviště posunovačů - 200 m
- Stanoviště staničního dozorce (průvodce lokomotiv) - 100 m

*Vzdálenost od konce soupravy*

- Vozová a přepravní kancelář, stanoviště vozmistrů, stanoviště posunovačů - 450 m
- Stanoviště průvodce lokomotiv - 650 m

Přehled činností při zpracování soupravy výchozího vlaku je znázorněn v tabulce č. 6.

Tabulka č. 6: Přehled činností při zpracování soupravy výchozího vlaku

Operace	Provádí	Normativ	Čas trvání [min]	Poznámka
<b>1 Ukončení sestavy</b>				
1 Nahlášení ukončení sestavy	SD	1,00	1,00	
2 Chůze k soupravě	PSV, TPRS	4km/hod	3,00	
<b>2 Svěštění nákladního vlaku</b>				
1 Uložení šroubovek a spojení brzdových spolek	PSV	0,59/1 svěštění	14,75	26 vozů, 25 svěštění
2 Chůze podél soupravy	PSV	4km/hod	5,70	
3 Ohlášení skončení svěšování vozništrům	PSV		0,50	
4 Chůze na stanoviště	RSV	4km/hod	3,00	
5 Ohlášení ukončení svěšování	PSV	1,00	1,00	
<b>3 Technická prohlídka a úplná zkouška brzdy</b>				
1 Chůze k soupravě	VZM 2X	4km/hod	3,00	
2 Technická prohlídka a nahlášení výsledku prohlídky	VZM 2X	0,63/nápr.	28,95	1 VZM 57,90
3 Úplná zkouška brzdy	VZM 2X	0,30/náprav	13,80	1 VZM 27,60
4 Odbrzdní posídního vozu	VZM	0,50	0,50	
5 Chůze k tranzičtoví přípravě	VZM	4km/hod	3,00	
6 Doplnění zprávy o brzdní a nahlášení ukončení práce	VZM	1,00	1,00	
<b>4 Sepsání výkazu vozidel a přepravní prohlídka</b>				
1 Diktování výkazu vozidel a přepravní prohlídka	TPRS	0,82/vůz	21,32	
2 Soupis výkazu vozidel vypočetní technikou	TPRV	0,82/vůz	21,32	
3 Zhotovení výkazu vozidel vypočetní technikou	TPRV	1,56/výkaz	1,56	
4 Zhotovení zážehové hlášenky vypočetní technikou	TPRV	1,40/hláš	1,40	
5 Zhotovení zprávy o brzdní	TPRV	0,80/1zpráva	0,80	
6 Předání průpisu výkazu vozidel	TPRV	1,00	1,00	
<b>5 Příprava průvodních listů vlakové dokumentace, jejich doručení</b>				
1 Převzetí průvodních listů	TPRV	0,09/1prův. l.	1,80	20 prův. listů
2 Výběr a příprava průvodních listů pro vlak	TPRV	0,25/1prův. l.	5,00	20 prův. listů
3 Sepsání zprávy o vlaku vypočetní technikou	TPRV	2,00/vlak	2,00	
4 Doplnění zprávy o brzdní	TPRV	0,80/1zpráva	0,80	
5 Doplnění dokumentace	TPRV	1,10	1,10	
6 Kompletace průvodních listů a zprávy o vlaku	TPRV	0,75/vlak	0,75	
7 Chůze k vlaku	TPRV	4km/hod	3,00	
8 Předání dokumentace	TPRV	1,00	1,00	
9 Chůze od vlaku	TPRV	4km/hod	3,00	
10 Podání zprávy o pohotovosti vlaku k odjezdu (ústně)	TPRV		0,50	
<b>6 Nástup lokomotivy a odbrzdění soupravy</b>				
1 Nástup lokomotivy	PPL	2,00	2,00	
2 Přivěšení lokomotivy	PPL	0,70	0,70	
3 Chůze podél soupravy	PPL	4km/hod	5,70	
4 Odbrzdní soupravy	PPL	0,67/1t. brzdu	2,68	4 ruční brzdy
5 Přinětí postřihů vzduchem	STR		5,00	
<b>7 Označení konce vlaku a odjezd</b>				
1 Chůze k vlaku s koncovkami	P5	4km/hod	2,25	
2 Zavěšení koncových návěstí	P5	1,00	1,00	
3 Chůze na stanoviště	P5	4km/hod	2,25	
4 Nahlášení označení konce vlaku	P5	1,00	1,00	
5 Příprava vlakové esy	VYP.1	2,00	2,00	
6 Vyprava vlaku	VYP.1	1,00	1,00	
<b>Celkový čas zpracování</b>			<b>106,60</b>	

Údaje jsou převzaty z TZ a porovnány se skutečným obsazením pracovišť.

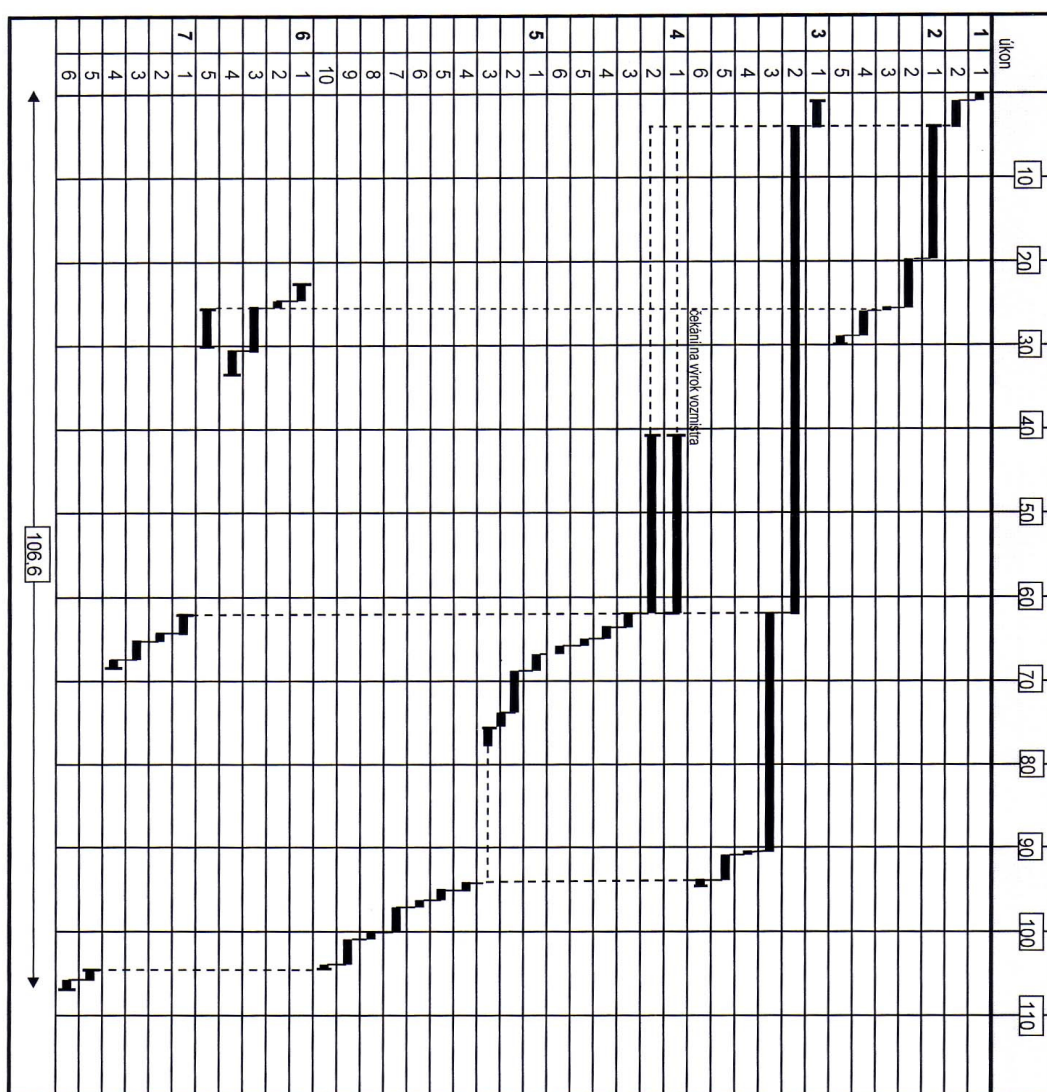
*Použité značky:*

TPRS – tranzitér přípravář vnější, TPRV – tranzitér přípravář vnější, PPL – staniční dozorce (průvodce), VZM – vozmistr, SD – staniční dispečer, VYP1 – výpravčí ST1, STR – strojvedoucí.

(Údaje jsou převzaty z TZ a porovnány se skutečným obsazením pracovišť)

Gantův graf činností při zpracování soupravy výchozího vlaku

*Obrázek č.2: Gantův graf činností při zpracování soupravy výchozího vlaku*



Údaje jsou převzaty z TZ a porovnány se skutečným obsazením pracovišť.

### **2.4.3 Způsob vyřazování vozů s technickými a jinými závadami, vyřazování záběhů**

Vozy s technickými nebo přepravními závadami vyřazuje četa 5., 6. nebo 7. posunovací lokomotivy podle rozmístění těchto vozidel ve vlaku nebo podle shromážděných vozů na směrových kolejkách. Vozy v první polovině vlaku směrem od ST 1 vyřazuje 7. posunová četa, vozy v druhé polovině vlaku četa pod svážným pahrbkem. Je-li na soupravě již přivěšeno hnací vozidlo, vyřadí vůz se závadou 7. posunující záloha s tímto vlakovým hnacím vozidlem. Staniční dispečer může nařídit vyřazení vozidel s technickými nebo přepravními závadami četi pod svážným pahrbkem případně četi 7. posunové zálohy. Tato vozidla se odstavují na správkové koleje podle údajů na správkové nálepce nebo podle dispozic vozmistra – odjez. Zavlečené vozy se vyřazují ze soupravy stejným způsobem, jako vozy s přepravními nebo technickými závadami. Pokud je takovýto vůz zjištěn již při rozřazování soupravy, vyřadí ho četa ze svážného pahrbku ihned po ukončení rozpouštění soupravy vozidel na spádovišti.

### **2.4.4 Příprava soupravy vozidel před odjezdem vlaku**

Je-li vlak na směrové koleji sestaven, ohlásí staniční dispečer tuto skutečnost dozorci spádoviště. Ten informuje vedoucího posunu zarážkářů, který zajistí svěšení vozů.

Vyžadují-li to okolnosti, zejména využití užitné délky koleje a je nutno na tuto kolej spouštět vozidla, nařídí staniční dispečer dozorci spádoviště, aby mezi posledním vozidlem svěšované soupravy a prvním vozidlem nově shromažďované zátěže byla bezpečnostní mezera nejméně 15 m. Toto vozidlo musí být zajištěno proti uvedení do náhodného pohybu utazením ruční brzdy a podloženo zarážkami na straně spádu.

Jestliže za svěšovanou skupinou vozidel není nebo nestojí skupina vozidel zajištěných podle předchozího odstavce, musí být první odvěs na tuto kolej spouštěn s doprovodem nebo musí být s ním na kolej zajížděno.

#### *Vyhotovení výkazu vozidel*

Výkazy vozidel pro nákladní vlaky sepisuje tranzitér - připravář z příkazu staničního dispečera, jež má kancelář ve výpravní budově. K provedení soupisu je užívána výpočetní technika. Po sepsání vlaku oznámí tranzitér připravář číslo posledního vozu staničnímu dispečerovi a ten zajistí prostřednictvím vedoucího posunu pod spádovištěm zavěšení



koncové návěsti. Za správnost soupisu odpovídá sepisující zaměstnanec. Soupis vlaku může být prováděn i za pomoci radiového spojení.

#### *Příprava vlakové dokumentace*

Tranzitér - přípravář, který sepsal výkaz vozidel, vyhotoví podle sepsaného výkazu vozidel:

- výpočet dopravní hmotnosti vlaku
- sestavu rozboru vlaku (Zpráva o vlaku)
- sestavu hlášenky.

Tranzitér přípravář dále vybere průvodní listiny a seřadí je podle výkazu vozidel. Po provedené úplné zkoušce brzdy sepíše zprávu o brzdění podle ústního sdělení vozmistra. Do zprávy o brzdění dále napíše čísla vozů, u nichž vyzkoušel správnou funkci ručních brzd potřebných k zajištění vlaku na trati dle ustanovení služebního předpisu.

#### *Nástup a přivěšování hnacích vozidel*

V obvodu ST 1 přivěšuje hnací vozidla k vlakům staniční dozorce ze ST A. V obvodu ST 3 přivěšuje hnací vozidla k vlakům posunovač zarážkář z příkazu vedoucího posunu pod svážným pahrbkem, v obvodu ST 5 (kolejová skupina B, D) posunovač určený dozorcem spádoviště a v obvodu ST 7 posunovač (průvodce lokomotiv) z daného obvodu.

#### *Technická prohlídka a úplná zkouška brzdy*

Technickou prohlídku vlaků či vozů provádějí v Mostě n.n. v kolejové skupině C vozmistři – odjezd, kteří mají zázemí ve výpravní budově. VTP se provádí po ukončení sestavy skupiny vozů na relačních kolejích. V mimořádných případech lze použít i koleje č. 3 nebo 37 a 38.

Technická prohlídka se provádí podle služebních předpisů a technologických postupů úkonů vozmistrů. Staniční dispečer oznámí čísla kolejí a relaci sestaveného vlaku určeného k technické prohlídce. Na kolejích, kde se provádí technická prohlídka, se nesmí provádět posun, spouštění vozů je dovoleno pouze za podmínek popsanych v této kapitole (druhý odstavec). Obdobně je prováděna úplná zkouška brzdy. Rovněž k jejímu zahájení dává pokyn staniční dispečer. Ukončení ÚZB oznámí staničnímu dispečerovi a tranzitéru – přípraváři, ten zprávu o brzdění vyhotoví a vozmistr ji podepíše.

#### *Převzetí průvodních listin a vlaková dokumentace*

Průvodní listiny a vlakovou dokumentaci doručí tranzitér – přípravář strojvedoucímu vlakové lokomotivy a ohlásí mu potřebné údaje pro doplnění záznamu o výkonech hnacího vozidla. Po splnění všech těchto povinností ohlásí tranzitér – přípravář připravenost vlaku k odjezdu výpravčímu ST 1. Poté může výpravčí provést přípravu vlakové cesty a samotnou výpravu vlaku.

## **3 Návrh opatření na zvýšení efektivity technologie práce**

### **3.1 Záměr návrhu technologie práce**

Cílem úpravy technologických procesů je zvýšit produktivitu práce v Mostě n.n. související s úsporou zaměstnanců, kteří se podílejí na přímém zpracování cílových a výchozích vlaků v tzv. komplexní četě. Jedná se zejména o pracovní profese tranzitér, tranzitér – připravář, vozmistr a posunovač. Dále pak návrh na snížení rozsahu kolejové infrastruktury z důvodu dlouhodobého nevyužívání.

Pracovní doba vyjmenovaných profesí je převážně 12 hodinová v nepřetržitém provozu. Omezení je pouze v neděli a pondělí (viz kapitola 2.1).

### **3.2 Problematika omezujících prvků ovlivňujících výkonnost stanice Most n.n. a požadavek na potřebný rozsah infrastruktury - propustnost**

Při pohledu na polohopisný plánec stanice a způsob zpracování cílových vlaků jsou v Mostě n.n. dva omezující body, které mohou ovlivňovat plynulost jízdy a zpracování vlaků.

Prvním bodem je jižní zhlaví, obvod ST 1. Zde přijíždí a odjíždí převážná většina všech druhů vlaků, které jsou směřovány do Mostu n.n. Tvoří tzv. hrdlo. Popis obvodu ST 1 je uveden v kapitole 1.3.1.

Druhým bodem je severní část stanice Most n.n. a to obvod ST 5 v příjezdové skupině B. Zde končí všechny cílové vlaky včetně jejich zpracování a rozpouštění přes svážný pahrbek.

#### **3.2.1 Výpočet propustnosti**

Podklady a postupy při zpracování propustnosti jednotlivých obvodů jsou převzaty z Technické zprávy UŽST Most.

Zpracovatelé musí vycházet z předem zpracovaného Seznamu vlaků a Grafikonu provozních procesů stanice (viz příloha č.6), který musí odrážet reálný stav provozních činností.

#### **Příprava k výpočtu**

Prvním krokem při přípravě výpočtu propustnosti každého zhlaví je sestavení schéma tohoto zhlaví (pramen 2). Na něm určíme jednotlivé prvky, jejichž počet musí odpovídat

maximálnímu počtu jízdnicích cest, tj. vlakových i posunových, které lze na zhlaví současně postavit podle Tabulky dovolených současných jízd vlaků.

Do každého prvku se zařadí pouze výměny, které pracují současně. To znamená, že je-li jedna z nich obsazena určitou jízdou, nesmějí být ostatní výměny téhož prvku obsazeny jinou jízdou. Výměny jednotlivých prvků jsou na schématu barevně odlišeny a označí se arabskými čísly v kroužku téže barvy.

Dále je třeba na zhlaví určit jednotlivé skupiny kolejí. Do jedné skupiny se určí koleje, na které nebo ze kterých nelze vzhledem k uspořádání zhlaví postavit současně více než jednu jízdnicí cestu. Počet skupin musí být nejméně tak velký, jako je počet prvků. Jednotlivé skupiny jsou označeny arabským číslem ve čtverci. Vjezdové a odjezdové směry jsou označeny arabským číslem v trojúhelníku.

Aby bylo možné přiřadit každému úkonu z Plánu obsazení dopravních kolejí dobu obsazení zhlaví – *tobs*, sestaví se tabulka konstant. Hodnoty *tobs* byly zjištěny měřením. Tabulky konstant jsou sestavovány pro každé zhlaví zvlášť.

Na základě Plánu obsazení dopravních kolejí a tabulky konstant se pro každé zhlaví sestaví Přehled jízd na zhlaví, který obsahuje řádky pro jednotlivé úkony a tyto sloupce:

1. Pořadové číslo úkonu.
2. Úkon – zde se uvedou všechny plánované jízdnicí cesty. Pro každou jízdnicí cestu se vyhradí tolik řádků, kolik se na ní objeví úkonů s různou dobou obsazení.
3. Počet jednotlivých úkonů  $N_u$ , který se vyskytuje ve výpočetní době.
4. Doba obsazení zhlaví jedním úkonem *tobs*.
5. Poměr  $\beta$  počtu jednotlivých druhů úkonů  $N_u$  k celkovému počtu úkonů  $\sum N_u$ . Je to podíl údaje každého řádku sloupce 3, děleného součtem sloupce 3.
6. Číslo výměn v jízdnicí cestě – zde se uvedou pojížděné výměny pojaté do prvku a popřípadě i jiné výměny v kolejišti, jestliže lze jízdu uskutečnit po několika jízdnicích cestách, například variantně na dvojitém zhlaví.
7. Číslo prvků v jízdnicí cestě.
8. Poměrná doba obsazení jízdnicí cesty  $\tau$ , připadající na jeden úkon. Údaj je násobkem doby obsazení *tobs* ze sloupce 4 a poměrného čísla  $\beta$  ze sloupce 5. Sloupců 8 musí

být tolik, na kolik prvků bylo zhlaví rozděleno. Očíslují se 8 – 1, 8 – 2 atd. podle čísel prvků. Údaje v každém sloupci 8 se sečtou a dají součet  $\Sigma\tau$  jednotlivých prvků. Nejdelší z těchto součtů později dosazujeme při výpočtu do vzorce za  $t_{obs}$ .

9. Číslo úkonu – úkony se postupně očíslovají nejprve u prvku, který podle sloupce 8 vykazuje největší hodnotu poměrné doby obsazení. Dále se pokračuje v číslování u prvků s dalšími menšími  $\Sigma\tau$  až do prvku s nejmenší  $\Sigma\tau$ .
10. Poměr  $\gamma$  poměrných dob obsazení  $\tau$  omezujícího prvku, tj. prvku s nejdelší dobou  $\Sigma\tau$  k celkové poměrné době obsazení  $\Sigma\tau$  omezujícího prvku.

Po vyplnění údajů Přehledu jízd na zhlaví se na jejich základě začne sestavovat Tabulka závislosti jízdnicích cest.

Do Tabulky závislosti jízdnicích cest se zapracuje následující výčet sloupců:

1. Číslo úkonu obsazujícího omezující prvek.
2. Úkon.
3. Poměrné číslo úkonu  $\gamma$ .

Tyto sloupce se vyplní jen pro omezující prvek údaji příslušných sloupců 9, 2 a 10 z přehledu.

4. Vyznačení vzájemného rušení jízdnicích cest. Tento sloupec se rozdělí do tolika dílčích sloupců, kolik úkonů zbývá pro ostatní prvky. V záhlaví tohoto sloupce se vyznačí tyto zbývající úkony a pod číslem každého úkonu se ze sloupce 8 v přehledu zapíše příslušná poměrná doba obsazení jízdnicí cesty  $\tau$ . V okénkách dílčích sloupců 4 se vyznačuje vzájemná závislost jízdnicích cest. Podle schématu zhlaví a podle tabulky dovolených současných jízd vlaků, uvedené v ZDD, se stanoví, zda jízdnicí cestu uvedenou ve sloupci 2 lze současně uskutečnit s jízdnicí cestou uvedenou v záhlaví dílčího sloupce 4. V kladném případě se okénko ponechá prázdné, nelze-li obě jízdy uskutečnit současně, napíše se do okénka X.
5. Součet poměrných dob obsazení jednotlivých úkonů  $\Sigma\tau$  ohrožujících úkony omezujícího prvku. Do jednotlivých řádků se zapíše součty obsazení  $\tau$  těch dílčích sloupců, které jsou v daném řádku označeny X.

6. Doba pravděpodobného vzájemného rušení jízdnicích cest. Jedná se o součin údajů sloupce 3 a 5  $\gamma \Sigma \tau$ . Celkovou dobu pravděpodobného rušení všech jízdnicích cest na omezujícím prvku udává součet sloupce 6,  $t_{ruš} = \Sigma(\gamma \Sigma \tau)$ .

Po vypracování Přehledu jízd na zhlaví a Tabulky závislosti jízdnicích cest je třeba ještě stanovit součinitele nutné k výpočtu (podle [1], [4]).

Stanoví se :

1. Velikost stálých manipulací  $\Sigma_{stál}$ . Nezávisí na počtu vlaků, jedná se o obsluhy vleček a jízdy mezi skupinami kolejí. V případě kolejové skupiny B jsou započítány doby obsazení kolejí lokomotivami, které provádějí střídání strojvedoucích.
2. Velikost výluk a údržby zařízení  $\Sigma_{výl}$ . Doba výluky zařízení pro nutnou údržbu.
3. Převodový součinitel  $k_p$ , což je poměr počtu vlaků k počtu všech úkonů z Přehledu jízd na zhlaví.

$$k_p = \frac{\Sigma N}{\Sigma N_u}$$

4. Součinitel současnosti  $\varphi$ . Vyjadřuje možnost současného uskutečnění jízd, které se vzájemně neohrožují. Při dvou prvcích na zhlaví  $\varphi = 1$ , při třech prvcích  $\varphi = 0,75$  a při více než třech prvcích  $\varphi = 0,6$ .

### Výpočet (obecně)

#### Postup při výpočtu

Vlastní výpočet zahrnuje několik dílčích kroků (podle [1], [4]).

- Vypočte se praktická propustnost zhlaví v úkonech.

$$n_u = \frac{T - (\Sigma t_{výl} + \Sigma t_{stál})}{\tau + 0,5 k_p + \varphi \Sigma(\gamma \Sigma \tau)} \quad (1)$$

- Vypočte se praktická propustnost ve vlacích.

$$n_{zhl} = n_u \cdot k_p \quad (2)$$

- Vypočte se stupeň obsazení omezujícího prvku.

$$S_o = \frac{\Sigma N_{\dot{u}} \cdot \Sigma \tau}{T - (\Sigma t_{\text{výl}} + \Sigma t_{\text{stál}})} \quad (3)$$

- Vypočte se využití praktické propustnosti

$$k_{\text{prakt}} = \frac{100 \cdot \Sigma N_{\dot{u}}}{n_{\dot{u}}} \quad (4)$$

- Stanoví se záloha na jeden pravidelný úkon.

$$z = \frac{T - (\Sigma t_{\text{výl}} + \Sigma t_{\text{stál}})}{\Sigma N_{\dot{u}}} - \Sigma \tau \quad (5)$$

- Vypočte se mezera mezi úkony.

$$t_{\text{mez}} = 0,5 \cdot k_p + \varphi \cdot \Sigma(\gamma \Sigma \tau) \quad (6)$$

Stejný postup použijeme pro obě staniční zhlaví.

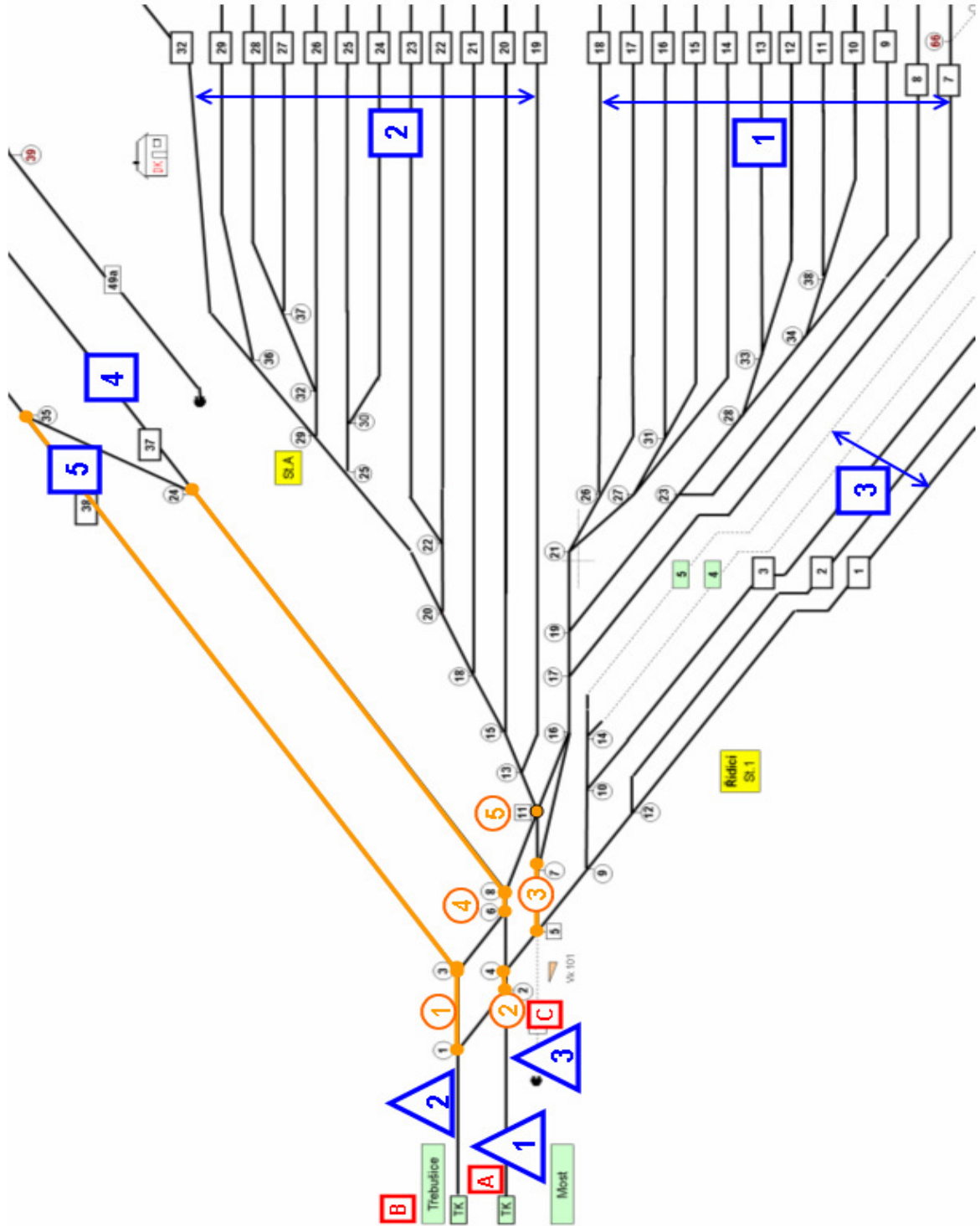
### 3.2.2 Výpočet propustnosti zhlaví ST 1

Jižní zhlaví seřadovacího nádraží, zhlaví ST 1, umožňuje současné vjezdy i odjezdy a zároveň posun na zhlaví u všech jízdních cest, které se nekříží. Předpokládá se, že bude méně zatíženým z obou zhlaví. V současné době již není v obvodu ST 1 prováděn posun v takové míře jako v dobách minulých, protože se objem vlakové práce snížil. Vzhledem k tomu, že došlo k úpravám v kolejišti, kdy byl snížen počet prvků a tudíž zvýšeno jejich zatížení, je právě výpočet propustnosti tohoto zhlaví důležitý.

Schéma zhlaví s prvky je zachyceno na následujícím obrázku. Prvky jsou vyznačeny okrovou barvou, směry a skupiny jsou označeny modře.

Schéma zhlaví s prvky je zachyceno na obrázku č.3.

Obrázek č.3: Schéma zhlaví ST 1 s prvky







Podklad pro zpracování TZ UŽST Most.



V Tabulce konstant jsou zpracovány jen dva směry, protože směr 3 slouží jen k jízdám posunu a k odvratu v zabezpečení vlakových cest.

Tabulka č. 7: Tabulka konstant zhlaví ST 1

Zhlaví Most n.n. ST.1						
Vnější Směr	Skupina kolejí	Doba obsazení zhlaví v minutách				Pojížděné prvky
		Os,Sv	Lv	Mn	Rn,Vn,Pn	
 Odjezd do Mostu <b>A</b>	1		2	5,5	5	2,3
	2			5,5	5	2,4,5
	3	3,5				2,3
	4				5	2,4
	5				5	1,2,4
 Vjezd od Mostu <b>A</b>	1		4			2,3
	2					
	3	3,5		5	5	2,3
	4			5	5	2,4
	5				5,5	1,2,4
 Odjezd do Třebušic <b>B</b>	1		2,5			1,2,3
	2			5,5	5,5	1,4,5
	3					
	4					
	5					
 Vjezd od Třebušic <b>B</b>	1		4,5			1,2,3
	2					
	3				6	1,2,3
	4					
	5				5,5	1

Podklad pro zpracování TZ UŽST Most.













V tabulce je doba obsazení zhlaví v minutách stanovena různě s ohledem na uvolňování izolovaných úseků v rušení vlakových cest vzhledem k vjezdovým a odjezdovým kolejím.

Tabulka č. 8: Přehled jízd na zhlaví - 1.část

Přehled jízd zhlaví Most n.n. ST.1		Úkon (jízdní cesta)	Počet úkonů	Doba obsazení jízdní cesty jedním úkonem	Poměr počtu jednotlivých úkonů k celkovému počtu úkonů	Čísla výměn v jízdní cestě	Čísla prvků v jízdní cestě	Poměrná doba obsazení připadající na jednotlivé úkony a prvky										Číslo úkonu	Poměr poměrných dob obsazení omezujícího prvku k celkové době obsazení
								3	4	5	6	7	8-1	8-2	8-3	8-4	8-5		
1	2		$N_{\dot{u}}$	$t_{obs}$	$\beta$			$\tau = t_{obs} \beta$											$\gamma$
1	1	odjezd A	26	2	0,110	2,4,5,7,16	2,3					0,219	0,219				8	0,077	
2	1	odjezd A	2	5,5	0,008	2,4,5,7,16	2,3					0,046	0,046				23	0,016	
3	1	odjezd A	8	5	0,034	2,4,5,7,16	2,3					0,169	0,169				11	0,059	
4	1	vjezd A	22	4	0,093	2,4,5,7,16	2,3					0,371	0,371				2	0,130	
5	2	odjezd A	4	5	0,017	2,4,6,8,11	2,4,5					0,084	0,084	0,084			12	0,030	
6	2	odjezd A	3	5,5	0,013	2,4,6,8,11	2,4,5					0,070	0,070	0,070	0,070		14	0,024	
7	3	odjezd A	15	3,5	0,063	2,4,5,9	2,3					0,222	0,222				7	0,078	
8	3	vjezd A	13	3,5	0,055	2,4,5,9	2,3					0,192	0,192				10	0,067	
9	3	vjezd A	11	5	0,046	2,4,5,9	2,3					0,232	0,232				5	0,081	
10	4	odjezd A	11	5	0,046	2,4,6,8,24	2,4					0,232	0,232	0,232			6	0,081	
11	4	vjezd A	15	5	0,063	2,4,6,8,24	2,4					0,316	0,316	0,316			3	0,111	
12	5	odjezd A	3	5	0,013	2,4,6,8,24,35	1,2,4			0,063		0,063	0,063				15	0,022	
13	5	vjezd A	11	5,5	0,046	2,4,6,8,24,35	1,2,4			0,255		0,255	0,255				1	0,089	
14	1	odjezd B	7	2,5	0,030	1,2,4,5,7,16	1,2,3			0,074		0,074	0,074				13	0,026	
15	2	vjezd B	7	4,5	0,030	1,2,4,5,7,16	1,2,3			0,133		0,133	0,133				9	0,047	







































Podklad pro zpracování TZ UŽST Most.

Pokračování - Tabulka č. 8: Přehled jízd na zhlaví - 2.část

1	2	3	4	5	6	7	8-1	8-2	8-3	8-4	8-5	9	10
16	 2 odjezd B	9	5,5	0,038	1,3,6,8,11,13	1,4,5	0,209		0,209	0,209	0,209	4	
17	 2 vjezd B	2	6	0,008	1,2,4,5,9	1,2,3	0,051	0,051	0,051			18	0,018
18	 2 vjezd B	8	5,5	0,034	1,3,35	1	0,186					17	
19	 1 odstup HV	10	1,5	0,042	2,4,5,7,16	2,3		0,063	0,063			19	0,022
20	 2 odstup HV	10	1,5	0,042	1,3,6,8,11,16	1,4,5	0,063		0,063	0,063	0,063	16	
21	 3 odstup HV	10	1,5	0,042	5,7,16	3			0,063			24	
22	 1 nástup HV	5	1,5	0,021	2,4,5,7,16	2,3		0,032	0,032			25	0,011
23	 1 nástup HV	5	1,5	0,021	2,4,6,8,11	2,4,5		0,032		0,032	0,032	20	0,011
24	 2 nástup HV	5	1,5	0,021	1,3,6,8,11,16	1,4,5	0,032			0,032	0,032	21	
25	 2 nástup HV	5	1,5	0,021	1,3,6,8,11,13	1,4,5	0,032			0,032	0,032	22	
26	 3 nástup HV	5	1,5	0,021	5,7,16	3			0,032			27	
27	 3 nástup HV	5	1,5	0,021	5,7,11,13	3,5			0,032		0,032	26	
<b>ΣN= 177</b>		<b>ΣNu= 237</b>	<b>x</b>	<b>1,000</b>			<b>1,097</b>	<b>2,857</b>	<b>1,930</b>	<b>1,388</b>	<b>0,553</b>		

Podklad pro zpracování TZ UŽST Most.

Tabulka č. 9: Závislosti jízdních cest ST 1

Závislosti jízdních cest			Číslo úkonu a poměrná doba obsazení								Součet poměrných dob obsazení úkonů ohrožujících úkony určujícího prvku	Doba pravděpodobného vzájemného rušení jízdních cest
pro:	Most n.n. zhlaví ST.1		20	21	22	23	24	25	26	27		
Číslo úkonu	Omezující prvek 2		0,209	0,063	0,186	0,032	0,032	0,063	0,032	0,032	γΣτ	
	Úkon	Poměrné číslo γ	Vyznačení vzájemného rušení jízdních cest									
1	2	3	4								5	6
1	  vjezd A	0,089	x	x	x	x	x				0,522	0,046648
2	  vjezd A	0,130		x		x		x	x	x	0,222	0,028857
3	  vjezd A	0,111	x	x		x	x				0,336	0,037223
4	  vjezd A	0,081						x	x	x	0,127	0,010318
5	  odjezd A	0,081	x	x		x	x				0,336	0,027297
6	  odjezd A	0,078						x	x	x	0,127	0,009849
7	  odjezd A	0,077				x		x	x	x	0,159	0,012213
8	  vjezd B	0,047	x	x	x	x	x	x	x	x	0,649	0,030197
9	  vjezd A	0,067						x	x		0,095	0,006385
10	  odjezd A	0,059		x				x	x	x	0,190	0,011226
11	  odjezd A	0,030	x	x		x	x		x		0,368	0,010871
12	  odjezd B	0,026	x	x	x	x	x	x	x	x	0,649	0,016776
13	  odjezd A	0,024	x	x		x	x		x		0,368	0,008969
14	  odjezd A	0,022	x	x	x	x	x				0,522	0,011566
15	  vjezd B	0,018	x	x	x	x	x	x	x	x	0,649	0,011504
16	  odstup HV	0,022		x		x		x	x	x	0,222	0,004919
17	  nástup HV	0,011	x	x		x	x		x		0,368	0,004077
18	  odjezd A	0,016		x		x		x	x	x	0,222	0,003607
19	  nástup HV	0,011		x		x		x	x	x	0,222	0,002459
Celková doba pravděpodobného rušení $t_{ruš} = \Sigma(\gamma\Sigma\tau)$											<b>0,294960</b>	

Podklad pro zpracování TZ UŽST Most.

## Výpočet propustnosti zhlaví

$$\Sigma t_{stál} = 60$$

$$\Sigma t_{výl} = 0$$

$$\varphi = 0,6$$

$$k_p = \frac{\Sigma N}{\Sigma N_{ú}} = \frac{177}{237} = 0,747$$

$$n_{ú} = \frac{T - (\Sigma t_{výl} + \Sigma t_{stál})}{\tau + 0,5 k_p + \varphi \Sigma (\gamma \Sigma \tau)} = \frac{1440 - 0 + 60}{2,857 + 0,5 \cdot 0,747 + 0,6 \cdot 0,295} = 405 \text{ úkonů} \quad (1)$$

$$n_{zhl} = n_{ú} \cdot k_p = 405 \cdot 0,747 = 302 \text{ vlaků} \quad (2)$$

$$S_o = \frac{\Sigma N_{ú} \cdot \Sigma \tau}{T - (\Sigma t_{výl} + \Sigma t_{stál})} = \frac{237 \cdot 2,857}{1440 - 0 + 60} = 0,491 \quad (3)$$

$$k_{prakt} = \frac{100 \cdot \Sigma N_{ú}}{n_{ú}} = \frac{100 \cdot 237}{405} = 58,5 \% \quad (4)$$

$$z = \frac{T - (\Sigma t_{výl} + \Sigma t_{stál})}{\Sigma N_{ú}} - \Sigma \tau = \frac{1440 - 0 + 60}{237} - 2,857 = 2,966 \text{ minut} \quad (5)$$

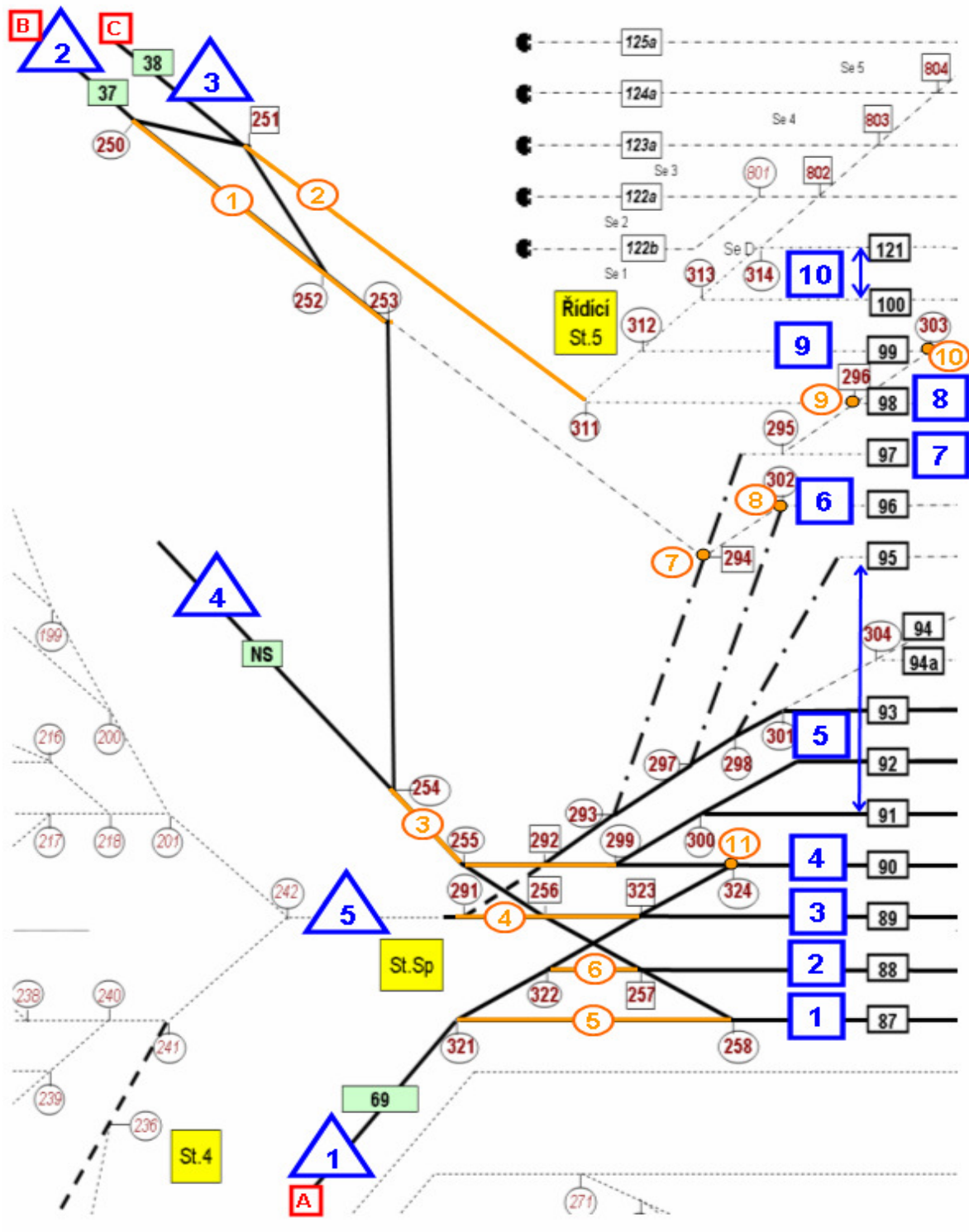
$$t_{mez} = 0,5 \cdot k_p + \varphi \cdot \Sigma (\gamma \Sigma \tau) = 0,5 \cdot 0,747 + 0,6 \cdot 0,295 = 0,550 \text{ minut} \quad (6)$$

Do doby stálých manipulací bylo započteno čištění a mazání výhybek a doba obsazení výhybek při posunu na opravnu vozů, kdy je potřeba kolej 9 popotáhnout za výhybku č. 73 v obvodu ST 3 a teprve potom na opravnu vozů sunout.

### 3.2.3 Výpočet propustnosti zhlaví ST 5








Zhlaví ST 5 je krátké, ale velice členité s 11 omezujícími prvky.

Obrázek č.4: Prvky zhlaví ST 5



Podklad pro zpracování TZ UŽST Most.

Tabulka č. 10: Tabulka konstant zhlaví ST 5

Zhlaví Most n.n. ST.5				
Vnější Směr	Skupina koleji	Doba obsazení zhlaví v minutách		Pojížděné prvky
		Rn,Vn, Pn, Mn	Lv	
 Vjezd ze 69 <b>A</b>	1	9,5		5
	2	9,5		5,6
	3	10		4,5,6
	4	10,5		4,5,6,11
 Odjezd na 69 <b>A</b>	1		1,5	5
	2		1,5	5,6
	3		1,5	4,5,6
 Vjezd ze 37 <b>B</b>	1	10,5		1,3,4,5,6
	3	10		1,3,4
	5	10,5		1,3
	6	9,5		1,7,8
	7	9,5		1,7
	8	10		1,2,9
 Odjezd na 37 <b>B</b>	5	2,5		1,3
	6	2,5		1,7,8
	7	2,5		1,7
	8	2,5		1,2,9
	9	2,5		1,2,10
	10	2,5		1,2
 Vjezd ze 38 <b>C</b>	4	9,5		1,2,3,11
	5	9,5		1,2,3
	9	9,5		2;10
	10	9		2
 Odjezd na 38 <b>C</b>	7	2,5		1,2,7
	8	2,5		2,9
	9	2,5		2;10
 na S.P. ze S.P.	1	15		4,5,6
	2	15		4,6
	3	15		4
	4	15		4,11
	5	15		3,4
	6	15		3,4,8
	7	15		3,4,7
	8	15		3,4,7,9
	9	15		3,4,7,9,10

Směr 4 zanedbávám, neboť slouží jen k odvrátům a pomocnému řazení. K jízdám vlaku jen mimořádně.  
 Podklad pro zpracování TZ UŽST Most.

Tabulka č. 11: Přehled jízd na zhlaví - 1.část

Přehled jízd zhlaví Most n.n. ST.5		Počet úkonů	Doba obsazení jízdní cesty jedním úkonem	Poměr počtu jednotlivých úkonů k celkovému počtu úkonů	Čísla výměn v jízdní cestě	Čísla prvků v jízdní cestě	Poměrná doba obsazení připadající na jednotlivé úkony a prvky											Číslo úkonu	Poměr poměrných dob obsazení omezujících prvků k celkové době obsazení
Poradové číslo úkonu	Úkon (jízdní cesta)	$N_u$	$t_{obs}$	$\beta$	6	7	$\tau = t_{obs} \beta$											9	10
1	2	3	4	5	6	7	8-1	8-2	8-3	8-4	8-5	8-6	8-7	8-8	8-9	8-10	8-11	9	10
1	1 vjezd ze 69	3	9,5	0,022	321,258	5					0,205							25	
2	2 vjezd ze 69	3	9,5	0,022	321,322,257	5,6					0,205	0,205						20	
3	3 vjezd ze 69	5	10	0,036	321,322,323	4,5,6				0,360	0,360	0,360						6	0,060
4	4 vjezd ze 69	2	10,5	0,014	321,322,323,324	4,5,6,11				0,151	0,151	0,151				0,151		10	0,025
5	1 odjezd na 69	10	1,5	0,072	258,321	5					0,108							26	
6	2 odjezd na 69	10	1,5	0,072	257,322,321	5,6					0,108	0,108						24	
7	3 odjezd na 69	10	1,5	0,072	323,322,321	4,5,6				0,108	0,108	0,108						13	0,018
8	2 vjezd ze 37	1	10,5	0,007	250,252,253, 254,255,256,257,258	1,3,4,5,6	0,076		0,076	0,076	0,076	0,076						12	0,013
9	3 vjezd ze 37	1	10	0,007	250,252,253, 254,255,256,323	1,3,4	0,072		0,072	0,072	0,072							14	0,012
10	2 vjezd ze 37	7	9,5	0,050	250,252,253,254,255,292	1,3	0,478		0,478									16	
11	2 vjezd ze 37	2	9,5	0,014	250,252,253,294,302	1,7,8	0,137		0,137				0,137	0,137				21	
12	2 vjezd ze 37	2	9,5	0,014	250,252,253,294,295	1,7	0,137		0,137				0,137					23	
13	2 vjezd ze 37	2	10	0,014	250,251,311,296	1,2,9	0,144	0,144	0,144						0,144			19	
14	2 odjezd na 37	1	2,5	0,007	292,255,254,253,252,250	1,3	0,018		0,018	0,018								33	
15	2 odjezd na 37	2	2,5	0,014	302,294,253,252,250	1,7,8	0,036		0,036					0,036	0,036			27	
16	2 odjezd na 37	2	2,5	0,014	295,294,253,252,250	1,7	0,036		0,036					0,036				30	

Podklad pro zpracování TZ UŽST Most.



Tabulka č. 8: Přehled jízd na zhlaví - 2.část

1	2	3	4	5	6	7	8-1	8-2	8-3	8-4	8-5	8-6	8-7	8-8	8-9	8-10	8-11	9	10
17	2 8 odjezd na 37	2	2,5	0,014	296,311,251,250	1,2,9	0,036	0,036							0,036			28	
18	2 9 odjezd na 37	2	2,5	0,014	303,312,311,251,250	1,2,10	0,036	0,036								0,036		29	
19	2 10 odjezd na 37	2	2,5	0,014	313,312,311,251,250	1,2	0,036	0,036										31	
20	3 4 vjezd ze 38	3	9,5	0,022	251,252,253,254,255,292,299,324	1,2,3,11	0,205	0,205	0,205							0,205		17	
21	3 5 vjezd ze 38	5	9,5	0,036	251,252,253,254,255,292	1,2,3	0,342	0,342	0,342									15	
22	3 9 vjezd ze 38	3	9,5	0,022	251,311,312,303	2,10,		0,205								0,205		22	
23	3 10 vjezd ze 38	8	9	0,058	251,311,312,313	2		0,518										18	
24	3 7 odjezd na 38	1	2,5	0,007	295,294,253,252,251	1,2,7	0,018	0,018				0,018						32	
25	3 8 odjezd na 38	1	2,5	0,007	296,311,251	2,9		0,018							0,018			34	
26	3 9 odjezd na 38	1	2,5	0,007	303,312,311,251	2,10,		0,018								0,018		35	
27	5 1 posun	4	15	0,029	291,256,257,258	4,5,6			0,432	0,432	0,432							3	0,073
28	5 2 posun	3	15	0,022	291,256,257	4,6			0,324	0,324								8	0,054
29	5 3 posun	6	15	0,043	291,256,323	4			0,647									9	0,109
30	5 4 posun	5	15	0,036	291,256,323,324	4,11			0,540							0,540		7	0,091
31	5 5 posun	17	15	0,122	291,292	3,4			1,835	1,835								1	0,309
32	5 6 posun	4	15	0,029	291,292,293,297,302	3,4,8			0,432	0,432				0,432				4	0,073
33	5 7 posun	4	15	0,029	291,292,293,294,295	3,4,7			0,432	0,432				0,432				5	0,073
34	5 8 posun	4	15	0,029	291,292,293,294,295,296	3,4,7,9			0,432	0,432				0,432				2	0,073
35	5 9 posun	1	15	0,007	291,292,293,294,295,296,303	3,4,7,9,10			0,108	0,108				0,108		0,108	0,108	11	0,018
<b>ΣN= 91</b>		<b>ΣNi= 139</b>		x	1,000	3,050	1,576	4,428	<b>5,946</b>	1,752	1,763	1,335	0,604	0,737	0,367	0,896			

Podklad pro zpracování TZ UŽST Most.



## Výpočet propustnosti zhlaví

$$\Sigma t_{stál} = 30$$

$$\Sigma t_{výl} = 0$$

$$\varphi = 0,6$$

$$k_p = \frac{\Sigma N}{\Sigma N_{ú}} = \frac{91}{139} = \mathbf{0,655}$$

$$n_{ú} = \frac{T - (\Sigma t_{výl} + \Sigma t_{stál})}{\tau + 0,5 k_p + \varphi \Sigma (\gamma \Sigma \tau)} = \frac{1440 - 0 + 30}{5,946 + 0,5 \cdot 0,655 + 0,6 \cdot 1,020} = \mathbf{205} \text{ úkonů} \quad (1)$$

$$n_{zhl} = n_{ú} \cdot k_p = 205 \cdot 0,655 = \mathbf{134} \text{ vlaků} \quad (2)$$

$$S_o = \frac{\Sigma N_{ú} \cdot \Sigma \tau}{T - (\Sigma t_{výl} + \Sigma t_{stál})} = \frac{139 \cdot 5,946}{1440 - 0 + 30} = \mathbf{0,586} \quad (3)$$

$$k_{prakt} = \frac{100 \cdot \Sigma N_{ú}}{n_{ú}} = \frac{100 \cdot 139}{205} = \mathbf{67,9} \% \quad (4)$$

$$z = \frac{T - (\Sigma t_{výl} + \Sigma t_{stál})}{\Sigma N_{ú}} - \Sigma \tau = \frac{1440 - 0 + 30}{139} - 5,946 = \mathbf{4,198} \text{ minut} \quad (5)$$

$$t_{mez} = 0,5 \cdot k_p + \varphi \cdot \Sigma (\gamma \Sigma \tau) = 0,5 \cdot 0,655 + 0,6 \cdot 1,020 = \mathbf{0,939} \text{ minut} \quad (6)$$

Do doby stálých manipulací je započteno čištění a mazání výhybek a doba, po kterou obsazují zhlaví vozy u vlaků, které se svou délkou na koleje ve skupině B nevešly a je třeba z nich část vozů odstavit posunem v obvodu ST 7 na jinou kolej.

### 3.2.4 Srovnání obou staničních zhlaví

Porovnáním hodnot z výpočtů propustnosti bylo zjištěno, že zatíženějším zhlavím je obvod ST 5, do kterého je zaústěn svázný pahrbek a spádoviště. Omezující prvek 4, jenž zahrnoval výhybky vedoucí ke spádovišti, je tedy *kritickým prvkem celého seřadovacího nádraží*. Hodnoty výpočtů obou zhlaví jsou shrnuty v následující tabulce.

Tabulka č.13 : Srovnání propustnosti obou zhlaví

zhlaví	$n_{\dot{u}}$	$n_{zhl}$	$S_o$	$k_{prakt}$	$z$ (min)	$t_{mez}$ (min)
ST.1	405	302	0,491	58,5%	2,966	0,550
ST.5	205	134	0,586	67,9%	4,198	0,939

Nejdůležitějšími ukazateli propustnosti zhlaví je stupeň obsazení jejich omezujícího prvku a koeficient praktické propustnosti. Podle vypočtených hodnot mají obě zhlaví ještě dostatečné rezervy pro případný nárůst výkonů. Velikost růstu výkonů bude limitována propustností zhlaví ST 5, respektive stupněm obsazení jeho omezujícího prvku číslo 4.

### 3.3 Vstupní informace z Technické zprávy podle návrhu GVD pro r. 2006/2007 a výpočet výkonnosti spádoviště

Práce svážného pahrbku vychází ze statistiky cílových a výchozích vlaků za období platnosti GVD 2006/2007.

Tabulka č. 14: Plánované výkony podle TZ – Cílové vlaky a vozy

Pořad. číslo	Druh vlaku	Počet vlaků a vozů						Prům. počet vs na vlaku
		noc		den		celkem		
		vlaků	vozů	vlaků	vozů	vlaků	vozů	
1	Nex, Rn, Sn	1	26	1	26	2	53	26,4
2	Vn	1	26			1	26	26,4
3	Pn	10	264	6	159	16	423	26,4
4	Mn	6	78	4	52	10	130	13,0
5	Pv							
6	Vleč							
7	<b>Celkem cílových vlaků a vozů</b>	<b>18</b>	<b>395</b>	<b>11</b>	<b>237</b>	<b>29</b>	<b>632</b>	<b>21,8</b>
8	Odpočet vlaků samostatně nerozřazovaných							
9	Zápočet vlaků zařazovaných po skupinách							
10	Samostatně rozřaz. cílových vlaků (ř. 7+9-8)	18		11		29		
11	Odvěšených vozů od skupin. tranzitních vlaků							
12	<b>Celkem vozů dojetých na vlcích k rozřazování</b>		<b>395</b>		<b>237</b>		<b>632</b>	
13	Celkem vozů z přestavných jízd k rozřazování							
14	Samostatně rozřaz. souprav přestavných jízd							
15	Celkem vozů následně přeřazovaných k rozřazení		112		164		276	
16	Samostatně rozřaz. souprav násled. přeřazování	11		12		23		
17	<b>Celkový počet vozů k rozřazení</b>		<b>507</b>		<b>401</b>		<b>908</b>	
18	<b>Celkový počet souprav k rozřazení</b>	<b>29</b>		<b>23</b>		<b>52</b>		
19	Průměrná délka vozů na vlcích (m)							15,1
20	Průměrný počet vozů rozřazované soupravy							17,5
21	Průměrná délka soupravy v metrech							263,8

Údaje jsou převzaty z TZ pro r. 2006/2007.

Tabulka č. 15: Plánované výkony podle TZ – Výchozí vlaky a vozy

Pořad. číslo	Druh vlaku	Počet vlaků a vozů						Prům. počet vs na vlaku
		noc		den		celkem		
		vlaků	vozů	vlaků	vozů	vlaků	vozů	
1	Nex, Rn, Sn							
2	Vn							
3	Pn	8	241	9	271	17	512	30,1
4	Mn	4	60	4	60	8	120	15,0
5	Pv							
6	Vleč							
7	Přivěšeno vozů ve skupinách k tranzitním vlakům							
8	<b>Celkem výchozích vlaků a vozů</b>	<b>12</b>	<b>301</b>	<b>13</b>	<b>331</b>	<b>25</b>	<b>632</b>	<b>25,3</b>

Údaje jsou převzaty z TZ pro r. 2006/2007.

### 3.3.1 Vlakotvorná účinnost

Z tabulky č.14 vypočítáme vlakotvornou účinnost  $N_{vu}$  podle vztahu:

$$N_{vu} = n_p / n_c \quad (7)$$

Tabulka č.16: Rozřazené vozy a vlakotvorná účinnost

NORMA rozřazených vozů	Směna				Celkem		Prům. počet vozů
	noční		denní		za 24 hodin		
	sv	vozů	sv	vozů	sv	vozů	
Prvotní posun ( $n_p$ )	18	395	11	237	<b>29</b>	<b>632</b>	21,8
Přestavné jízdy ( $n_j$ )							
Následné přeřazování ( $n_n$ )	11	112	12	164	<b>23</b>	<b>276</b>	12,0
CELKEM ( $n_c$ )	<b>29</b>	<b>507</b>	<b>23</b>	<b>401</b>	<b>52</b>	<b>908</b>	17,5
<i>Koeficient vlakotvorné účinnosti:</i>							
				$N_{vu} = n_p / n_c$			
$N_{vu} =$		<b>0,78</b>		<b>0,59</b>		<b>0,70</b>	

(7)

Vlakotvorná účinnost není ideální. Z výpočtů v tabulce je zřejmé, že v Mostě n.n. je následně přeřazen každý 3 až 4 vůz. Toto je způsobeno přístavbou vozů do opravy vozů PP Most a obsluhou předávacího nádraží UNIPETROL-DOPRAVA s.r.o. V neposlední řadě je vynucen druhotný posun z důvodu dlouhodobě obsazených relačních kolejí neproduktivními vozy.

### 3.3.2 Pahrbový interval ( $t_{tp}$ )

Seřadovací výkonnost stanice se vyazuje největším počtem vlaků nebo vozů, které mohou být přepracovávány ve stanici. Je to součet seřadovací výkonnosti všech seřadovacích zařízení stanice. Protože v Mostě n.n. je svázný pahrtek bez výtažné koleje, jde v tomto případě jen o seřadovací výkonnost svázného pahrtku.

Jako podkladový materiál pro výpočet seřadovací výkonnosti spádoviště bylo použito údajů z již zmíněné Technické zprávy.

*Pahrbový interval ( $t_{tp}$ )* – je doba potřebná na rozřazení jedné průměrné soupravy na spádovišti a skládá se z dílčích časů:

$$t_{tp} = t_{tpz} + t_{tpv} + t_{tpp} + t_{tpr} + t_{tps} \quad (8)$$

kde:

$t_{tpz}$  ... zajiždění samostatné posunovací lokomotivy po ukončení předchozí operace na soupravu vozidel určenou k rozřazení (podle TZ je  $t_{tpz} = 2,18$  min). Tento dílčí čas se do pahrbkového intervalu nezapočítává, protože má spádoviště 2 pahrbkové lokomotivy;

$t_{tpv}$  ... vytažení soupravy z vjezdové skupiny do výtažné koleje. Most n.n. nemá výtažnou kolej, proto  $t_{tpv} = 0$ ;

$t_{tpp}$  ... přísun soupravy k vrcholu spádoviště. Podle TZ  $t_{tpp} = 4,43$  min;

$t_{tpr}$  ... vlastní rozřazování soupravy. Podle TZ  $t_{tpr} = 5,28$  min;

$t_{tys}$  ... stlačování vozidel na směrových kolejích. Podle TZ  $t_{tys} = 1,69$  min. Čas po každé 5. sesunuté soupravě, ukončení tzv. pracovního cyklu.

*Po dosazení:*  $t_{tp} = 0,00 + 0,00 + 4,43 + 5,28 + 1,69 = \mathbf{11,40 \text{ min}}$  (8)

Práci na spádovišti zajišťují dvě lokomotivy. Obě provádějí rozposunování souprav i stlačování vozů na směrových kolejích. Stlačování se provádí po rozpouštění pěti souprav. Vzájemným sladěním dvou posunujících lokomotiv dostaneme technologický graf pracovního cyklu posunujících lokomotiv (obrázek č.8) z něhož lze také vypočítat hodnotu pahrbkového intervalu  $t_{tp}$ .

$$t_{tp} = T_c / N_{svs} \quad (9)$$

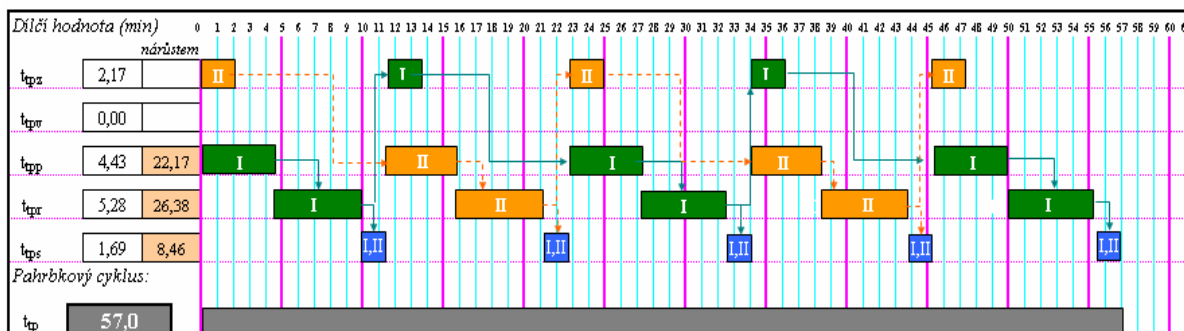
kde:

$T_c$  ... doba uzavřeného pahrbkového cyklu v minutách;

$N_{svs}$  ... počet souprav vozidel rozřazených v jednom uzavřeném pahrbkovém cyklu v minutách.

*Po dosazení:*  $t_{tp} = 57 / 5 = \mathbf{11,40 \text{ min}}$  (9)

Obrázek č. 5: Graf práce pahrbkových lokomotiv



### 3.3.3 Skutečná seřadovací výkonnost ( $n_{pp}$ ) – propustnost spádoviště

Je dána vztahem: 
$$n_{pp} = [T - (T_{up} + T_{dp})] \cdot m_{vzr} / t_{tp} + t_{rp} \quad (10)$$

kde:

T ... výpočetní doba (délka směn v minutách - 1440 min)

$T_{up}$ ... doba nezbytných přestávek

$T_{dp}$  ... doba doplňkových činností (obsluha vlečky UNIPETROL-DOPRAVA s.r.o.)

$m_{vzr}$  ...průměrný počet vozů rozřazené soupravy je 17,5 (viz tabulka č. 17)

$t_{rp}$  ... průměrná doba rušení

#### Dílčí hodnoty

Tabulka č. 17:  $T_{up}$  ...doba nezbytných přestávek

Úkon	minut		
	noc	den	celkem (max.)
Údržba $T_{up1}$	-	30	30
Strava $T_{up2}$	60	60	120(max.)
Ošetřování V, $T_{up3}$	-	-	-
Střídání $T_{up4}$	-	-	-
<b>Celkem</b>	60	90	150

Údaje převzaty z TZ.



Tabulka č. 18:  $T_{dp}$  ...doba doplňkových činností (obsluha vlečky UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o.)

Úkon	minut		
	noc	den	celkem (max.)
<b>Celkem</b>	60	60	120

Údaje převzaty z TZ.

Tabulka č.19:  $T_{rp}$  ... doba rušení

Úkon	minut		
	noc	den	celkem (max.)
Jízda proti spádovišti	20	23	43
Převedení lokomotivy	62	75	137
Zapřahání pod spádovištěm	4	6	10
Posun správkových vozů	5	-	5
<b>Celkem</b>	91	104	195

Údaje převzaty z TZ.

Z toho průměrná doba rušení:  $t_{rp} = T_{rp} / N_{svr}$  (11)

kde:

$N_{svr}$  ... celkový počet rozřazovaných souprav vozidel

po dosažení:  $t_{rp} = 91 / 29 = 3,14$  minut v noční směně

$t_{rp} = 104 / 23 = 4,52$  minut v denní směně

$t_{rp} = 195 / 52 = 3,75$  minut za 24 hodin (11)

Poté dosadíme do původního vzorce:

$n_{pp} = [720 - (60 + 60)] \cdot 17,5 / (11,4 + 3,14) = 720$  vozů / noční směna

$n_{pp} = [720 - (90 + 60)] \cdot 17,5 / (11,4 + 4,52) = 626$  vozů / denní směna

$n_{pp} = n_{pp(noc)} + n_{pp(den)} = 720 + 626 = 1346$  vozů / 24 hodin (10)

### 3.3.4 Maximální seřadovací výkonnost ( $n_{pp(max)}$ ) – propustnost spádoviště

$n_{pp(max)} = [T - (T_{up2} + T_{dp})] \cdot m_{vzr} / t_{tp} + t_{rp} / \max.$  vozy za 24 hodin/

$n_{pp(max)} = [1440 - (120 + 120)] \cdot 17,5 / 11,4 + 3,75 = 1386$  vozů / 24 hodin (10)

### 3.3.5 Špičková seřadovací výkonnost ( $n_{\xi}$ )

$$n_{\xi} = 60 \cdot m_{vzr} / t_{tp} \text{ /vozů za hodinu/} \quad (12)$$

$$n_{\xi} = 60 \cdot 17,5 / 11,4 = 92 \text{ vozů za hodinu}$$

### 3.3.6 Záloha seřadovací výkonnosti ( $z_{pp}$ )

Je dána v procentech a počítá se zvlášť pro noční a denní směnu, za 24 hod. a pro max. výkon.

$$\text{Je dána vztahem:} \quad z_{pp} = [n_{pp} - (N_{svr} \cdot m_{vzr})] \cdot 100 / n_{pp} \quad (13)$$

$$\text{Po dosazení:} \quad z_{pp} = [720 - (29 \cdot 17,5)] \cdot 100 / 720 = 29,51 \% \text{ vozů / noční směna}$$

$$z_{pp} = [626 - (23 \cdot 17,5)] \cdot 100 / 626 = 35,70 \% \text{ vozů / denní směna}$$

$$z_{pp} = [1346 - (52 \cdot 17,5)] \cdot 100 / 1346 = 32,39 \% \text{ vozů / 24 hodin}$$

$$z_{pp} = [1386 - (52 \cdot 17,5)] \cdot 100 / 1386 = 34,34 \% \text{ max. za 24 hodin}$$

### 3.3.7 Stupeň obsazení spádoviště ( $S_{op}$ )

Jedná se o poměr rozřazených souprav určitém času. Obsazení se počítá pro noční a denní směnu, za 24 hodin a pro maximální výkon.

$$\text{Je dáno vztahem:} \quad S_{op} = N_{svr} \cdot t_{tp} / T - (T_{up} + T_{dp}) \quad (14)$$

$$\text{Po dosazení:} \quad S_{op} = 29 \cdot 11,4 / 720 - (60 + 60) = 0,55 \text{ v noční směně}$$

$$S_{op} = 23 \cdot 11,4 / 720 - (90 + 60) = 0,46 \text{ v denní směně}$$

$$S_{op} = 52 \cdot 11,4 / 1440 - (150 + 120) = 0,50 \text{ za 24 hodin}$$

$$S_{op} = 52 \cdot 11,4 / 1440 - (120 + 120) = 0,49 \text{ max. za 24 hodin}$$

### 3.3.8 Stanovení potřebného počtu kolejí v příjezdové skupině B s ohledem na GVD

$$\text{Vypočítáme ze vztahu:} \quad N_{kp} = N_k \cdot n / n_{pps} \cdot k \quad (15)$$

kde:

$N_{kp}$  ... odpovídající potřeba kolejí k max. výkonnosti, resp. ke GVD

$n_{pps}$  ... provozní propustnost celkem k počtu souprav, tj. ( $n_{pps} = n_{pp} / m_{vzr}$ ),

po dosazení:  $1346 / 17,5 = 76,90$  (tj. využití na 57,38 % možné teoretické kapacity propustnosti obvodu ST 5 – údaje viz kapitola 3.2.3 a 3.2.4; v uvedeném % nejsou zahrnuty jízdy hnacích vozidel odstupujících od cílových vlaků a jedoucích do obvodu ST 1, jinými slovy, výpočet propustnosti zhlaví u ST 5 kopíruje realitu)

$N_k$  ... skutečný počet kolejí – příjezdová skupina B = 7

n ... max. seřadovací výkonnost v soupravách nebo v počtu vlaků dle GVD, tj. 52 souprav nebo 29 vlaků

*Poznámka:* Výpočet bude proveden:

a) pro max. počet souprav = 52;

b) pro počet dojezdových vlaků = 29;

c) pro počet souprav (max. 52), od kterých bude odečteno celkem 8 souprav jedoucích ze spádoviště přímo do předávacího nádraží UNIPETROL-DOPRAVA s.r.o. a nezatěžují tím příjezdovou skupinu B (dá se plynule najíždět), tj. = 44;

k ... koeficient nerovnoměrnosti, jehož hodnota činí 0,8 při výpočtu na max. výkonnost a 0,7 při potřebě ke GVD.

*Po dosazení:* a)  $N_{kp} = 7 \cdot 52 / 76,9 \cdot 0,7 = 6,76 = 7$  kolejí

b)  $N_{kp} = 7 \cdot 29 / 76,9 \cdot 0,7 = 3,77 = 4$  koleje

c)  $N_{kp} = 7 \cdot 44 / 76,9 \cdot 0,7 = 5,72 = 6$  kolejí (15)

Počet kolejí v příjezdové skupině B odpovídá postavenému GVD i s rezervou.

Z výpočtů provedených v kapitole 3 této práce, včetně údajů z TZ je však zřejmé, že v Mostě n.n. je neúměrně vysoké procento tzv. druhotného posunu. Ten je způsoben z části obsluhou místní opravny vozů a předávacího nádraží vlečky UNIPETROL, ale i posunem vynuceným z nedostatku místa na relačních kolejích ve skupině C. Nejsou to vozy produktivní, ale dlouhodobě odstavené, i několik let. Jedná se zhruba o 250 vozů. Při průměrné délce 15,1 m na vůz je to 3775 m dlouhá skupina. Převedeno na počet kolejí, o užitné délce v průměru 500 m, jde o přibližně 7 staničních kolejí v relační skupině, které jsou dlouhodobě obsazeny. Vesměs jde o řady vozů, které jsou pro svou konstrukci v současnosti neupotřebitelné a z komerčního hlediska nevhodné pro nakládku. Praxe je taková, že dojde-li u vozu k účetnímu odpisu, je vůz vyřazen a sešrotován. V tomto případě by měli odpovědní zástupci

ČD potažmo ČDC jednat rychleji a rozhodnout o likvidaci co nejdříve, jelikož takto odstavené vozy jsou rozkrádány a toto vše nese další problémy včetně kriminality v obvodech železničních stanic nejenom v Mostě n.n.

Ze Směnového plánu práce stanice staničního dispečera v Most n.n. se dá vyčíst, že se musí v noční i denní směně, z důvodu nedostatku místa v relační skupině, přerazovat zátěž druhotným posunem v počtu zhruba 60 vozů za 24 hodin. Jedna souprava má 17,5 vozu (viz údaje v kapitole 3.3), tj.  $3,42 = 4$  soupravy.

Budeme-li uvažovat, že příjezdová skupina B je zatěžována 44 soupravami (viz bod c) a podaří-li se snížit počet dlouhodobě odstavených vozů bude  $n = 44 - 4 = 40$  souprav. Dosadíme-li do rovnice:

$$d) \quad N_{kp} = 7 \cdot 40 / 76,9 \cdot 07 = 5,2 = 6 \text{ kolejí} \quad (15)$$

Z uvedeného plyne, že v příjezdové skupině B je dostatek kolejí (7) a není třeba rozšiřovat rozsah infrastruktury. Jde pouze o vhodnou organizaci práce, která bude mít více efektů. Nejenom zbytnost infrastruktury, ale i úbytek fyzické práce, úspory energií a v neposlední řadě snížení bezpečnostního rizika (více v kapitole 3.9).

### 3.4 Stanovení potřebného počtu rozhodujících profesí při zpracování cílových vlaků podle TZ (GVD) – předpis ČD SR 3, V1

Jedná se o prověření normativního využití pracovníků přepravy (tranzitér) a technické služby vozové (vozmistr). Tyto profese mají největší časový podíl na zpracování cílového vlaku a jsou v komplexní četě obsazeny ve dvojici. Ostatní zúčastnění pracovníci jsou na pracovišti obsazeni pouze v jednom.

- **Počet (čet) pracovníků přepravy – tranzitér ( $N_{tk}$ )**

Vypočítáme ze vztahu: 
$$N_{tk} = N_{vlk}^p \cdot t_{tzk}^p / T \cdot k \quad (16)$$

kde:

$N_{vlk}^p$  ...plánovaný počet končících vlaků, které musí tranzitér sepisovat, tj. 29 souprav / 24 hodin

$t_{tzk}^p$  ... průměrný plánovaný čas zpracování končícího vlaku a souprav tranzitérem v kolejové skupině B – z úsečkového grafu (údaje viz kapitola 2.2.3) = 47 minut

T ... výpočetní doba z důvodu redukováného obsazení směny v pondělí a neděli = 1392 minut (údaj dle systemizace pro daný rok UŽST Most)

k ... koeficient využití komplexní čety = 0,8

*Po dosazení:*

$$N_{tk} = 29 \cdot 47 / 1392 \cdot 0,8 = \mathbf{1,22} = \mathbf{2} \text{ pracovníci / směna} \quad (16)$$

Počet pracovníků ve směně je v souladu se ZDD a systemizací pro daný rok GVD.

- Koeficient využití pracovníků přepravy - tranzitér.

*Vypočítáme ze vztahu:*  $k = N_{vl}^p \cdot t_{tz}^p / T \cdot \text{počet pracovníků ve směně}$  (17)

*Po dosazení:*  $k = 29 \cdot 47 / 1392 \cdot 2 = \mathbf{0,48}$

Koeficient využití pracovníků přepravy (48%) je nízký a to je pracovní náplň stanovena podle pravidelných vlaků GVD.

- **Počet (čet) pracovníků technické služby vozové – vozmistr ( $N_{vk}$ )**

*Vypočítáme ze vztahu:*  $N_{vk} = N_{vlk}^p \cdot t_{tzk}^p / T \cdot k$  (18)

kde:

$N_{vlk}^p$  ...plánovaný počet končících vlaků, které musí vozmistr prohlédnout, tj. 29 souprav / 24 hodin

$t_{tzk}^p$  ... průměrný plánovaný čas zpracování končícího vlaku a souprav vozmistrem v kolejové skupině B – z úsečkového grafu (údaje viz kapitola 2.2.3) = 63,1 minut

T ... výpočetní doba z důvodu redukováného obsazení směny v pondělí a neděli = 1392 minut (údaj dle systemizace pro daný rok UŽST Most)

k ... koeficient využití komplexní čety = 0,8

*Po dosazení:*

$$N_{vk} = 29 \cdot 63,1 / 1392 \cdot 0,8 = \mathbf{1,64} = \mathbf{2} \text{ pracovníci / směna} \quad (18)$$

Pracovní náplň je stanovena podle pravidelných vlaků GVD a souhlasí se ZDD.

- Koeficient využití pracovníků technické služby – vozmistr.

*Po dosazení:*  $k = 29 \cdot 63,1 / 1392 \cdot 2 = \mathbf{0,65}$  (17)

Koeficient využití pracovníků technické služby (65%) je nižší standard.

### 3.5 Porovnání GVD se skutečností – návrhy na úpravy a změny technologie

Tabulka č. 20: Denní přehled počtu zpracovaných (přivěšených) vozů v Mostě n.n. za období čtrnácti let

Vývoj počtu prvotně rozřazených (přivěšených) vozů za posledních 12 let (návrh / skutečnost / porovnání)								
Návrh	Skutečnost	Porovnání	Návrh	Skutečnost	Porovnání	Návrh	Skutečnost	Porovnání
<b>1994</b>			<b>1995</b>			<b>1996</b>		
1291	1065	0,82	1276	968	0,75	1225	938	0,76
<b>1997</b>			<b>1998</b>			<b>1999</b>		
1104	813	0,73	1060	702	0,66	1068	739	0,69
<b>2000</b>			<b>2001</b>			<b>2002</b>		
797	690	0,86	752	523	0,69	673	561	0,83
<b>2003</b>			<b>2004</b>			<b>2005</b>		
656	526	0,80	627	509	0,81	576	535	0,92
<b>2006</b>			<b>2007</b>					
606	507	0,83	632	453	0,71			

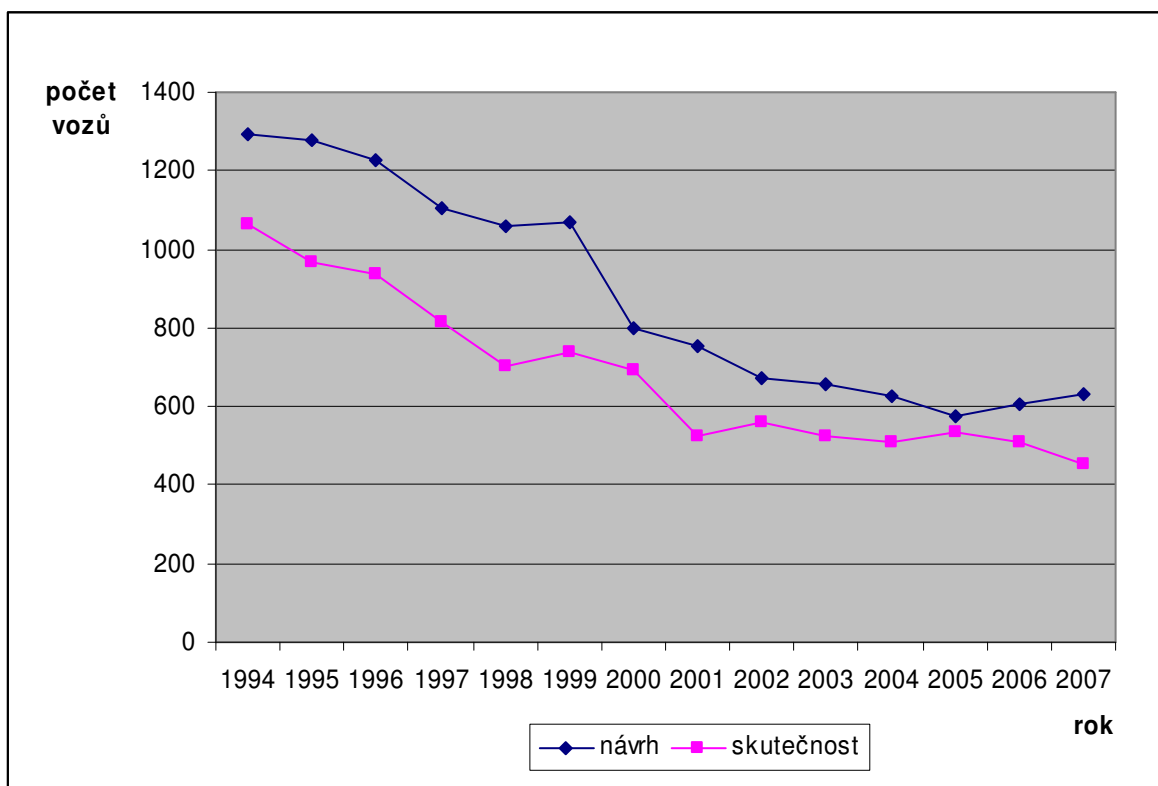
Údaje jsou převzaty z TZ.

Tabulka č. 21: Porovnání údajů navržené TZ se skutečnými výkony v GVD 2007 u cílových vlaků

Údaj, ukazatel, výkon	Návrh TZ	Skutečnost	Porovnání
Počet prvotně rozřazených vozů	632	453	0,71
Počet cílových vlaků	29	24	0,83
Počet vozů druhotného posunu	276	172	0,62
Průměrný počet vozů v rozřazené soupravě (vlaku)	21,79 (=22)	18,87 (=19)	0,86

Údaje jsou převzaty z TZ. Hodnoty v tabulce jsou uvedeny v počtu vozů a cílových vlaků za 24 hodin.

Obrázek č.6: Grafický přehled denního počtu zpracovaných (přivěšených) vozů v Mostě n.n. v letech 1994 až 2007



Při porovnání statistik několik let nazpět, bylo zjištěno, že plánovaný počet vlaků dle GVD je vyšší než dosažená skutečnost zhruba o 20 až 30%. Obdobné je tomu i u vytížení jednotlivých vlaků. Z uvedených tabulek je zřejmý pokles, který je však obecným jevem u většiny seřadovacích nádraží.

### 3.5.1 Stanovení potřebného počtu rozhodujících profesí při zpracování cílových vlaků podle skutečného výkonu r. 2007 – předpis ČD SR 3, V1

V Mostě n.n., v příjezdové skupině B, jsou ustanoveny 2 komplexní čety rozhodujících pracovníků, vozmistr a tranzitér, kteří největším dílem ovlivňují čas zpracování cílového vlaku. Tato komplexní četa byla normována na plánovaný GVD r. 2007 (údaje viz kapitola 3.5 a 3.6).

Přepočítání normy na skutečný výkon:

- Počet (čet) pracovníků přepravy – tranzitér ( $N_{tk}$ )

Po dosažení:

$$N_{tk} = 24 \cdot 47 / 1392 \cdot 0,8 = \mathbf{1,01} = \mathbf{1} \text{ pracovník / směna} \quad (16)$$

Počet pracovníků ve směně by měl být 1. V případě, že dojde ke snížení stavu zaměstnanců v komplexní četě, nemůže být pracoviště redukováno, a musí být proto započtena hodnota disponibilního času **1440** minut (tj. 24 hodin).

- Poté činí koeficient využití pracovníků přepravy (tranzitér):

*Po dosažení:*

$$k = 24 \cdot 47 / 1440 \cdot 1 = \mathbf{0,78} \quad (17)$$

Koeficient využití pracovníků přepravy je ideální při obsazení směny jedním pracovníkem (78%). Okamžitě by mělo dojít ke snížení stavu v komplexní četě o 1 pracovníka.

Půjdeme-li do důsledku, musí dojít ke snížení i počtu vozů na cílovém nákladním vlaku a tudíž čas na úsečkovém grafu by se snížil:

- počet skutečně zpracovaných vozů je  $18,87 = 19$ , tj. rozdíl oproti úsečkovému grafu o 3 vozy. Norma na jeden vůz činí 1,30 minuty. Tzn.  $47 - (1,3 \cdot 3) = 43,1$  minut;

*Po dosažení:*

$$k = 24 \cdot 43,1 / 1440 \cdot 1 = \mathbf{0,71} \quad (17)$$

Z výpočtu vyplývá, že pracovník bude využit na 71%, což zahrnuje i jistou rezervu při kumulovaném dojezdu.

- **Počet (čet) pracovníků technické služby vozové – vozmistr ( $N_{vk}$ )**

*Po dosažení:*

$$N_{vk} = 24 \cdot 63,1 / 1392 \cdot 0,8 = \mathbf{1,35} = \mathbf{2} \text{ pracovníci / směna} \quad (18)$$

- Koeficient využití pracovníků technické služby (vozmistr).

*Po dosažení:*

$$k = 24 \cdot 63,1 / 1392 \cdot 2 = \mathbf{0,54} \quad (17)$$

Koeficient využití pracovníků technické služby vozové je nevyhovující (54%).

Podobně, jako tomu bylo u tranzitéra, musí být snížen průměrný počet vozů na cílovém vlaku a tudíž čas na zpracování soupravy.



- počet skutečně zpracovaných vozů je  $18,87 = 19$ , tj. rozdíl o proti úsečkovému grafu o 3 vozy. Norma na jednu nápravu při technické prohlídce činí 0,72 minuty. Norma na jeden vůz je po přepočtu 2,61 minut ( $80 / 22 = 3,63$  náprav/vůz).

$$\text{Tzn. } 63,1 - (2,61 \cdot 3) = \mathbf{55,27}$$

*Po dosazení:*

$$\mathbf{k = 24 \cdot 55,27 / 1392 \cdot 2 = 0,47} \quad (17)$$

Toto využití pracovníků technické služby (vozmistr) je nevyhovující. V případě, že dojde ke snížení stavu zaměstnanců v komplexní četě (obdoba tranzitéra), nemůže být pracoviště redukováno, a musí být proto započtena hodnota disponibilního času **1440** minut (tj. 24 hodin).

Snížíme-li počet pracovníků v komplexní četě na 1, po dosazení do rovnice bude využití následující:

$$\mathbf{k = 24 \cdot 55,27 / 1440 \cdot 1 = 0,92} \quad (17)$$

Využití (92%) je hraniční a neumožňuje reagovat na nerovnoměrné dojezdy vlaků.

### **3.5.2 Opatření k redukci pracoviště technické služby vozové (vozmistr) v příjezdové skupině B – zavedení výjimky**

- **Zavedení výjimky**

Do ŽST Most n.n. dojíždí manipulační vlaky ze stanic Třebušice, Počerady a Bílina. Jsou to vlakové stanice, ve kterých je vozmistr přítomen nepřetržitě v denní i noční směně. Vzdálenost z Třebušic do Mostu n.n. je 7 km, z Bíliny a Počerad zhruba 18 km. Spadají do oblasti jedné UŽST. V době, kdy byl nedostatek vozmistrů, bylo provedeno administrativní opatření pro UŽST Most a byly povoleny výjimky odborem O12 (Odbor kolejových vozidel na ČD) z předpisu ČD V15 a ČD V 62 na neprovádění končících technických prohlídek v příjezdové skupině B v Mostě n.n. Výjimka se týkala všech vlaků sestavených ve výše zmíněných stanicích. Důvodem byla krátká dojezdová vzdálenost, na které byla prováděna u vlaků jedoucích 7 a 18 km, do zavedení opatření, dvakrát technická prohlídka. Docházelo tak ke zdržování vlaků v příjezdové skupině. Výjimka byla velice účinná. Toto opatření bylo vznikem ČDC zrušeno a technické prohlídky se opět provádějí.

Ze statistiky se jedná o 10 vlaků o počtu 130 vozů (viz bod 3.3, tab. č.17). Přepočítáme-li počet vozů na průměrný vlak čítající 19 vozovou soupravu, jde celkem o  $6,8 = 6$  vlaků. Záměrně byl počet vlaků zaokrouhlen směrem dolů. Toto zaokrouhlení představuje úměrné procento nevyrovnanosti ve statistických údajích mezi plánovanými a skutečně zpracovanými vozy. Z toho plyne, že od reálného počtu cílových vlaků (celkem 24) musíme odečíst počet vlaků, který by se v příjezdové skupině nezpracovával po technické stránce.

Tj.  $24 - 6 = 18$  vlaků.

Po dosažení do vztahu (viz bod 3.6.1) zjistíme koeficient využití:

$$k = 18 \cdot 55,27 / 1440 \cdot 1 = 0,69 \quad (17)$$

Využití v tomto případě (69%) je pod standardem. Umožňuje však lépe reagovat na nerovnoměrnost v dopravě a v případě potřeby vypomoci tranzitérovi s přepravní prohlídkou, kterou v současnosti preferuje ČDC.

- **Sloučení pracoviště vozmistr v příjezdové skupině B s pracovištěm vozmistr na vlečce UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o. na předávacím nádraží (dále vozmistr - CHEZA)**

Tato diplomová práce se problematikou předávacího nádraží společnosti UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o., nezabývá nebo pouze okrajově zmiňuje parametry ve vztahu ke ST 5 či spádovišti.

Na předávacím nádraží je jedno pracoviště vozmistra ČDC, který má v pracovních povinnostech přebírat a předávat zátěž po technické stránce na vlečku UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o. Jeho stanoviště je na ST 7. Stavědlo je na severní straně příjezdové skupiny B. I toto pracoviště je existenčně ohroženo expanzí společnosti UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o., do oblasti přeprav v železniční dopravě. Během let 2006 a 2007 došlo k poklesu v přepravě mezi ČD a společností UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o., o 50%. Využití tohoto vozmistra je na hranici únosnosti, zhruba 57% (údaj převzat ze statistiky CDC). V případě, že by nebyla udělena výjimka podle výše popsaného, bylo by vhodné sloučit pracoviště vozmistr – CHEZA s pracovištěm vozmistra v příjezdové skupině B. Hranicí pro sloučení těchto pracovišť je snížení využití pracoviště na předávacím nádraží pod 50%. V případě sloučení stanovišť by došlo u pracovníka, který by prováděl technickou prohlídku na kolejišti předávacího nádraží, k nárůstu času pochůzkou k soupravě v průměru o 150 m.

Pochůzkové časy by se prodloužily o 2,25 min na soupravu. Při počtu 6 souprav za směnu, které jsou předány či převzaty na předávacím nádraží a navyšovaly by tak počet cílových vlaků, je celkové navýšení času pochůzkou za 12 hodin (směna) 13,5 minut, což je zanedbatelná hodnota.

- **Výpomoc vozmistra - CHEZA z předávacího nádraží při kumulaci zátěže v příjezdové skupině B**

Další alternativou, a schůdnou, je výpomoc vozmistra - CHEZA v příjezdové skupině B při nakumulování zátěže a nerovnoměrném dojezdu. Technické prohlídky by byly prováděny ze severní strany příjezdové skupiny B, tj. od ST 7. Tato alternativa vyžaduje větší koordinaci činností a to zejména mezi pracovníky v řízení dopravně-přepravní činnosti, jako je staniční dispečer ČDC a dispečer společnosti UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o. V praxi to však není problémem, jelikož oba vědí minimálně s hodinovým předstihem, kdy budou obsluhovat předávací nádraží UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o. Vozmistr - CHEZA by pak mohl provádět technické prohlídky buď z druhé strany soupravy, která by byla prohlížena vozmistrem z příjezdové skupiny, tím by se čas prohlídky zkrátil o polovinu, nebo samostatně a informace o prohlídce na tranzito-příjezd či staničnímu dispečerovi by podával telefonicky ze ST 7 nebo radiostanicí, kterou by musel být dovybaven. Ač nejsou tyto varianty detailně propracovány, jelikož diplomová práce řeší problematiku příjezdové a odjezdové skupiny v Mostě n.n., přesto dává návod pracovníkům ČDC, jak postupovat v případě vynucených redukcí při neustále snižujícím se výkonu.

### **3.6 Soulad zpracování cílových vlaků s jejich příjezdy do kolejové skupiny B**

*Podmínka:*

$$t_{ivk} > t_{tzk}^p$$

- **Teoretické porovnání plánované dle GVD r. 2007**

$t_{ivk}$  ... průměrný čas mezi příjezdy cílových vlaků do kolejové skupiny B

$t_{tzk}^p$ ... průměrný plánovaný čas zpracování končícího vlaku v kolejové skupině B – z úsečkového grafu (kapitola 2.2.3) 93, 03 minut.

$$t_{ivk} = T / N_{vlk}^p \quad (19)$$

kde:

T ... výpočetní doba (1440 minut)

$N^p_{\text{vlk}}$  ... plánovaný počet končících vlaků – 29 vlaků / 24 hodin

Po dosazení:  $t_{\text{ivk}} = 1440 / 29 = \mathbf{49,65}$  minut (19)

Ze zjištěných časů  $t_{\text{ivk}} = 49,65$  minut a  $t^p_{\text{tzk}} = 93,03$  minut plyne, že na práci v kolejové skupině B nestačí jedna komplexní četa. Jak vyplývá v z kapitoly 3.5, v kolejové skupině B pracují 2 komplexní čety, tzn.:  $93,03 / 2 = 46,51$  minut.

Postavíme nerovnost:

$$\mathbf{49,65 > 46,65}$$

Podmínka pro vzájemný soulad zpracování cílových vlaků dle plánovaného GVD s jejich příjezdy je splněna.

- **Porovnání zohledňující navržené redukce dle skutečnosti**

Podmínka:  $t_{\text{ivk}} > t^p_{\text{tzk}}$

$N^p_{\text{vlk}}$  ... plánovaný počet končících vlaků zohledňující skutečnost – 24 vlaků / 24 hodin (kapitola 3.6)

Po dosazení:  $t_{\text{ivk}} = 1440 / 24 = \mathbf{60}$  minut (19)

$t^p_{\text{tzk}}$ ...průměrný plánovaný čas zpracování končícího vlaku v kolejové skupině B – z úsečkového grafu (kapitola 3.6) 93, 03 minut.

**Poznámka:** Aby mohla platit podmínka  $t_{\text{ivk}} > t^p_{\text{tzk}}$  musí být upraven technologický graf zpracování cílového vlaku. Podle nového návrhu vozmistr provádí technickou prohlídku pouze u 18 vlaků s normou 55,27 minut / vlak. V tomto času je skryta i činnost tranzitéra, práce probíhá souběžně (viz technologický graf, kapitola 3.6).

V technologickém grafu je také uveden čas činnosti pracovníka posunu, který činí 27,86 minuty. Snížením počtu vozů na vlaku z 22 na 19 se snížila i norma na práci přípravy soupravy. Nová norma je 22,43 minuty na přípravu vlaku k posunu. V tomto je započítán koeficient odvěsnosti 1,3.

Podmínkou, aby nedocházelo k překračování času zpracování vlaku mezi příjezdem následného vlaku je nutnost vybavit vozmistra radiostanicí, aby se mohl s posunovačem domluvit, kdy prošel soupravu alespoň z jedné strany. V té době může posunovač odbrzdňovat soupravu a provádět uvolňování šroubovek. V žádném případě nehrozí, že by došlo k pohnutí soupravy. Příjezdová skupina má rozhodný spád kolem 5‰ směrem k ST 7. Souprava se musí zajistit ihned po odstavení hnacího vozidla. Pracovníci tranzita a posun jsou radiostanicemi již vybaveni na různých kanálových frekvencích, které se dají vzájemně přepínat a mohou být odposlouchávání staničním dispečerem.

Při takto zvolené technologii se zpracování cílového vlaku omezí jen na dobu technické prohlídky vlaku vozmistrem. Dokonce se zkrátí technická prohlídka o 4 minuty jinak potřebné k chůzi k telefonu, jež odpadne. Čas 0,5 minuty bude vozmistr potřebovat na nahlášení případných změn tranzitérovi či posunovači.

*Postavíme nerovnost:*

$$\underline{60 > 55,27}$$

Podmínka pro vzájemný soulad zpracování cílových vlaků dle navržené změny s jejich příjezdy je splněna.

### **3.6.1 Soulad tempa rozřazování souprav na spádovišti s intervalem dojezdu vlaků**

*Platí :*  $t_{ivk} > t_{tp}$

kde:

$t_{tp}$  ... pahrbkový interval (kapitola 3.3.2) = 11.40 min

$t_{ivk}$  ... průměrný čas mezi příjezdy cílových vlaků do kolejové skupina B (kapitola 3.7)

... podle návrhu TZ (GVD) = 49,65 minut

... podle skutečného výkonu v roce 2007 = 60 minut

*Po dosažení:*  $\underline{49,65 > 11,40}$  podle návrhu TZ (GVD)

$\underline{60 > 11,40}$  podle skutečného výkonu v r. 2007

Podmínka souladu tempa rozřadování soupravy na spádovišti je splněna v obou případech.

### 3.7 Soulad prací při zpracování souprav výchozích vlaků a stanovení potřebného počtu rozhodujících profesí při zpracování výchozích vlaků podle TZ (GVD) a skutečnosti – předpis ČD SR 3, V1

Vstupní informace o přivěšených vozech jsou uvedeny v kapitole 3.6

Tabulka č. 22: Porovnání údajů navržené TZ se skutečnými výkony v GVD 2007 u výchozích vlaků

Údaj, ukazatel, výkon	Návrh TZ	Skutečnost	Porovnání
Počet prvotně rozřazených (přivěšených) vozů	632	453	0,71
Počet výchozích vlaků	25	28	1,12
Průměrný počet vozů v rozřazené soupravě (vlaku)	25,79 (=26)	16,17 (=17)	0,62

Údaje jsou převzaty z TZ. Hodnoty v tabulce jsou uvedeny v počtu vozů a vlaků za 24 hodin.

#### 3.7.1 Počet (čet) pracovníků přepravy– tranzitér přípravář ( $N_{to}$ ) podle předpokladu TZ (GVD) a skutečnosti – předpis ČD SR 3, V1

- Počet (čet) pracovníků přepravy– tranzitér přípravář ( $N_{to}$ ) podle předpokladu TZ (GVD)

Parametry zpracovávaného vlaku: 26 vozů, 92 náprav, 382 metrů /1vůz = 15,1/

Vypočítáme ze vztahu: 
$$N_{to} = N_{vlo}^p \cdot t_{tzo}^p / T \cdot k \quad (20)$$

kde:

$N_{vlo}^p$  ...plánovaný počet výchozích vlaků, které by měl tranzitér přípravář sepsat, tj. 25 souprav / 24 hodin

$t_{tzo}^p$  ... průměrný plánovaný čas zpracování výchozího vlaku tranzitérem přípravářem v kolejové skupině C – z úsečkového grafu (údaje viz kapitola 2.4.2) = 66,35 minut

T ... výpočetní doba z důvodu redukovaného obsazení směny v pondělí a neděli = 1357 minut (údaj dle systemizace pro daný rok UŽST Most)

k ... koeficient využití komplexní čety = 0,8

*Po dosažení:*

$$N_{to} = 25 \cdot 66,35 / 1357 \cdot 0,8 = \mathbf{1,52} = \mathbf{2} \text{ pracovníci / směna} \quad (20)$$

Ve skutečnosti je počet pracovníků ve směně podle systemizace obsazení pracovišť a ZDD obsazováno 3 pracovníky.

- Koeficient využití pracovníků přepravy (tranzitér přípravář).

*Po dosažení:*

$$k = 25 \cdot 66,35 / 1357 \cdot 3 = \mathbf{0,40} \quad (17)$$

Využití současné čety (40)% je nevyhovující. Mělo by dojít okamžitě ke snížení o 1 pracovníka na pracovišti.

*Využití pracoviště po snížení:*

$$k = 25 \cdot 66,35 / 1357 \cdot 2 = \mathbf{0,61} \quad (17)$$

Koeficient využití pracovníků přepravy po snížení o 1 je nízký (61%) a to je počítáno s teoretickým výkonem.

- **Počet (čet) pracovníků přepravy – tranzitér přípravář ( $N_{to}$ ) podle skutečného výkonu na základě statistiky r. 2007**

Parametry zpracovávaného vlaku: 17 vozů, 62 náprav, 257 metrů /1vůz = 15,1/

$N_{vlo}^p$  ...plánovaný počet výchozích vlaků, které by měl tranzitér přípravář sepsat (kapitola 3.8), = 28 souprav / 24 hodin

$t_{tzo}^p$  ... průměrný plánovaný čas zpracování výchozího vlaku tranzitérem přípravářem v kolejové skupině C – snížený počet vozů a čas na přepravní úkony po úpravě = 49,55 minut

Ostatní parametry zůstávají beze změny.

*Po dosažení:*

$$N_{to} = 28 \cdot 49,55 / 1357 \cdot 0,8 = \mathbf{1,27} = \mathbf{2} \text{ pracovníci / směna} \quad (20)$$

- Koeficient využití pracovníků přepravy (tranzitér přípravář).

*Po dosažení:*

$$k = 28 \cdot 49,55 / 1357 \cdot 2 = 0,51 \quad (17)$$

Koeficient využití pracovníků přepravy je nevyhovující (51%). Alternativním využitím je možnost výpomoci tranzitéra přípraváře v příjezdové skupině B v případě nerovnoměrných dojezdů vlaků.

### 3.7.2 Počet (čet) pracovníků technické služby vozové – vozmistr odjezd ( $N_{vo}$ ) podle předpokladu TZ (GVD) a skutečnosti – předpis ČD SR 3, V1

- Počet (čet) pracovníků technické služby vozové – vozmistr odjezd ( $N_{vo}$ ) podle předpokladu TZ (GVD)

Parametry zpracovávaného vlaku: 26 vozů, 92 náprav, 382 metrů /1vůz = 15,1/

Vypočítáme ze vztahu:

$$N_{vo} = N_{vlo} \cdot t_{tzo}^p / T \cdot k \quad (21)$$

kde:

$N_{vlo}^p$  ...plánovaný počet výchozích vlaků = 25 souprav / 24 hodin

$t_{tzo}^p$  ... průměrný plánovaný čas zpracování výchozího vlaku vozmistrem odjezd v kolejové skupině C – z úsečkového grafu (údaje viz kapitola 2.4.2) = 93 minut

T ... výpočetní doba z důvodu redukovaného obsazení směny v pondělí a neděli = 1414 minut (údaj dle systemizace pro daný rok UŽST Most)

k ... koeficient využití komplexní čety = 0,8

Po dosazení:

$$N_{vo} = 25 \cdot 93 / 1414 \cdot 0,8 = 2,05 \text{ pracovníci / směna} \quad (21)$$

Ve skutečnosti je počet pracovníků ve směně podle systemizace obsazení pracovišť a ZDD obsazováno 3 pracovníky.

- Koeficient využití pracovníků technické služby (vozmistr odjezd).

Po dosazení:

$$k = 25 \cdot 93 / 1414 \cdot 3 = 0,54 \quad (17)$$

Využití současné čety (54)% je nevyhovující. Mělo by dojít okamžitě ke snížení o 1 pracovníka na stanovišti.



*Využití pracoviště po snížení:*

$$k = 25 \cdot 93 / 1414 \cdot 2 = \mathbf{0,82} \quad (17)$$

Koeficient využití pracovníků technické služby vozové vozmistr odjezd je pro teoretický výkon ideální (82%) s četou 2 pracovníci.

- **Počet (čet) pracovníků technické služby vozové – vozmistr odjezd ( $N_{vo}$ ) podle skutečného výkonu na základě statistiky r. 2007**

Parametry zpracovávaného vlaku: 17 vozů, 62 náprav, 257 metrů /1vůz = 15,1/

$N_{vlo}^p$  ...plánovaný počet výchozích vlaků (kapitola 3.8) = 28 souprav / 24 hodin

$t_{tzo}^p$  ... průměrný plánovaný čas zpracování výchozího vlaku vozmistrem odjezd v kolejové skupině C – snížený dle skutečného výkonu r. 2007 = 65,7 minut

Ostatní parametry zůstávají beze změny.

*Po dosažení:*

$$N_{vo} = 28 \cdot 65,7 / 1414 \cdot 0,8 = \mathbf{1,62} = \mathbf{2} \text{ pracovníci / směna} \quad (21)$$

Ve skutečnosti je počet pracovníků ve směně podle systemizace obsazení pracovišť a ZDD obsazováno 3 pracovníky.

- Koeficient využití pracovníků technické služby vozové vozmistr odjezd

*Po dosažení:*

$$k = 28 \cdot 65,7 / 1414 \cdot 3 = \mathbf{0,43} \quad (17)$$

Využití současné čtyř (43%) je nevyhovující. Musí dojít okamžitě ke snížení o 1 pracovníka na stanovišti.

*Využití pracoviště po snížení:*

$$k = 28 \cdot 65,7 / 1414 \cdot 2 = \mathbf{0,65} \quad (17)$$

Koeficient využití (65%) pracovníků technické služby vozové vozmistr odjezd je únosný. Je však nutno hledat případné alternativy využití.

### 3.7.3 Soulad zpracování souprav výchozích vlaků s jejich odjezdy z kolejové skupiny C podle plánu TZ (GVD) a skutečnosti, s již uvažovanou redukcí

- podle plánu TZ (GVD)

*Pro dodržení souladu platí nerovnost:*

$$t_{tzo}^p < t_{ioo}$$

kde:

$t_{tzo}^p$  ... průměrný plánovaný čas zpracování soupravy výchozího vlaku v kolejové skupině C podle TZ (GVD) – (kapitola 2.4.2) = 106,60 minut

$t_{ioo}$  ... průměrný čas mezi odjezdy výchozích vlaků z kolejové skupiny C

$$t_{ioo} = T / N_{vlo}^p \quad (22)$$

$N_{vlo}^p$  ... požadovaný počet výchozích vlaků (kapitola 3.8) = 25

*Po dosazení:*

$$t_{ioo} = 1440 / 25 = 57,6 \text{ minut} \quad (22)$$

Podle plánu až do současnosti v kolejové skupině C pracují 3 komplexní čety. Tím se krátí interval mezi ukončením zpracování souprav výchozích vlaků na  $(106,6 : 3) = 35,53$  minut což je méně než průměrný časový interval mezi odjezdy vlaků.

*Dosadíme do nerovnice:*

$$\underline{35,53 < 57,6}$$

Podmínce bylo vyhověno.

- **Porovnání zohledňující navržené redukce dle skutečnosti**

$t_{tzo}^p$  ... průměrný plánovaný čas zpracování soupravy výchozího vlaku v kolejové skupině C (kapitola 3.8, 3.8.1, 3.8.2). Z úsečkového grafu vyplývá, že rozhodujícím pracovníkem komplexní čety je vozmistr odjezd, který se z časového hlediska podílí na zpracování výchozího vlaku. Ostatní profese se s prací vozmistra překrývají, mimo zpracování vlakové dokumentace a odbavení vlaku s nahlášením k odjezdu na ST 1. Tento čas

nelze usměrnit a redukovat. Tzn., že celkový čas zpracování soupravy v odjezdové skupině bude kratší o rozdíl mezi časy při zpracování soupravy s 26 vozy a soupravy s 17 vozy, tj.  $106,60 - (93 + 65,7) = 79,3$  minut

$N_{vlo...}^P$  požadovaný počet výchozích vlaků (kapitola 3.8) = 28

*Po dosažení:*

$$t_{i00} = 1440 / 28 = 51,42 \text{ minut} \quad (22)$$

Podle návrhu budou v kolejové skupině C pracovat 2 komplexní čety. Tím se krátí interval mezi ukončením zpracování souprav výchozích vlaků na  $(79,3 : 2) = 39,65$  minut což je méně než průměrný časový interval mezi odjezdy vlaků.

*Dosadíme do nerovnice:*

$$\underline{39,65 < 51,42}$$

Podmínce bylo vyhověno.

### **3.8 Redukce pracovišť posunovacích čet**

Jak bylo v části 2 této práce popsáno, rozhodující počet posunovačů podílejících se na zpracování souprav je na spádovišti (pod spádovištěm) a jedna posunovací četa v obvodu ST 1.

#### **3.8.1 Redukce pracovišť posunovací čety na spádovišti**

Na spádovišti a příjezdové kolejové skupině B se nachází posunovací četa o počtu pracovníků 1/15 (viz kapitola 2.1.1).

Dozorce spádoviště, vedoucí posunu (průvodce lokomotiv), posunovač (vyvěšovač) a posunovač (přípravář) mají sídlo v budově na spádovišti společně se staničním dispečerem a pracovištěm tranzita příjezd.

Vedoucí posunu, posunovač (sváděč) a 10 posunovačů zarážkářů mají sídlo pod spádovištěm a jsou součástí „technologického“ vybavení spádovištního zařízení v Mostě n.n. Spádoviště v Mostě n.n. je svým charakterem zastaralé se značným množstvím manuální práce.

- **Popis pracovní náplně jednotlivých funkcí**

- Dozorce spádoviště

Organizuje a řídí práci posunovacích záloh (čet) v ŽST Most n.n. na jižní i severní straně.

- Vedoucí posunu (průvodce lokomotiv)

Doprovází posunovací lokomotivy v obvodu spádoviště a zapřahá jimi soupravy k sunutí ve skupinách B, C, A, D i na předávacím nádraží vlečky UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o. Tyto soupravy připravuje na sunutí přes svážný pahrbek či k odstavení. Podle pokynů staničního dispečera provádí obsluhu vleček a nákladišť v obvodu ŽST Most n.n. (ŽST Louka u Litvínova).

- Posunovač (vyvěšovač)

Zpracovává soupravy vlaků a vyvěšuje šroubovky vozů podle tříděnek k sunutí přes svážný pahrbek.

- Posunovač (přípravář)

Rozvěšuje vozy souprav podle tříděnek v příjezdové skupině B.

- Vedoucí posunu (pod spádovištěm)

Organizuje a řídí práci posunovačů (zarážkářů).

- Posunovač (sváděč)

- Svádí skupiny vozů podle dispozic vedoucího posunu a chytá vozy na zarážky pod svážným pahrbkem.

- Posunovač (zarážkář)

Chytá vozy na zarážky pod svážným pahrbkem a provádí svěšení skupin vozů (výchozích vlaků) podle dispozic vedoucího posunu.

- **Pracovní vytížení profese posunovač (zarážkář) – návrh na úsporu**

Tato diplomová práce má svým způsobem sloužit jako podkladový materiál krizovému managementu, aby bylo dosaženo v co nejkratším času maximálních úspor při minimálních nákladech. Pro svou obsáhlost se nezabývá všemi detaily. Pracoviště posunu pod spádovištěm, je však bytostně závislé na rozposunovaných vozech, kterých v poslední době ubývá.

Prvotním posunem je v Mostě n.n. rozposunováno přes spádoviště v noční směně 395 vozů a v denní směně 237 vozů. Společně s druhotným posunem je v noci rozposunováno 507 vozů

a ve dne 401 vozů (údaje kapitola 3.3). V noční směně je zaevidován údaj zhruba o počtu 50 vozů, které přímo neovlivňují spádoviště a jsou zpracovávány na jižním zhlaví. Jedná se o přístavbu vozů do opravy vozů. To znamená, že přes spádoviště v jednotlivých směnách je spouštěno či jinak manipulováno se 450 vozy v průměru za směnu. Pracovníci posunové čety na spádovišti jsou obsazeny v jednom a jejich náhrada či úprava technologie by potřebovala delší čas a jistou empirii prostředí. Přihlédneme-li však k pracovníkům posunu pod svázným pahrbkem (10 posunovačů zarážkářů a 1 posunovač sváděč), zjistíme jednoduchými počty, že na každého připadá přibližně 45 vozů zpracovaných za 12 hodin ( $450 \text{ vozů} : 10 \text{ posunovačů} = 45 \text{ [vozů na posunovače]}$ ). Tato posunová četa nemá žádný traťový výkon. Z toho plyne, že veškerý čas pracovní směny stráví na jednom místě. Když vydělíme 45 vozů počtem hodin pracovní směny ( $45 : 11 = 4,09 = 4 \text{ [vozy/ hod.]}$ , oběd není započítán) dostaneme hodnotu, že pracovník posunu zpracuje 4 vozy za hodinu práce. Průměrná doba zpracování vozu v zarážkářském pásmu je 2 minuty (údaj z TZ), dostaneme čas 8 minut z hodiny a to nebyl uvažován koeficient odvěsnosti (1,3 - údaj z TZ), protože ze 4 vozů by posunovač zarážkář chytil na zarážku pouze 3 odvěsy (jeden odvěs je spuštěn ve dvojici). Když přičteme pochůzku a svěšení vozů pracuje posunovač zarážkář zhruba 15 minut z hodiny. Jinými slovy je využit pouze z jedné čtvrtiny pracovní doby. Toto byla však pouze matematická ukázka. V praxi se práce posunovače takto nedá hodnotit. Existují rizikové faktory (odskočení zarážky, neplánovaná změna relační koleje, jistá bezpečnostní rizika, povětrnostní vlivy a různé jiné podmínky ovlivňující práci posunu, rozhodování v reálném času...), které se musí započítat i za cenu nižší produktivity. V žádném případě nesmí být potlačen bezpečnostní faktor. Jak již bylo řečeno, opatření v tomto segmentu se musí opírat o empirické znalosti daného prostředí. Když toto všechno zvážíme, je využití pracovníka posunu zarážkáře zhruba 50%.

Z výše popsaného je naprosto reálné snížit stav pracoviště posunovač zarážkář o 4 pracovníky a to ihned. Tato snížení si nevynutí změnu v technologii sunutí a změnu pracovního cyklu pahrbkových lokomotiv. Mezní hranicí při zachování současné technologie je posunová četa 1/9 s tím, že v případě zvýšeného návozu zátěže by vypomohla 7. posunová četa, jako posila pod spádovištěm. Z celkového počtu 15 pracovníků ve směně to představuje úsporu zhruba 26%. Četa by čítala stav 1/11. Vedoucí posunu pod spádovištěm by měl k dispozici 6 posunovačů.

Z rozpadu zátěže jednoznačně vyplývá, a praxe to potvrzuje, že z jednoho vlaku je maximálně 5 relací, výjimečně 6. Každý z posunovačů zarážkářů má přiděleny 3 až 4 relační koleje (podle četnosti odpouštěné zátěže). Z toho je zřejmé, že bez problému 4 zarážkáři pokryjí potřebné relační pásmo kolejí. Dva posunovači mohou přitom svádět či svěšovat nebo provádět jiné práce nařízené vedoucím posunu. Důležitým faktorem je vedoucí posunu a jeho organizační schopnosti. V Mostě n.n. kolejovou relační skupinu C tvoří dvě harfy. Technologicky je zátěž podle směrů tvořena tak, aby relace směr Ústí nad Labem byla řazena na jedné harfě a relace směr Chomutov na harfě druhé. Vlaky najíždějící od směru Ústí nad Labem přecházejí na relace směru Chomutov a Cheb. Stejně je tomu i opačně. Tím nemá posunovač zbytečné časové ztráty s přebíháním z koleje na kolej nebo z levé na pravou harfu. Četa 1/15 byla nanormována již v roce 1998. Od té doby došlo k poklesu rozřazených vozů prvotním posunem o 40% (kapitola 3.5). Při normování práce pracovních čet posunovačů na spádovišti není přímo úměrný výkon ve vozech k počtu zaměstnanců. Riziko bezpečnosti provozu je limitním faktorem. Dojde-li rentabilita mezního bodu, musí být přistoupeno k redukci časové. Tato úprava sníží fond pracovní doby a ve finále počet pracovníků. Není však prolomena hranice bezpečnostního rizika.

### **3.8.2 Redukce pracoviště 7. posunovací čety**

Pracovní četa 7. posunovací zálohy má stanoviště v obvodu ST 1. Popis a náplň práce je uveden v kapitole 1.5.2. Pracuje ve složení 1/3, tj. jeden vedoucí posunu a 3 posunovači. Vlivem informačních systémů a zpracováváním tříděnek či vlakové dokumentace pomocí počítačové techniky, je minimalizován problém závleků či tzv. nečisté zátěže. Díky těmto okolnostem ubývá práce na přecházování a druhotném posunu v tomto obvodu. 7. posunovací četa byla vybavena kompletně radiostanicemi. Je zálohou univerzální pro celý obvod UŽST Most. Její hlavní náplní je obsluha nákladíšť a vleček. Jelikož už neprovádí složité řadící úkony, je reálné snížit četu o jednoho posunovače ve směně.

### **3.9 Stanovení optimální potřeby rozsahu infrastruktury v Mostě n.n. z hlediska technologie**

Mostecké seřadovací nádraží je jedna z nejvýznamnějších vlakových stanic na naší železniční síti, přesto se potýká s nedostatkem zátěže na existenčním minimu. Tyto problémy

vyvolávají potřebu neustálých reakcí a změn. Jedno z hledisek je omezení či redukování pracovních čt a tím zvýšit produktivitu práce, druhým hlediskem je „zproduktivnění“ infrastruktury investicemi do úprav zabezpečovacího zařízení. Druhá z variant je velice nákladná a musí být prováděna s časovým předstihem a výhledem na rozvoj regionu a strategii společnosti ČD ve vazbě dnes už i na externí dopravce.

V roce 2002/3 bylo rozhodnuto, že budou provedeny úpravy zabezpečovacího zařízení a zhlaví v Mostě n.n. v obvodu ST 1. V roce 2004 byla provedena přestavba za zhruba 150 mil. Kč. Došlo tak k úspoře 16 lidí podílejících se na řízení drážní dopravy a k modernizaci kolejiště a zabezpečovacího zařízení. Zvýšila se propustnost zhlaví z původních 221 na 307 vlaků (viz kapitoly 3.2, 3.2.1, 3.2.3 a 3.2.4). Posunovací práce jsou však na zhlaví omezeny. Aby nebyla investice marná a promrhána, bylo by třeba dalšího rozvoje a sjednocení staničního zabezpečovacího zařízení v celé ŽST Most n.n. Vyvolaná investice podle předběžných odhadů je kolen 100 mil. Kč. Došlo by tak k další úspoře zhruba 16 pracovníků podílejících se na řízení drážní dopravy.

### **3.9.1 Snížení stavu potřebného kolejiště v příjezdové skupině B**

V obvodu ST 1 je již zhlaví nakonfigurováno a snižovat rozsah kolejí zaústěných do zabezpečovacího zařízení stavědla by nebylo koncepční. Dojde-li k poklesu využití pracovních sil po redukcí pod 50%, stálo by za zvážení, převést rozhodující seřaďovací práce do jiné stanice, například do ŽST Třebušice a započít s útlumem tohoto rozhodujícího seřaďovacího uzlu a nebo opačně. Však tím, že už byly investice započaty, šlo by o protichůdné rozhodnutí. Spíše by se měli snažit obchodníci a představitelé ČD oživit region a směřovat spolupráci k jiným dopravním systémům, např. logistické technologie Hub and Spoke, protože uzel Most má ideální předpoklady.

V obvodu ST 5 je v příjezdové skupině celkem 7 kolejí (viz kapitola 3.3.8). Podle výpočtu jich stačí i s rezervou 6. Nejvýhodnější ke snesení je kolej č. 93 (viz výpočet propustnosti, kapitola 3.2, 3.2.3 a 3.2.4). Přesto nedoporučuji snížení počtu kolejí v příjezdové skupině za účelné a úspora by nebyla tak „významná“ (dvě jednoduché výhybky s plnou výstrojí a 420 m koleje). U TS 5 a ST 7 jsou výhybky po renovaci. Než jít drastickými úsporami bez logického zdůvodnění, je výhodnější se snažit oživit dopravu, tak, jak bylo popsáno v předešlém odstavci.

Jedinou možností snesení kolejové infrastruktury skýtá část relačních kolejí v obvodu ST 4 a to koleje 43 – 49, které po rekonstrukci ST 1 nebyly zaústěny do zhlaví, jsou kusé a dlouhodobě obsazeny deponovanými neproduktivními vozy. Dále pak kolejová spojka mezi výhybkami 197a / 254, což celkem představuje 1737 m kolejí, 8 výhybek obsluhovaných ústředně (jedná se o výměny rychlostavné - spádovištní), z toho jedna výhybka křižovatková a 6 výhybek ručních.

V současnosti se však o rekonstrukci spádovištního zařízení neuvažuje a je lépe nechat výhybky a koleje tzv. dožít, pakliže nevyžadují žádných investic a údržba je minimální.



## 4 Ekonomické vyhodnocení navrhovaných opatření

Pro určení efektivnosti navrhovaných technologických změn (úprav) je proveden ekonomický rozbor jednoduchou formou a to úsporou pracovních sil a celkových mzdových nákladů.

### 4.1 Úspora pracovních sil a mzdových nákladů v ŽST Most n.n.

Sestaveno na základě návrhu a výpočtů (viz kapitola 3). Redukce byly prováděny v komplexních četách pracujících v nepřetržitém provozu.

Tabulka č. 23: Přehled uspořených pracovních sil a mzdových nákladů

<i>Profese</i>	<i>Počet zaměstnanců</i>	<i>Průměrné hrubé náklady ČDC na mzdu zaměstnance za měsíc – Kč</i>	<i>Průměrné měsíční náklady ČDC na mzdu celkem – Kč</i>
Vozmistr – příjezd	4	36990,- / os	147 960,-
Vozmistr – odjezd	4	36990,- / os	147 960,-
Tranzitér	4	22950,- / os	91 800,-
Tranzitér - přípravář	4	25853,- / os	103 412,-
Posunovač - zarážkář	17	27 424,- / os	466 208,-
Posunovač – 7. záloha	5	27 424,- / os	137 120,-
<b>Úspora zaměstnanců</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Úspora nákladů celkem za měsíc</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1 094 460,-</b>
<b>Úspora nákladů celkem za rok</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>13 133 520,-</b>

Údaje o počtu pracovníků jsou stanoveny na základě vlastního návrhu a výpočtu. Mzdové náklady jsou převzaty ze mzdové účtárny a zahrnují průměrné měsíční náklady podniku na jednoho pracovníka, tj. hrubá mzda, zdravotní pojištění a pojištění sociální.

### 4.2 Náklady potřebné na realizaci úsporných opatření

Jak vyplývá z kapitol 3.5.2 a 3.6 je pro zavedení vyšší produktivity práce a lepší informovanosti v oblasti organizace práce včetně bezpečnosti, vybavit pracoviště vozmistr - příjezd a pracoviště vozmistr - CHEZA radiostanicemi. Náklady na pořízení jsou uvedeny v tabulce č. 21.

Tabulka č. 24: Náklady na pořízení radiostanic

<i>Profese</i>	<i>Radiostanice – počet kusů</i>	<i>Cena - Kč</i>
Vozmistr - příjezd	1	15 000,-
Vozmistr - CHEZA	1	15 000,-
<b><i>Celkem</i></b>	<b>2</b>	<b>30 000,-</b>

### 4.3 Výpočet celkových úspor

- Úspory v ŽST Most n.n. (viz kapitola 4.1) – 38 pracovních míst, tj. **13 133 520,- Kč** na mzdách za rok.
- Náklady na pořízení radiostanic (viz kapitola 4.2) – 2 radiostanice, tj. **30 000,- Kč**.

#### **Úspora činí celkem 38 pracovních míst a 13 103 520,- Kč za rok.**

Z ekonomického hodnocení vyplývá, že je nutné okamžitě zavést úsporná opatření na zproduktivnění fyzické práce, využití fondu pracovní doby a úspor finančních prostředků. Výpočty prokázaly, že existují ještě jisté rezervy a není třeba se obávat kolapsů v organizování provozně-přepravní činnosti.

Dále pak v kapitole 3.9 bylo konstatováno odůvodnění postradatelnosti železniční infrastruktury v ŽST Most n.n. z hlediska technologie práce. Což představuje celkem 1737 m kolejí, 8 výhybek obsluhovaných ústředně (jedná se o výhybky rychlostavné - spádovištní), z toho jedna výhybka křižovatková a 6 výhybek ručních.

V současnosti se však o rekonstrukci spádovištního zařízení neuvažuje a je lépe nechat výhybky a koleje tzv. „dožít“, pakliže nevyžadují žádných investic a údržba je minimální. Z tohoto důvodu nebyla provedena kalkulace na odstranění, jelikož by z ekonomického hlediska nebyla rentabilní bez vazby na další úpravy či využití.

## Závěr

Tato diplomová práce byla zpracována, jako základ pro stanovení optimálního počtu pracovníků v ŽST Most n.n. podílejících se na provozně-přepravní činnosti a pochopení způsobu řízení a organizování drážní dopravy v tomto uzlu. Může sloužit managementu pracovníků ČDC PP Most, jako podkladový materiál.

Při posuzování ekonomické výhodnosti bylo vycházeno ze statistik a vývoje posledních čtrnácti let a podkladů pro výpočet z roku 2007. Navrhovaná řešení a postavení redukovanych komplexních čet by měla být uskutečněna po úvaze managementu, ale bez zbytečného prodlení. Využití zaměstnanců v činnostech dopravních, přepravních či technických kolem 40% je neúnosné a svědčí o neuspokojivé situaci obecně na ČD,a.s. nebo ČD Cargo, a.s.

Pravdou zřejmě bude, že se už nikdy nevrátí doba objemných přeprav a intenzita dopravy na železnici nepřesáhne výkonů z časů let 70. – 80. minulého století. Musí přijít čas zeštíhlení a hlavně zproduktivnění práce, nové nápady nevyjímaje. Přes veškeré problémy, železnice budoucnost má. Jednou z cest, jak tento nepříznivý vývoj zvrátit a posílit roli železnice, je rozvoj např. intermodální dopravy a budování veřejných logistických center. Ve vyspělých zemích Evropy už taková centra fungují. Seřadovací stanice Most n.n. disponuje vším, kapacitou, lidským potenciálem i prostorem, který by mohl být vkladem do regionálního centra systému Hub and Spoke, ale tato problematika není předmětem této práce.

Tyto úvahy jsou tématem budoucnosti ne tak vzdálené a případně podkladem pro jinou diplomovou práci.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] FLODR, František; PRÁŠIL, Jaroslav. *Technologie práce železničních stanic*. Žilina, 1977.
- [2] Služební předpis ČD SR11 (D). *Technologické postupy úkonů železničních stanic*. Praha, 1997.
- [3] Služební předpis ČD V1. *Předpis pro organizaci provozu v depech kolejových vozidel*. Praha, 1997.
- [4] Služební předpis ČD D24. *Předpis pro zjišťování propustnosti železničních tratí*. Praha, 1965.
- [5] Služební předpis ČD SR3. *Podnikové normy a normativy spotřeby času práce*. Praha, 1999.

### Podklady

- Staniční řád ŽST Most n.n.
- Technické zprávy od roku 1995 do roku 2007.

# SEZNAM TABULEK

Tabulka č.1 - Počet pracovníků dopravní služby v kolejové skupině B a na svážném pahrbku	21
Tabulka č.2 - Počet pracovníků dopravní služby v kolejové skupině C.....	22
Tabulka č. 3 - Počet pracovníků technické služby vozové v kolejové skupině B a C .....	22
Tabulka č. 4 - Počet pracovníků přepravní služby v kolejové skupině B a C.....	22
Tabulka č. 5 - Přehled činností při zpracování soupravy cílového vlaku.....	26
Tabulka č. 6 - Přehled činností při zpracování soupravy výchozího vlaku.....	31
Tabulka č. 7 - Tabulka konstant zhlaví ST 1.....	42
Tabulka č. 8 - Přehled jízd na zhlaví - 1.část.....	43
Tabulka č. 8 - Přehled jízd na zhlaví - 2.část.....	44
Tabulka č. 9 - Závislosti jízdních cest ST 1 .....	45
Tabulka č. 10 - Tabulka konstant zhlaví ST 5.....	48
Tabulka č. 11 - Přehled jízd na zhlaví - 1.část.....	49
Tabulka č. 11 - Přehled jízd na zhlaví - 2.část.....	50
Tabulka č. 12 - Závislosti jízdních cest .....	51
Tabulka č. 13 - Srovnání propustnosti obou zhlaví.....	53
Tabulka č. 14 - Plánované výkony podle TZ – Cílové vlaky a vozy .....	54
Tabulka č. 15 - Plánované výkony podle TZ – Výchozí vlaky a vozy .....	54
Tabulka č. 16 - Rozřazené vozy a vlakotvorná účinnost.....	55
Tabulka č. 17 - $T_{up}$ ...doba nezbytných přestávek .....	57
Tabulka č. 18 - $T_{dp}$ ... doba doplňkových činností (obsluha vlečky UNIPETROL DOPRAVA, s.r.o.).....	58
Tabulka č. 19 - $T_{rp}$ ...doba rušení.....	58

Tabulka č. 20 - Denní přehled počtu zpracovaných (přivěšených) vozů v Mostě n.n. za období čtrnácti let .....	63
Tabulka č. 21 - Porovnání údajů navržené TZ se skutečnými výkony v <i>GVD 2007</i> u cílových vlaků .....	63
Tabulka č. 22 - Porovnání údajů navržené TZ se skutečnými výkony v <i>GVD 2007</i> u výchozích vlaků .....	71
Tabulka č. 23 - Přehled uspořené pracovních sil a mzdových nákladů.....	73
Tabulka č. 24 – Náklady na pořízení radiostanic .....	74

# SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 - Gantův graf činností při zpracování soupravy cílového vlaku .....	27
Obrázek č. 2 - Gantův graf činností při zpracování soupravy výchozího vlaku .....	32
Obrázek č. 3 - Schéma zhlaví ST 1 s prvky.....	41
Obrázek č. 4 - Prvky zhlaví ST 5 .....	47
Obrázek č. 5 - Graf práce pahrbkových lokomotiv .....	57
Obrázek č. 6 - Grafický přehled denního počtu zpracovaných (přivěšených) vozů v Mostě n.n. v letech 1994 až 2007 .....	64

# SEZNAM ZKRATEK

ČD, a.s. - České dráhy, a.s.

ČDC - ČD Cargo

DS - označení vjezdového návěstidla

GVD - Grafikon vlakové dopravy

IS CEVIS - Informační systém; centrální vozový informační systém

ISOŘ - Informační systém operativního řízení

HL - označení vjezdových návěstidel

CHEZA - Chemické závody Litvínov – UNIPETROL RPA, s.r.o.

JOP - jednotné obslužné pracoviště

Louka u L. - Louka u Litvínova

Lv - lokomotivní vlak

MIS - Místní informační systém

Mn - manipulační vlak

Most n.n. - Most nové nádraží

náv. - návěstidlo

PP - Provozní pracoviště

SŘ - Staniční řád

ST. 1, 3, 4, 5, 7, A - stavědlo 1, 3, 4, 5, 7, A

SZZ - staniční zabezpečovací zařízení

SŽDC - Správa železniční dopravní cesty

TL - označení vjezdových návěstidel

TPP - Tabulka traťových poměrů



TÚ - traťový úsek

TZ - Technická zpráva

TZZ - traťové zabezpečovací zařízení

ÚZB - úplná zkouška brzdy

VTP - výchozí technická prohlídka

vých. - výhybka

ZDD - základní dopravní dokumentace

# SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Schéma ŽST Most n.n.

Příloha č. 2 - Čísla kolejí, užité délky a další charakteristiky (A,B,C,D,E)

Příloha č. 3 - Schéma obvodu kolejiště ST1 v Mostě n.n.

Příloha č. 4 - Schéma kolejiště obvodů ST 5, ST 4 a ST 3

Příloha č. 5 - Schéma obvodu kolejiště ST 7 v Mostě n.n.

Příloha č. 6 - GPPS

