

Jaromír Široký¹

Podpora výlukové činnosti

Klíčová slova: *Grafikon vlakové dopravy, výluková činnost, propustnost, železniční provoz, zpoždění, svazkovost.*

Úvod

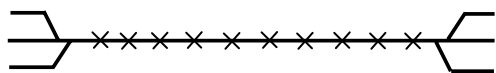
Zajištění bezpečnosti a zvyšování kvality dopravy je spojeno s údržbou a modernizací dopravní infrastruktury. Tato údržba a modernizace dopravní infrastruktury může být prováděna s omezením nebo s vyloučením provozu. V případě výluky jedné traťové koleje na dvou a více kolejné trati dochází k jízdě vlaků vyloučeného směru po zbývajících nebo zbývajících traťových kolejích.

Z provozního hlediska je nutné předem znát počty vlaků, které nebudou moci být v tomto úseku dotčeném výlukou provedeny z důvodu snížení propustné výkonnosti mezistaničního úseku. S ohledem na řízení provozu v omezených podmínkách je nutno předpokládat odchylky vedení vlaků omezených výlukou od grafikonu vlakové dopravy (dále GVD). Stanovení předpokládaného rozsahu odchylek v železničním provozu je komplikováno různorodostí železniční dopravy, neboť při organizaci provozu je nutno respektovat prioritu jednotlivých druhů vlaků, a to nejen mezi vlaky osobní a nákladní dopravy, ale i prioritu v rámci vlaků osobní dopravy a nákladní dopravy. V současném období však dochází k souběžné realizaci výlukových činností v několika mezistaničních úsecích a dochází tak k vzájemnému ovlivňování železničního provozu na výlukami omezených úsecích.

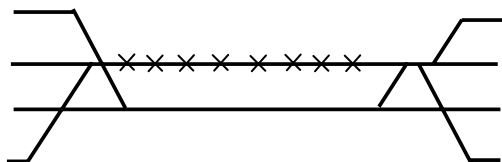
Organizace železničního provozu v průběhu konání výluk

Základním předpokladem pro organizaci výlukové činnosti je minimalizování nepříznivých dopadů provozní situace na cestující, a dopravce a tím i minimalizace doby trvání výluk a omezení v dopravě s nimi spojenými.

Výlukovou činnost je možné z prostorového hlediska podle místa, kde je železniční provoz omezen, rozdělit na výluky staničních nebo traťových kolejí (Obrázek 1), příp. staničních a traťových zároveň. Výluka staničních dopravních kolejí může být prováděna pro jednotlivé dopravní koleje nebo pro celé skupiny kolejí (Obrázek 2). Výluky manipulačních kolejí nejsou z důvodu minimálního vlivu na plynulost dopravy uvažovány.



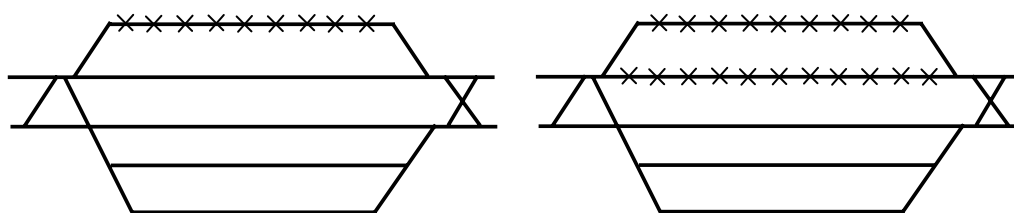
a) výluka traťové koleje na jednokolejné trati



b) výluka traťové koleje na dvoukolejné trati

Obrázek 1: Výluka traťové koleje

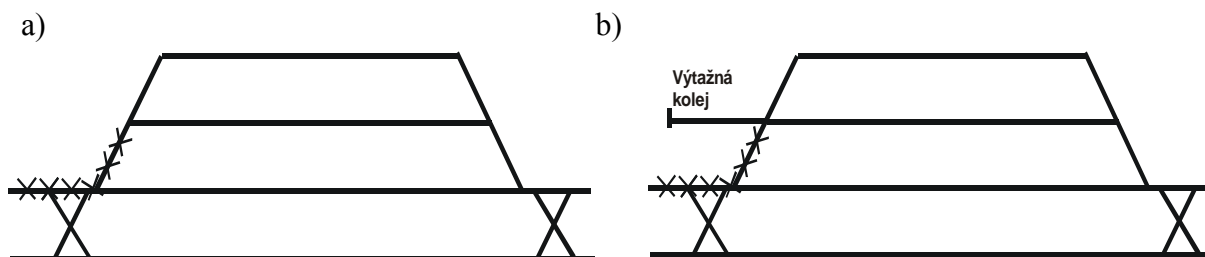
¹ Ing. Jaromír Široký, Ph.D., odborný asistent na Katedře technologie a řízení dopravy, DFJP Univerzity Pardubice, Studentská 95, 532 10 Pardubice, Tel.: 466 036 199, Fax: 466 036 303, E-mail: jaromir.siroky@upce.cz



a) výluka jedné staniční dopravní koleje b) výluka skupiny staničních dopravních kolejí

Obrázek 2: Výluka staniční dopravní koleje

Jestliže je výluková činnost prováděna pouze na zhlaví nebo záhlaví, nemusí se tato činnost bezprostředně týkat úplného vyloučení staničních dopravních kolejí, vždy ale souvisí s částečným omezením využití těchto kolejí, např. z dopravních kolejí nelze uskutečňovat odjezdy všemi směry, nelze na ně ze všech směrů vjíždět (Obrázek 3).



Obrázek 3: Výluka staničního zhlaví

Z důvodu narušení vyhlášeného, a tedy předpokládaného, železničního provozu výlukovými činnostmi jsou výlukové činnosti plánovány, neboť nesystematicky prováděnou činností by mohlo docházet k nemožnosti zajištění a realizace dopravních, přepravních a provozních opatření. Plánování výlukové činnosti je prováděno systematicky v několika stupních. Za první stupeň s ohledem na délku časového období je považován roční plán výluk, který obsahuje plán výluk, jež požaduje majitel SŽDC, s.o. a ČD, a.s. provést za účelem modernizace, nebo nutné rekonstrukce, které budou mít výrazný vliv na železniční provoz. Mezi tyto výluky jsou zahrnuty nepřetržité výluky delší než 24 hodin a výluky s nimi související, dále výluky delší než 6 hodin konané více než 5 dnů bezprostředně po sobě. Při přípravě návrhu ročního plánu výluk jsou uvažovány za prioritní požadavky na výluky související s modernizací zařízení dopravní cesty. Sestavený roční plán výluk je po schválení generálním ředitelem ČD, a.s. předložen ke schválení Drážnímu úřadu ve smyslu Zákona o drahách. Tento roční plán výluk představuje přehled plánovaných výluk, které nemusí být v daném roce realizovatelné např. vzhledem k finanční náročnosti výlukové činnosti.

Dalším stupněm plánování výlukové činnosti jsou měsíční plány výluk, do nichž jsou zařazovány požadavky v následujícím pořadí důležitosti:

- výluky nezbytně nutné na odstranění havarijního stavu železničních zařízení,
- výluky zařazené v ročním plánu výluk,
- výluky zařazené v ročním plánu výluk (případně v předcházejícím měsíčním plánu výluk), jež nebyly dosud uskutečněny,
- výluky předhlášené v předchozím měsíci na jednání měsíční výlukové koordinační rady,

- ostatní požadované výluky (výluky nezařazené do ročního plánu výluk přesahující svojí délkou 48 hodin na tratích, na nichž provádí dopravní proces (dále jen CPS) a 5 dní nepřetržitě na tratích, kde je dopravce pouze ČD, a.s. musí být vydáno Drážním úřadem Rozhodnutí, jež je souhlasem ke konání těchto výluk)

Posledním stupněm plánování výluk je týdenní plán výluk, do něhož jsou podrobně zaznamenány všechny předpokládané výluky a který zpracovávají jednotlivá Regionální centra provozu (dále jen RCP) vždy pro svůj obvod působnosti, na základě požadavků objednavatele výluk (příslušné SDC). Zhotovení těchto plánů a jejich odsouhlasení zástupcem odboru řízení provozu a organizování drážní dopravy (dále jen O 11) na GŘ v Praze je impulsem k vydání Zmocnění k výlukám.

Opatření při výlukách

Způsob přípravy a projednání všech příslušných opatření vyplývá z rozsahu výluky a jí vyvolaného dopadu na provozování dráhy a drážní dopravy. Konkrétní opatření pro jednotlivé výluky musí být zpracována v příslušném výlukovém rozkazu.

Návrh dopravních opatření ve výlukovém GVD je vypracován na základě předpokládaných vstupů jednotlivých vlaků do sledovaného úseku podle GVD. Vstupní časové hodnoty do systému mohou být však ovlivněny mimořádnými skutečnostmi v železničním provozu (výrazné zvýšení počtu nastupujících a vystupujících cestujících, druhotné zpoždění vlaků, atd.), které zapříčiní odchylku od GVD. Tuto odchylku a její výši nelze předpokládat, pokud se nejedná o systematickou chybu vzniklou již při tvorbě GVD.

O dopravních a přepravních opatřeních výluk nezasahujících do obvodu působnosti jiných RCP a výluk nemajících žádný dopad na mezinárodní dopravu vlaků kategorie rychlík a vyšší, ani vlaků nákladní dopravy zařazených do sítě vybraných nákladních vlaků, rozhodne samostatně RCP ve spolupráci s Krajským centrem osobní dopravy, jež je organizační složkou O 16 GŘ a Zákaznickým centrem nákladní dopravy spadajícího pod O 21 GŘ, týkají-li se opatření i CPS musí být tyto předem projednány s tímto dopravcem, které výlukové rozkazy vyhotovuje.

V ostatních případech výluk sestaví RCP, které zpracovává výlukový rozkaz, v součinnosti s organizačními složkami dotčenými výlukou pouze návrh dopravních a přepravních opatření.

Opatření, která se týkají organizace dopravy prioritních vlaků, tj. kategorie rychlík, Expres, InterCity, EuroCity a u mezinárodních vlaků osobní dopravy musí být posouzena z hlediska celosíťového a v mezinárodní dopravě i s ohledem na případné vlivy na síti dotčené železniční správy. Z těchto důvodů jsou návrhy opatření těchto vlaků odsouhlaseny Odborem osobní dopravy a přepravy GŘ, příp. CPS. Stejný postup je zachován i v nákladní dopravě u vlaků zařazených do sítě vybraných nákladních vlaků a mezinárodních vlaků, kde jsou opatření projednávána s Odborem nákladní dopravy a přepravy, případně CPS V případě mezinárodních vlaků vysloví souhlas příslušný odbor s navrženými opatřeními po projednání návrhu opatření s dotčenými železničními správami.

Při organizaci a uskutečňování modernizačních výluk musí být dodrženy zásady:

- a) pro souběžně konané modernizační výluky, které se uskutečňují v sousedních obvodech RCP s úzkou vzájemnou provozní vazbou, vydávat ve výlukových rozkazech společná dopravní a přepravní opatření, na tzv. hranicích obvodu jednotlivých RCP určuje O 11 GŘ RCP, které bude výlukový rozkaz v daném území zpracovávat,
- b) v zásadě nepovolovat souběžné modernizační výluky v úsecích, které na sebe navazují (netýká se případů, kdy je úplně zastaven provoz), mezi 2 výlukami musí být alespoň 2 úseky volné pro bezproblémové řízení sledu vlaků. Na poradě k ročnímu plánu však může být rozhodnuto i jinak.

Provozní zálohy při výlukách

Z důvodu zajištění kvalitního provázení vlaků na nevyhloučené koleji, je třeba stanovenou maximální výlukovou propustnost zmenšit o zálohu vypočtenou z pravděpodobného vzájemného rušení a z vysledovaného výskytu poruch. Takto vypočtenou propustnost nazýváme "praktická výluková propustnost".

Provozní záloha při výlukách tedy určuje, o kolik procent je nutné pro zachování kvality v provázení vlaků maximální výlukovou propustnost zmenšit [1].

Výluky jsou v podmínkách právnické osoby České dráhy, a.s., tj. provozovatele celostátní dráhy a většiny regionálních drah, evidovány a vyhodnocovány v počtu a v hodinách v informačním systému výluk (dále jen ISV).

Při organizaci a plánování výluk by se mělo v zásadě zamezit dvojímu přestupu cestujících u jednoho vlaku, výjimku může povolit pouze ředitel Odboru osobní dopravy a přepravy GŘ. Mělo by se dbát o zvýšení intenzity noční výlukové činnosti v případech, kde to stanovená technologie práce, bezpečnostní a hygienické předpisy dovolují, a to především na jednokolejných tratích s vysokou intenzitou osobní dopravy v denní době. Ostatní požadavky se evidují do zařazení do měsíčních plánů.

V České republice je ke konstrukci GVD používán projekt SENA - JŘ - VT. Z tohoto hlediska by bylo přínosné zpracování dopravních opatření při konání kumulovaných výluk tímto projektem. Zadaná vstupní data nutná pro tvorbu GVD by byla využita v plném rozsahu nebo upravena pro změněné provozní podmínky při konání výlukové činnosti rozsáhlého charakteru.

Rozbor výlukových grafikonů vlakové dopravy

V následující části práce je proveden rozbor výlukového GVD na jedné z tratí, která je součástí II. koridoru a na které proběhnou ve velkém rozsahu modernizační práce spojené s rozsáhlou výlukovou činností. Cílem rozboru je ukázat dopady zvoleného způsobu organizování drážní dopravy. Cílem analýzy výlukového GVD je zjistit rozsah a četnost odchylek vzniklých rozsáhlou výlukovou činností při zvoleném způsobu organizace drážní dopravy.

Pro období konání výlukové činnosti byla vypracována na podkladě vnitřních předpisů provozovatele dráhy dopravní opatření, která měla zajistit bezpečnost, hospodárnost a pravidelnost železničního provozu. Z důvodu snadné přehlednosti těchto dopravních opatření při organizování dopravy byly prezentovány trasy vlaků a jejich předpokládaný průběh v grafické podobě ve formě výlukového GVD.

Výlukový GVD byl zpracován pro traťový úsek Přerov - Česká Třebová a dopravní opatření se týkala výluk, které byly schváleny a zapracovány do ročního plánu výluk. S ohledem na počet výluk, které měly ve většině případů nepřetržitý charakter, byla dopravní opatření zpracována pomocí projektu SENA-JŘ-VT, který umožňuje provázat dopravní opatření při kumulovaném konání výluk se vzájemně úzkou provozní vazbou, při nichž se vzájemně jednotlivá dopravní opatření ovlivňují.

Výlukové GVD byly zpracovány pro průřez výluk konaných v úseku Přerov - Česká Třebová na II. tranzitním koridoru pro termín 11. března 2005 (pátek) a za základ byl brán rozsah pravidelné vlakové dopravy v tento den. Tento termín byl vybrán s ohledem na velké výlukové a provozní zatížení v tomto traťovém úseku.

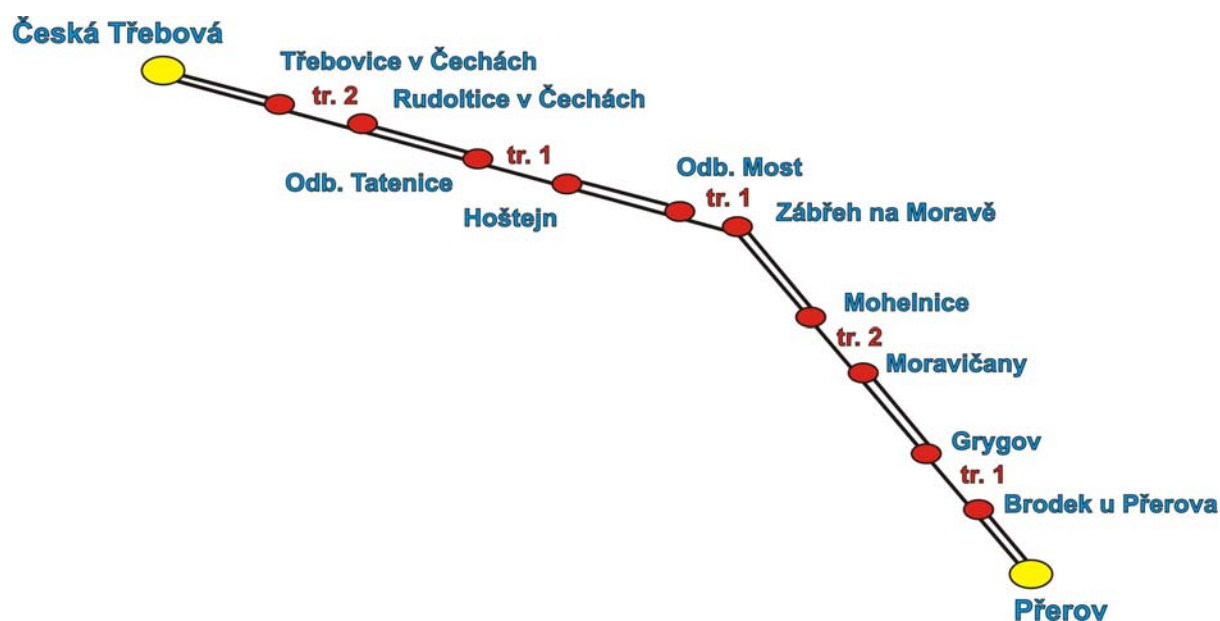
V tomto dni roku 2005 se budou konat výluky (Obrázek 4):

- v úseku Brodek u Přerova - Grygov - 1. traťová kolej,

- v úseku Moravičany - Mohelnice - 2. traťová kolej,
- v úseku Zábřeh na Moravě - odb. Most - 1. traťová kolej,
- v úseku Hoštejn - odb. Tatenice - 1. traťová kolej,
- v úseku Rudoltice v Čechách – Třebovice v Čechách - 2. traťová kolej.

Celková délka vyloučených traťových kolejí je 24,3 km z celkové délky trati Přerov - Česká Třebová 112,3 km, což je cca 22 % celkové délky úseku.

Analýza výlukových grafikonů byla prováděna pro každý směr samostatně. V tabulkách č. 1 a 2 jsou uvedeny hodnoty zpoždění vlaků (celkové i průměrné) vztažené k poslední železniční stanici daného úseku v příslušném směru nebo k cílové železniční stanici, je-li součástí tohoto úseku. Vstup vlaků do řešeného úseku se bral vždy podle základního GVD. V tabulce zpoždění jsou uvedeny také počty vlaků jedoucí v daném úseku s náskokem nebo včas podle základního grafikonu. K lokomotivní vlakům nebylo přihlédnuto.



Obrázek 4: Sledovaný úsek II. tranzitního koridoru

Pravidelné vlaky byly rozděleny do následujících skupin:

1. skupina: vlaky osobní dopravy – EuroCity (EC), InterCity (IC), SuperCity (SC), Expresy (Ex),
 2. skupina: vlaky osobní dopravy - Rychlíky (R), Spěšné vlaky (Sp).
 3. skupina: vlaky osobní dopravy – Osobní vlaky (Os), Soupravové vlaky (Sv).
 4. skupina: vlaky nákladní dopravy – Expresní nákladní vlaky (Nex), Rychlé nákladní vlaky (Rn).
 5. skupina: vlaky nákladní dopravy – Vyrovnávkové nákladní vlaky (Vn), Průběžné nákladní vlaky (Pn).
 6. skupina: vlaky nákladní dopravy – Manipulační nákladní vlaky (Mn),
- Vzhledem k různé délce tras vlaků bylo v tabulkách č. 1 - 2 použito pracovního označení:
5. skupina – Průběžné vlaky:
- „celé“. Tato skupina průběžných vlaků jede celým sledovaným úsekem.
 - „úsekové“. Tyto vlaky nejedou ani celým úsekem, ani nekončí v koncové stanici a mají alespoň jednu stanici ve své trase totožnou s počáteční či koncovou železniční stanicí sledovaného úseku.

Směr: Přerov - Česká Třebová

V úseku Přerov - Česká Třebová probíhá v daném termínu 5 traťových výluk. Díky těmto omezením pak dochází k mírnému zpoždění vlaků osobní dopravy, u nákladní dopravy je zpoždění podstatně vyšší. Průměrná hodnota zpoždění u vlaků 1. skupiny je 14:20 min, u vlaků skupiny 2 je tato hodnota 11:49 min a u 3. skupiny vlaků (všechny Os) je hodnota 7:10 min. Nízká hodnota zpoždění u osobních vlaků je dána především krácením dob pobytů v železničních stanicích. Vlaky nákladní dopravy, resp. vlaky skupiny 4 mají průměrné zpoždění 49:36 min. Vlaky 5. skupiny jsou rozdělené na vlaky s pracovním označením celé a úsekové. Skupina vlaků "Pn celé" mají průměrné zpoždění 70:12 min a "Pn úsekové" 24:00 min. Vlaky 6. skupiny (Mn vlaky) byly zpožděny v průměru o 6:30 min.

Celková doba zpoždění u všech nákladních vlaků v tomto směru je 32:53:00 hod. Tato hodnota připadá na 36 vlaků. Celková doba zpoždění u vlaků osobní dopravy připadající na celkem 48 vlaků je v porovnání s nákladními vlaky zanedbatelná a činí 8:24:00 hod, což je z celkové doby zpoždění 20 %. Zbýlý počet vlaků (1 vlak osobní dopravy a 2 vlaky nákladní) jede včas, popř. u některých nákladních vlaků s náskokem (náskok činí u vlaku nákladní dopravy 16:00 min). Žádná trasa vlaku jak osobní tak i nákladní dopravy nemusí být vedena odklonem.

Tabulka 1: směr Přerov - Česká Třebová

Kategorie vlaků	počet vlaků	Doba zpoždění	
		T _{ZP}	prům.
Všechny EC, IC, Ex	9	2:09:00	0:14:20
Mezistátní	4	0:54:30	0:13:37
Vnitrostátní	5	1:14:30	0:14:54
Celk. počet: zpožd / včas	9	9 / 0	
Všechny R	19	3:44:30	0:11:49
Mezistátní	8	2:14:30	0:16:49
Vnitrostátní	11	1:30:00	0:08:11
Přerov-Česká Třebová	16	3:33:00	0:13:19
Přerov-Zábřeh n.M.	3	0:11:30	0:03:50
Celk. počet: zpožd / včas	19	18 / 1	
Všechny Os / Sv	21	2:30:30	0:07:10
Přerov-Česká Třebová	8	0:59:00	0:07:23
Přerov-Olomouc	5	0:31:00	0:06:12
Přerov-Zábřeh n.M.	7	0:56:30	0:08:04
Zábřeh-Česká Třebová	1	0:04:00	0:04:00
Celk. počet: zpožd / včas	21	21 / 0	
Celkem vlaky osobní dopravy	49	48 / 1	
Nex / Rn / Sn zpožděné	14	11:34:30	0:49:36
Nex / Rn / Sn s náskokem (+ včas)	1	0:06:00	0:00:00
Nex / Rn / Sn vyhodnocení	15	11:34:30	0:46:18
Pn celé zpožděné	17	19:53:30	1:10:12
Pn celé s náskokem (+ včas)	1	0:10:00	0:00:00

Pn celé vyhodnocení	18	19:53:30	1:06:18
Pn úsekové zpoždění	3	1:12:00	0:24:00
Pn úsekové s náskokem (+ včas)	0	0:00:00	0:00:00
Pn úsekové vyhodnocení	3	1:12:00	0:24:00
Mn zpoždění	2	0:13:00	0:06:30
Mn s náskokem (+ včas)	0	0:00:00	0:00:00
Mn vyhodnocení	2	0:13:00	0:06:30
Celk. počet: zpožd / náskok + včas	38	36 / 2	
Celk. doby: zpožd / náskok + včas	32:53:00	32:53:00 / 0:16:00	
Celkem všechny druhy vlaků	87	84 / 3	

Směr: Česká Třebová - Přerov

V opačném směru, tedy Česká Třebová - Přerov, je průměrná hodnota zpoždění u vlaků 1. skupiny 18:00 min, 2. skupiny 14:07 min a 3. skupina má hodnotu 10:57 min. U vlaků nákladní dopravy je průměrná hodnota zpoždění nepatrně vyšší než v opačném směru. U vlaků 4. skupiny je to 43:35 min, což je sice méně než v opačném směru u dané skupiny vlaků, ovšem u skupiny vlaků "Pn celé" je hodnota 87:14 hod a u vlaků "Pn úsekové" 72:30 min. I zde byly zakresleny vlaky 6. skupiny (Mn vlaky) a jejich průměrné zpoždění činí 9:00 min.

Celková doba zpoždění u všech nákladních vlaků je v porovnání s opačným směrem vyšší, činí 34:33:00 hod. Tato hodnota připadá na 28 vlaků (zejména "Pn celé" vlaky). V tomto směru je celková doba zpoždění u osobních vlaků nepatrně vyšší než ve směru opačném a činí 12:01:30 hod (připadající na 52 vlaků), což je z celkové doby zpoždění 26 %. Zbýlých 5 vlaků (2 vlaky osobní dopravy a 3 vlaky nákladní) jede včas, popř. u některých nákladních vlaků s náskokem (náskok činí u vlaku nákladní dopravy 45:00 min). Žádná trasa vlaku jak osobní tak i nákladní dopravy nemusí být vedena odklonem.

Tabulka 2: Česká Třebová - Přerov

Kategorie vlaků	počet vlaků	Doba zpoždění	
		T _{ZP}	prům.
Všechny EC, IC, Ex	9	2:42:00	0:18:00
Mezistátní	4	1:08:00	0:17:00
Vnitrostátní	5	1:34:00	0:18:48
Celk. počet: zpožd / včas	9	9 / 0	
Všechny R	21	4:56:30	0:14:07
Mezistátní	8	1:50:00	0:13:45
Vnitrostátní	13	3:06:30	0:14:21
Česká Třebová-Přerov	8	3:41:00	0:27:38
Zábřeh n.M.-Přerov	3	0:25:00	0:08:20
Rušící	2	0:50:30	0:25:15
Celk. počet: zpožd / včas	21	21 / 0	
Všechny Os / Sv	24	4:23:00	0:10:57
Česká Třebová-Přerov	9	2:01:30	0:13:30

Zábřeh n.M.-Přerov	8	1:48:00	0:13:30
Olomouc-Přerov	6	0:33:30	0:05:35
Česká Třebová-Rudoltice v Č.	1	0:00:00	0:00:00
Celk. počet: zpožd / včas	24	22 / 2	
Celkem vlaky osobní dopravy	54	52 / 2	
Nex / Rn / Sn zpožděné	6	4:21:30	0:43:35
Nex / Rn / Sn s náskokem (+ včas)	0	0:00:00	0:00:00
Nex / Rn / Sn vyhodnocení	6	4:21:30	0:43:35
Pn celé zpožděné	19	27:37:30	1:27:14
Pn celé s náskokem (+ včas)	1	0:04:00	0:04:00
Pn celé vyhodnocení	20	27:37:30	1:22:53
Pn úsekové zpožděné	2	2:25:00	1:12:30
Pn úsekové s náskokem (+ včas)	1	0:33:00	0:00:00
Pn úsekové vyhodnocení	3	2:25:00	0:48:20
Mn zpožděné	1	0:09:00	0:09:00
Mn s náskokem (+ včas)	1	0:08:00	0:00:00
Mn vyhodnocení	2	0:09:00	0:04:30
Celk. počet: zpožd / náskok + včas	31	28 / 3	
Celk. doby: zpožd / náskok + včas	34:33:00	33:05:00 / 0:45:00	
Celkem všechny druhy vlaků	85	80 / 5	

Tabulka č. 3 - Počet pravidelných vlaků a odklonů - úsek Přerov - Česká Třebová

	Směr: Přerov - Č. Třebová			Směr: Č. Třebová - Přerov		
	Pravidelný	Výlukový	Odklon	Pravidelný	Výlukový	Odklon
EC, IC, Ex	9	9	0	9	9	0
R, Sp	19	19	0	21	21	0
Os	21	21	0	24	24	0
Nex, Rn	15	15	0	6	6	0
Pn, Vn dálkový	18	18	0	20	20	0
Pn, Vn úsekový	3	3	0	3	3	0
Mn,	2	2	0	2	2	0
Celkem	87	87	0	85	85	0

Grafické znázornění průběhu zpoždění

Pro snadnou orientaci v negativních dopadech dopravních opatřeních při konání výluk rozsáhlého charakteru byly zpracovány hodnoty odchylek od základního GVD do grafů. Grafické znázornění představuje vývoj průměrné hodnoty zpoždění příslušných druhů vlaků rozdělených podle již výše uvedeného způsobu.

Průměrné zpoždění vlaků je zkoumáno jednotlivě pro oba směry Přerov – Česká Třebová, Česká Třebová – Přerov a v každém grafu je sledován vývoj průměrné hodnoty zpoždění u jednotlivých výše uvedených skupin vlaků v časových obdobích 0-12 h. a 12-24 h.

(příloha 1-2). Časové období 0 – 12 h je vyznačeno plnou čarou a období 12 – 24 h. přerušovanou čarou. Pro zařazení vlaků do těchto dvou období byl rozhodující odjezd z první sledované stanice na traťovém úseku. Grafy zaznamenávají postupné ovlivňování jízd vlaků opatřeními, která vznikají v důsledku konání výlukové činnosti. Hodnoty zaznamenané v grafech udávají průměrnou hodnotu zpoždění vlaků v dopravnách, které jsou přímo dotčeny výlukovou činností.

Na zvyšování hodnot zpoždění se podílejí nejčastěji prodloužené jízdny doby, které vznikají v důsledku snižování traťové rychlosti, ale i nutnost zachování provozních intervalů v důsledku snížení propustné výkonnosti úseků.

Propustnost úseků

V úsecích Brodek u Přerova – Grygov, Moravičany - Mohelnice, Zábřeh na Moravě - odb. Most, Hoštejn - odb. Tatenice a Rudoltice v Čechách – Třebovice v Čechách je vypočítána propustnost. Z důvodu nepřetržité modernizační výluky byla zvolena výpočtová doba 24 hod. Z výlukového GVD byly získány celkové doby obsazení úseků a počet vlaků, které projíždějí těmito úseky. Na základě průměrné doby obsazení byla vypočítána maximální propustnost. Výluková propustnost se stanoví s rezervou 19 % této maximální propustnosti. Pro porovnání byla stanovena praktická propustnost. O napjatosti výlukového GVD, zejména pro prvně a posledně jmenovaný úsek, svědčí poslední čtyři řádky přílohy 3, ve které jsou uvedeny počty případů 0 minutové zálohy a zálohy v rozmezí 0 - 1,5 min. a jejich procentuální vyjádření. V úseku Rudoltice v Čechách – Třebovice v Čechách dochází k vysokému využití doby obsazení. Stupeň obsazení činí 0,81, což v porovnání s ostatními sledovanými úseky je velmi vysoká hodnota. Také hodnota výlukové propustnosti se rovná počtu skutečně provezených vlaků (135 vlaků), což svědčí o maximálním využití propustnosti úseku. Obdobně je tomu u úseku Brodek u Přerova – Grygov, kde je tato hodnota nepatrně nižší a to 0,79. Také zde se počet skutečně provezených vlaků (154 vlaků) blíží hodnotě vypočtené výlukové propustnosti (159 vlaků).

Praktická propustnost byla zjištěna na základě vztahu (1):

$$n_p = \frac{T - v}{t_{obs} + t_{mez}^{poz}} \quad \lfloor \text{vlaký} / 24 \text{ hod.} \rfloor \quad (1)$$

Korelační koeficient svazkovosti

Při výlukách je významné hledisko množství provezených vlaků, ale bez vysokých hodnot čekání vlaků v sousední dopravně (železniční stanici).

Pro poskytnutí informací o průběhu organizování vlakové dopravy je uveden korelační koeficient svazkovosti a maximální počet vlaků ve svazku v průběhu konání výluky. Korelační koeficient svazkovosti vypočítáme pomocí následujícího vztahu (2):

$$R_s = \frac{SS - SL - LS + LL}{L + S} \quad \langle -1, +1 \rangle \quad (2)$$

- SS počet případů sledu vlaků sudého a sudého směru
- SL počet případů sledu vlaků sudého a lichého směru
- LS počet případů sledu vlaků lichého a sudého směru
- LL počet případů sledu vlaků lichého a lichého směru
- L počet vlaků v lichém směru
- S počet vlaků v sudém směru

Výpočet korelačního koeficientu svazkovosti u výluky mezi dopravnami je rozdělen do dvou částí 0 - 12 hod. a 12 - 24 hod. Pro zařazení vlaků do jednotlivých částí je rozhodující odjezd nebo průjezd vlaku první dopravnou, v níž začíná výluka vzhledem ke směru jízdy

vlaků. Korelační koeficienty svazkovosti úseků Brodek u Přerova – Grygov, Moravičany - Mohelnice, Zábřeh na Moravě - odb. Most, Hoštejn - odb. Tatenice a Rudoltice v Čechách – Třebovice v Čechách jsou uvedeny v příloze 4. Přehled výsledků korelačního koeficientu svazkovosti K_{SV} v příloze 4 je pozoruhodný výstupem v posledním řádku. Výsledné hodnoty v jednotlivých od sebe oddělených mezistaničních úsecích ve většině případů oscilují kolem hodnoty 0, což svědčí o neutrální situaci. Ta je charakterizována vyrovnaným a v podstatě stochasticky uspořádaným poměrem svazkových a nesvazkových vlaků. Jen úseky Brodek u Přerova – Grygov a Rudoltice v Čechách – Třebovice v Čechách vykazují koeficient svazkovosti výrazně vyšší než nulová hodnota, což svědčí o vysokém stupni svazkovosti. U prvně jmenovaného úseku je tato hodnota 0,243 a u druhého dokonce 0,282. Z výsledných hodnot je patrné vyšší svazkování vlaků a využití výhod z toho vyplývajících. Hodnoty korelačních koeficientů svazkovosti jsou dále doplněny údaji o počtech jednotlivých případů svazkování včetně maximálního počtu případů v každém směru. U těchto dvou úseků jsou pak tyto hodnoty výraznější než u zbylých tří úseků, kde nedochází během dne k výraznému využití trasování vlaků ve svazcích.

Shrnutí

Modernizační výluky, které budou probíhat v měsíci březnu roku 2005 na II. tranzitním koridoru ve směru Přerov – Česká Třebová budou ovlivňovat jízdu vlaků osobní dopravy EC, IC, SC, Ex, R tak, že předpokládaná průměrná hodnota zpoždění je 12:37 min. Nejvíce se na této hodnotě podílejí vlaky kategorie EC, IC, Ex. Vlaky nákladní dopravy, u kterých je hodnota zpoždění podstatně vyšší než u vlaků osobní dopravy, jsou v průměru zpožděny 51:55 min. Zde má největší podíl na zpoždění vlaky “Pn celé“. Žádné vlaky osobní a nákladní dopravy nebudou odkloněny.

Ve směru Česká Třebová– Přerov je předpokládaná průměrná hodnota zpoždění u vlaků EC, IC, Ex, R 15:17 min. Nejvíce se na této hodnotě podílejí podobně jako v opačném směru vlaky kategorie EC, IC, Ex. Vlaky nákladní dopravy jsou v průměru zpožděny 66:52 min. Zde má největší podíl na zpoždění vlaky “Pn celé“. Podobně i zde nebudou žádné vlaky osobní a nákladní dopravy odkloněny.

Závěr

Tento příspěvek řeší problematiku zabezpečení kvality vyhlášeného jízdního řádu v období, kdy se konají výluky kumulovaně a kdy je z důvodu nemožnosti úplného přerušení železničního provozu nutné zabezpečit provozování dráhy a drážní dopravy ve výlukou omezených provozních podmínkách. Při těchto omezeních však není žádoucí, aby došlo k rozsáhlému odklonu kvality vyhlášené jízdním řádem, neboť to je jedním ze základních kritérií při hodnocení služby zákazníkem. O předpokládané provozní situaci by mělo být rozhodováno již při procesu plánování výlukové činnosti, a to na základě zjištěného vlivu naplánovaného rozsahu výlukové činnosti na železniční provoz, ve formě stanovení rezervy GVD tak, aby byly eliminovány odchylky od vyhlášeného jízdního řádu. Hodnota rezervy by měla být stanovena nejen na základě rozsahu výlukové činnosti, ale také na základě objemu vlakové dopravy na předmětné trati. Určení výše rezervy je možno na základě poznatků, které jsou v tomto příspěvku uvedeny. Výše rezervy se musí odvíjet od rozsahu prováděné výlukové činnosti a nesmí být neúměrně vysoká, neboť v těchto případech dochází k nežádoucímu narušení konkurenceschopnosti železniční dopravy.

Použitá literatura

- [1] ČD D 2 Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy, s účinností od 28.12.1997, schváleno rozhodnutím generálního ředitele Českých drah dne 13.3.1997, č.j.: 55079/97-011.
- [2] ČD D4 Předpis pro tvorbu jízdních řádů a pomůcek GVD, s účinností od 24.5.1998.
- [3] ČD D7/2 Předpis pro organizování výluk na síti Českých drah, Schváleno rozhodnutím dne 30. 4. 2002, č.j.: 56996/02 – O11, s účinností od 1. 7. 2002.
- [4] ČD D 7/2 Předpis pro organizování výluk na síti Českých drah, s účinností od 28.12.1997, schváleno rozhodnutím generálního ředitele Českých drah dne 10.11.1997, č.j.: 58690/97-018.
- [5] BALEK J., KABRLE T., PÁLKA J., THÉR R. *Ověřovací provoz nových technologií organizování a provozování drážní dopravy - č. 1/2004*, č.j.: 58 684/2004-O11, interní materiál ČD, a.s.
- [6] PÁLKA J. *Ověřovací provoz nových technologií organizování a provozování drážní dopravy - č. 3 /2004*, č.j.: 62914 /2004-O11, interní materiál ČD, a.s.
- [7] BALEK J. *Změny předpisů v souvislosti s organizačními změnami ČD a.s.*, č.j.: 62 740/2004-O11, interní materiál ČD, a.s.
- [8] LUXOVÁ M., ŠIROKÝ J., VONKA J. *Rozbor výlukového grafikonu vlakové dopravy na II. tranzitním koridoru*, sborník příspěvků Perner's Contact 2003, Pardubice 11.-12.2.2003, str. 392-401, ISBN 80-7194-522-6.

Příspěvek vznikl za podpory výzkumného záměru MSM 0021627505 "Teorie dopravních systémů".

Praha, březen 2005

Lektoroval: Ing. Jiří Pálka
Odbor 11/8 GR ČD

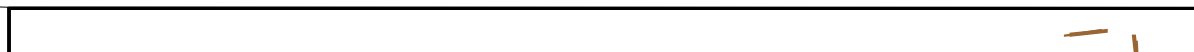






Příloha 2: Vývoj průměrné hodnoty zpoždění v úseku Přerov - Česká Třebová

85
80



Příloha 3: Porovnání propustnosti vyloučených úseků

Úsek		Brodek u Přerova Grygov		Moravičany Mohelnice		Zábřeh na Moravě odb. Most		Hoštejn odb. Tatenice		Rudoltice v Čechách Třebovice v Čechách	
Výpočetní doba	T [min]	1440		1440		1440		1440		1440	
Celkový počet vlaků	[vl]	154		149		128		126		135	
Celková doba obsazení	Tobs [min]	1131		822		595		887,5		1162,5	
Celková doba mezery - skut.	Tmez [min]	309		618		845		552,5		277,5	
Průměrná doba obsazení	tobs [min]	7,34		5,52		4,65		7,04		8,61	
Průměrná doba mezery - skut.	tmez [min]	2,01		4,15		6,60		4,38		2,06	
Průměrná doba mezery - pož.	tmez - s [min]	4,56		3,53		3,04		4,39		5,28	
Maximální propustnost	N [vl/T]	196		261		310		204		167	
Praktická propustnost	n [prům.vl/T]	121		159		187		126		104	
Výluková propustnost	n [vl/T]	159		211		251		166		135	
Stupeň obsazení	So	0,79		0,57		0,41		0,62		0,81	
Mezery		počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Mezera 0 min	r	78	50,65%	55	36,91%	41	32,03%	50	39,68%	74	58,73%
Mezera (0,5 min - 1,5 min)	r	40	25,97%	36	24,16%	24	18,75%	27	21,43%	23	18,25%
Mezera (2 min - 6 min)	r	19	12,34%	25	16,78%	24	18,75%	24	19,05%	25	19,84%
Mezera 7min a více	r	17	11,04%	33	22,15%	39	30,47%	25	19,84%	13	10,32%
Celkem		154	100,00%	149	100,00%	128	100,00%	126	100,00%	135	107,14%

Příloha 4: Přehled výsledků korelačního koeficientu svazkovosti K_{SV}

Úsek	Brodek u Přerova Grygov		Moravičany Mohelnice		Zábřeh na Moravě odb. Most		Hoštejn odb. Tatenice		Rudoltice v Čechách Třebovice v Čechách	
	0-12	12-24	0-12	12-24	0-12	12-24	0-12	12-24	0-12	12-24
Případy										
LL	24	25	23	13	27	7	30	8	33	13
max ve svazku LL	6	5	4	2	7	1	6	2	7	3
SS	23	24	15	20	13	17	14	20	17	24
max ve svazku SS	4	5	3	5	3	3	4	3	4	6
LS	16	13	20	19	17	15	13	14	12	12
SL	15	14	19	20	17	15	14	13	12	12
KSV	0,2051	0,2895	-0,0130	-0,0833	0,0811	-0,1111	0,2394	0,0182	0,3514	0,2131
KSV celkem	0,2473		-0,0482		-0,0150		0,1288		0,2822	

