VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB
INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

VÝLUKY KOLEJÍ NA ŽELEZNIČNÍCH DRAHÁCH

RAILWAY TRACKS POSSESSIONS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Zuzana Gelová
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. RICHARD SVOBODA, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2020

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav železničních konstrukcí a staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Zuzana Gelová
Název	Výluky kolejí na železničních drahách
Vedoucí práce	Ing. Richard Svoboda, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2019
Datum odevzdání	22. 5. 2020

V Brně dne 30. 11. 2019

doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D. Vedoucí ústavu	prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc. Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Předpisy SŽDC, zejména D7/2 Organizace výlukových činností
Výlukové harmonogramy
Výlukové rozkazy
Metodika pro určování ceny výluk

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Pro vybranou výluku spočítejte náklady na výluku podle sestavené metodiky. Do výpočtu zahrňte všechny relevantní vstupní informace. Navrhněte alternativní možnost provedení výluky s porovnáním nákladů.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:
1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Richard Svoboda, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT:

Bakalářská práce se zabývá analýzou a stanovením nákladů na konkrétní proběhlou výluku podle nové metodiky. Práce se zabývá podrobným vyčíslením nákladů na náhradní dopravu, rozborem vlivů výluky na okolní prostředí a rozborem dalších faktorů. V první kapitole je popsána oblast železniční dopravy, zejména pojmy a zákony týkající se výluk na železničních tratích. Druhá kapitola popisuje současný stav, seznámíme se s předpisy a postupy pro provádění výluk dle SŽDC.V třetí kapitole jsou představeny cíle mé bakalářské práce. Ve čtvrté kapitole je popsán princip fungování nové metodiky. Pátá kapitola se skládá z výpočtů a vyčíslení všech alternativ námi stanovené výluky. Na závěr jsou vyhodnoceny výsledky jednotlivých nákladů pro všechny varianty námi zvolené výluky. Shrnuté poznatky jsou použity pro určení lepší varianty výluky.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Výluka na železničních tratích, SŽDC, analýza výluky, náklady na výluku

ABSTRACT:

The Bachelor thesis deals with the costs quantification analysis of a particular track possession according to the New methodology. This thesis focuses to quantify costs of replacement transport, to analyse the influence of the track possession to surroundings and to analyse other factors. The first chapter describes the area of railway transport, in particular the concepts and laws concerning to railway track possessions. The second chapter describes the current situation, we learn about the regulations and procedures for the implementation of track possession according to SŽDC. The third chapter consists of goals of my thesis. The fourth chapter describes the principle of functioning of the New methodology. The fifth chapter consists of calculations and quantification of all alternatives of our track possession. The last chapter evaluates the cost results of all alternatives of our track possession. Summarized findings are used to define a better alternative of possession.

KEYWORDS:

Railways track possessions, SŽDC, analysis of the track possession, possession costs

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Zuzana Gelová *Výluky kolejí na železničních drahách.* Brno, 2020. 51 s., 11 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. Vedoucí práce Ing. Richard Svoboda, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Výluky kolejí na železničních drahách* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 5. 5. 2020

Zuzana Gelová
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Výluky kolejí na železničních drahách* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 5. 5. 2020

Zuzana Gelová
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji panu Ing. Richardu Svobodovi, Ph.D., který mně formou konzultací poskytoval podnětné rady a připomínky, za odborné vedení diplomové práce v průběhu jejího zpracování.

V Brně dne 5. 5. 2020

Zuzana Gelová
autor práce

OBSAH

ÚVOD 10

1. Oblast železniční dopravy 11

1.1. Legislativa v drážní dopravě 11

1.1.1. Zákon č. 367/2019 Sb., kterým se mění zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách 11

1.1.2. Zákon č. 77/2002 Sb., o akciové společnosti České dráhy 11

1.1.3. VYHLÁŠKA 116/2017 Sb. o nákladech a úsporách přímo souvisejících se zabezpečováním náhradní dopravy za přerušenou veřejnou osobní drážní dopravu 11

2. Předpis SŽDC D7/2 Organizování výlukových činností 12

2.1. Terminologie výlukové činnosti 12

2.2. Rozdělení výluk a zásady výluk 12

2.3. Příprava a plánování výluk 13

2.4. Plán výluk 14

2.4.1. Roční plán výluk 14

2.4.2. Střednědobý plán výluk 15

2.4.3. Střednědobý upřesněný plán výluk 15

2.4.4. Měsíční plán výluk 15

2.4.5. Týdenní plán výluk 15

2.5. Zmocnění 15

2.6. Výlukové rozkazy 16

2.6.1. Druhy výlukových rozkazů 16

3. Cíle práce 18

4. Nová metodika ocenění za výlukovou jednotku na železničních tratích ve správě SŽDC 19

4.1. Cena výluky 19

4.2. Vlivy na průběh výluky 24

4.2.1. Vliv počtu kolejí 24

4.2.2. Vliv kategorie tratě 25

4.2.3. Vliv trakce 25

4.2.4. Vliv zabezpečovacího zařízení 25

4.2.5. Vliv denní doby 25
5. Analýza a výpočet nákladů na výlukovou činnost a porovnání výsledků 27
5.1. Denní výluka Horka u Staré Paky-Stará Paka 27
5.2. Noční výluka Horka u Staré Paky-Stará Paka 34
5.3. Víkendová výluka Horka u Staré Paky-Stará Paka 38
5.4. Porovnání CCV jednotlivých výluk 42
5.5. Porovnání cen za výlukovou jednotku 43
ZÁVĚR 46
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 47
SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK A ZKRATEK 48
SEZNAM OBRÁZKŮ 50
SEZNAM PŘÍLOH 51

ÚVOD

Již od zavedení první kolejové dopravy bylo dbáno na bezpečnost a plynulost dopravy. Avšak pro dosažení tohoto komfortu byly vždy nutné opravy a udržovací práce. Pravidelné udržovací práce prodlužují životnost koleje a zabraňují rozsáhlejším vadám, čímž snižují náklady na velké rekonstrukce a zamezují tím delším výlukám pro celou rekonstruovanou trať. Tyto zásahy do železniční trati jsou vždy řízeny tak, aby došlo k minimálnímu omezení provozu železniční dopravy. Ovšem ve většině případů dochází k nutnosti zavedení výluky, tedy omezení provozování dráhy nebo omezení provozování drážní dopravy.

Náklady na výluku se liší podle vstupních parametrů. Podle doby trvání výluk, množství prováděných prací a použité mechanizace. Spolu s tím souvisí i množství materiálu, schopnost pracovníků a dozoru efektivně řídit a organizovat jednotlivé dílčí úkony. Velký vliv mají i nepředvídatelné události jako jsou havárie strojů, úrazy při nedodržení bezpečnosti práce či vlivy od přírodních činitelů jako jsou sesuvy půdy, nadměrné srážky a extrémní teploty. I přes všechna tato kritéria je každá výluka považována za nákladnou a velmi silně se tyto náklady promítají do ekonomiky železnice.

1. Oblast železniční dopravy

V první kapitole se seznámíme s platnou legislativou vymezující provoz dráhy a železniční dopravy na území ČR a EU. Legislativa v drážní dopravě je charakterizována pomocí zákonů a právních předpisů. Níže vybrané předpisy jsou potřebné pro pochopení problematiky výluk a provozu drážní dopravy.

1.1. Legislativa v drážní dopravě

Hlavním legislativním dokumentem popisujícím železniční dopravu je zákon o drahách[1]. Kvůli všeobecnému rozsahu působnosti je zákon upraven vyhláškami, nařízeními a předpisy, které ho zpřesňují a podrobněji doplňují. Dále uvedené dokumenty, budou vybrány tak, aby se úzce týkaly tématu mé bakalářské práce a tím pomohly ujasnit problematiku výlukové činnosti.

1.1.1. Zákon č. 367/2019 Sb., kterým se mění zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách

Je hlavním dokumentem definujícím oblast železniční dopravy. Definuje jednotlivé pojmy drážní dopravy a dělí ji na jednotlivé kategorie. Upravuje výkon státní správy a státního dozoru ve věcech drážní dopravy. Stanovuje podmínky pro stavbu a provoz dráhy a její údržbu. [1]

1.1.2. Zákon č. 77/2002 Sb., o akciové společnosti České dráhy

Jedná se o zákon upravující činnost a zřízení akciové společnosti České dráhy (dále jako ČD) a státní organizace Správa železniční dopravní cesty (dále jako SŽDC), jako právních nástupců státní organizace České dráhy. [2]

1.1.3. VYHLÁŠKA 116/2017 Sb. o nákladech a úsporách přímo souvisejících se zabezpečováním náhradní dopravy za přerušenou veřejnou osobní drážní dopravu

„Tato vyhláška stanoví náklady přímo související se zabezpečováním náhradní dopravy za přerušenou veřejnou osobní drážní dopravu, úspory související s přerušením drážní dopravy a způsob jejich určení.“ [3]

2. Předpis SŽDC D7/2 Organizování výlukových činností

Jedná se o vnitřní předpis SŽDC, stanovující pravidla pro plánování, projednání, přípravu a realizaci výluk provedených na drahách provozovaných SŽDC. Předpis zajišťuje snížení nepříznivých ekonomických a provozních dopadů, způsobených omezením provozuschopnosti dráhy. [4]

2.1. Terminologie výlukové činnosti

Níže vybrané pojmy jsou důležité pro lepší srozumitelnost a pochopení výlukové činnosti, kterou se bakalářská práce zabývá.

Výluka je úprava způsobu dopravního a provozního použití zařízení dopravní cesty, vyžadující přijetí zvláštních technologických a technických opatření, při které dochází k omezení provozování dráhy a případně i k omezení provozování drážní dopravy.

Zařízení dopravní cesty je společný název pro železniční spodek, železniční svršek, železniční přejezdy, sdělovací zařízení, zabezpečovací zařízení (dále jen „ZZ“), elektrická zařízení, stavby a pevná zařízení nutná k ochraně proti nepříznivým vlivům dráhy, pevná zařízení pro měření, údržbu a opravu dráhy, budovy a zařízení určené k organizování a řízení drážní dopravy a k uspokojování přepravních potřeb veřejnosti ve správě SŽDC (např. nástupiště, podchody atd.), včetně inženýrských sítí nutných k jejich provozování.

Dopravní program je souhrn všech jízdních cest a všech možností odstavení železničních kolejových vozidel, které je možno v příslušné dopravně nebo úseku trati uskutečnit prostřednictvím konkrétního zabezpečovacího zařízení v souladu s dokumentací pro obsluhu zabezpečovacího zařízení.

2.2. Rozdělení výluk a zásady výluk

Předpokládaná výluka je výluka naplánovaná v rámci minimálně týdenního plánu výluk, pro kterou je zpracován výlukový rozkaz (dále jen „VR“), kterým je zmocněna a dále dle něho konána. V rámci SŽDC se výluky plánují v plánech výluk dlouhodobých, ročních,
střednědobých, střednědobých upřesněných, měsíčních a týdenních.

Nepředpokládaná výluka je výluka nezařazená do týdenního plánu výluk, není na ni vydáno zmocnění ani zpracován VR.

Denní výluka je pro potřeby plánování výluk a tvorby VR v informačním systému „Centrální systém výluk“ (dále jen „IS CSV“) výluka konaná pouze v jednom kalendářním dni.

Noční výluka je pro potřeby plánování výluk a tvorby VR v IS CSV výluka konaná v noční době přes 0:00 hodin (kdykoliv v časové poloze od 18:00 hodin do 06:00 hodin).

Nepřetržitá výluka je pro potřeby plánování výluk a tvorby VR v IS CSV výluka, konaná v nepřetržitém režimu přesahující parametry noční výluky.

Operativní výluka je předpokládaná denní nebo noční výluka konaná v předem určeném časovém rozmezí, počtu a době konání výluk, stanovených VR, přičemž její začátek a konec je určován provozním dispečerem Centrálního dispečerského pracoviště (dále jen „CDP“) v závislosti na aktuální provozní situaci.

Výluky jsou rozděleny převážně z časového hlediska. To je velmi důležité, pokud se jedná o jednokolejnou trať. V případě více kolejných tratí, staničního záhlaví, trakčního vedení či zabezpečovacího zařízení se výluky řídí podle zpracovaného výlukového rozkazu.

2.3. Příprava a plánování výluk

Nezbytným dokumentem pro uskutečnění výluky je zpracování projektové dokumentace, jejímž zadavatelem je SŽDC. Ta by se měla řídit platným předpisem, tj. dokumenty vnitropodnikové legislativy SŽDC, které navazují na platnou legislativu ČR a EU, definované v předpisu SŽDC N1 (dále jen „DAP“). Na základě projektové dokumentace uzavírá SŽDC smlouvu o dílo, která vyžaduje výlukovou činnost. Ve smlouvě musí být pro zhotovitele uvedena závaznost dodržení toho předpisu. Případné požadavky zhotovitele na odchylku od projektové dokumentace týkajících se výluk musí být vždy projednány i s Odborem operativního řízení a výluk (dále jen „O11“).

Dalším krokem je podání žádosti o výluku. Žadatelem o výluku mohou být jednotlivé odborné správy (dále jen „OŘ“), Technická ústředna dopraví cesty (dále jen „TÚDC“), Stavební správy (dále jen „SS“), cizí právní subjekt (dále jen „CPS“). Po posouzení hlavního zpracovatele, na jaký druh VR se výluka může realizovat, je objednavatelem zpracován a schválen v IS CSV požadavek o výluku. Zamítne-li objednavatel žádost na výluku, musí neprodleně tuto skutečnost oznámit žadateli o výluku a projednat s ním náhradní termín nebo nové podmínky výluky.

Důležitým krokem v plánování je tzv. koordinace výluk. Již výše bylo zmíněno že se provádí dlouhodobé plánování, roční a střednědobé plánování výluk. Koordinace výluk má za úkol minimalizovat vlivy výluk na provozování drážní dopravy. Jednotlivé požadavky na výluku jsou schvalovatelem koordinovány se zohledněním následujících pravidel.

- zamezit dvojímu dopravnímu opatření u vlaků osobní dopravy (dvakrát v trase

- náhrada ND, ND a odklon, odklon a odřeknutí v části trasy apod.), omezit souběh
- výluk s ND do jedné stanice, výjimky jsou možné jen po projednání s dopravcem;
- omezit konání výluk v době zvýšené poptávky po přepravě (v osobní dopravě při začátku a konci prázdnin či prodloužených víkendech, u nákladní dopravy při zvýšené nakládce v daném období a lokalitě, je-li tato skutečnost známa);
- zajistit průjezdnost případné odklonové trasy;
- konat výluky dle rozkazů o výluce B, C, D (dále jen „ROV B“, „ROV C“ a „ROV D“) v čase, kdy není potřeba opatření dopravců;
- organizovat výluky na vícekolejných tratích tak, aby nebyly souběžně konány výluky
- se značným dopadem na plnění jízdního řádu (dále jen „JŘ“);
- provádět kontrolu dodržování střednědobého a ročního plánu;
- upozornit objednavatele na výluky, které vyžadují projednání s Úřadem a nemají
- vydané platné rozhodnutí o omezení provozování dráhy;
- kontrolovat shodnost údajů uvedených v plánech výluk a ve VR;
- ověřit uzavření smluvního vztahu u výluk pro CPS před vydáním zmocnění.

Za koordinaci výluk a prací jednotlivých schvalovatelů je odpovědný hlavní schvalovatel. Následná koordinace se odvíjí od určeného plánu výluky. Podrobný plán výluky je určen na výlukových poradách. Podle časového období plánu výluky rozeznáváme porady pro roční plánování a střednědobé plánování.

2.4. Plán výluk

2.4.1. Roční plán výluk

Výlukové porady k ročnímu plánování mají za cíl projednat a odsouhlasit návrh časového harmonogramu k vydání ročního plánu výluk a seznámit se s dlouhodobými požadavky na výluku. Jelikož je roční plán obsažen na celý jeden kalendářní rok, je potřeba porady konat v roční předstihu před danou výlukou. Za zpracování aktuální verze časového harmonogramu pro následující rok, včetně projednání s dotčenými OS SŽDC a zveřejnění do 28. února běžného roku, zodpovídá ředitel O11. Roční plán výluk (dále jen „RPV“) obsahuje všechny nepřetržité výluky delší než 24 hodin a všechny s nimi související denní výluky mající vliv na provozováni drážní dopravy. Dále výluky delší než 6 hodin konané více než 5 dní bezprostředně po sobě a výluky, u nichž se předpokládá zastavení provozu závislé trakce, popř. úplné zastavení provozu.

2.4.2. Střednědobý plán výluk

Termín konání porad platí dle tabulky termínů konání výlukových porad ke střednědobému plánování, jejíž aktuální verze je zveřejněna na stránkách O11 a na Portále. Za zřízení aktuální verze tabulky a za projednání s dotčenými OS SŽDC a zveřejnění do 15. prosince, zodpovídá ředitel O11. Střednědobý plán výluk je plán všech výluk na období kalendářního měsíce s tříměsíčním předstihem. Při sestavě se vychází ze schváleného RPV, upraveného na základě aktuálních požadavků.

2.4.3. Střednědobý upřesněný plán výluk

Střednědobý upřesněný plán výluk je plán všech výluk na období kalendářního měsíce s dvouměsíčním předstihem. Vychází ze střednědobého plánu výluk, tudíž jeho zpracování, projednání, schválení a zveřejnění probíhá stejným způsobem. Je však doplněn o případné dílčí změny již zařazených výluk a o nově vzniklé požadavky na výluky.

2.4.4. Měsíční plán výluk

Měsíční plán výluk je plán všech výluk na období kalendářního měsíce s měsíčním předstihem. Vychází ze střednědobého upřesněného plánu výluk. Doplnit lze pouze o výluky nezbytně nutné na odstranění nevyhovujícího stavu zařízení dopravní cesty, který by mohl ohrozit bezpečnost provozování dráhy a drážní dopravy, a v odůvodněných případech požadavky na výluky vzniklé v průběhu realizace investičních akcí.

2.4.5. Týdenní plán výluk

Týdenní plán výluk je plán všech výluk na období následujícího kalendářního týdne. Vychází z uzavřeného měsíčního plánu výluk. Doplnit nové požadavky na výluky lze pouze o výluky pro odstranění náhle vzniklého nežádoucího stavu zařízení dopravní cesty, který by mohl ohrozit bezpečnost provozování dráhy a drážní dopravy. Plány výluk sestavují schvalovatelé pro přidělená výluková ramena. Uzavřené týdenní plány výluk na následující období postoupí schvalovatel nejpozději ve středu běžného týdne do 12:00 hodin určenému zaměstnanci O11 a ten je zveřejní na Portále.

2.5. Zmocnění

Důležitým dokumentem, potřebným k vydání povolení konání předpokládaných výluk je zmocnění. Vychází z uzavřeného týdenního plánu výluk. Zmocnění je vypracováno schvalovatelem v přiděleném obvodu v IS CSV a vydáváno ředitelem O11. Musí obsahovat následující údaje:

- kontakt na zpracovatele (schvalovatele, který jej zpracoval);

- rozdělovník (adresář);
- datum a čas konání výluky;
- rozsah a místo konání výluky;
- číslo VR včetně příslušné etapy;
- účel výluky (uvedení hlavní pracovní činnosti);
- jméno a příjmení OZOV;
- zmocnění příslušného ředitele OŘ, který výluku objednal, k provedení výluky;
- podpis ředitele O11.

2.6. Výlukové rozkazy

Konečným krokem v procesu plánování a schválení výluky je podání žádosti o VR. VR je dokument vypracovaný v IS CSV na základě žádosti o výluku schválené na výlukové poradě na úrovni OŘ. Určuje podmínky pro vyloučení příslušného zařízení dopravní cesty a v případě potřeby obsahuje konkrétní opatření k provedení předpokládané výluky. Hlavním zpracovatelem žádosti o VR je objednavatel, následně žádost schvaluje a podepisuje náměstek OŘ/ÚPI. Žádost o ROV v IS CSV objednavatel uzavře hlavnímu zpracovateli VR nejpozději 65 dní před prvním plánovaným dnem konání výluky.

2.6.1. Druhy výlukových rozkazů

VR se dělí do skupin podle použitelnosti a podle druhu a rozsahu zařízení dopravní cesty, jehož výluku nařizují. [4]

Rozkaz o výluce A (ROV A)

Je zjednodušený výlukový rozkaz pro výluku kolejí (vyjma TV), výhybek a ostatních zařízení dráhy (nástupiště, podchody apod.) v obvodu dopravny, která nevyžaduje přijetí rozsáhlých provozních opatření a opatření dopravců. ROV A platí vždy jen po dobu platnosti jednoho JŘ a jeho platnost nelze prodloužit.

Rozkaz o výluce B (ROV B)

Je zjednodušený výlukový rozkaz pro výluku kolejí a napětí TV, která nevyžaduje přijetí rozsáhlých provozních opatření a opatření dopravců. ROV B má trvalou platnost.

Rozkaz o výluce C (ROV C)

Je zjednodušený výlukový rozkaz pro výluku, při níž dojde ke změně závislostí zabezpečovacího zařízení, popř. k vypnutí sdělovacích zařízení, z důvodu vypnutí hlavního a současně náhradního napájení, která nevyžaduje přijetí rozsáhlých provozních opatření a opatření dopravců. ROV C má trvalou platnost. Výluka dle ROV C může být konaná maximálně v délce, po kterou je zabezpečovací nebo sdělovací zařízení napájeno nouzovým napájením.

Rozkaz o výluce D (ROV D)

Je zjednodušený výlukový rozkaz pro výluku Evropského vlakového zabezpečovacího zařízení (dále jen „ETCS“), která nevyžaduje přijetí rozsáhlých provozních opatření a opatření dopravců. ROV D má trvalou platnost.

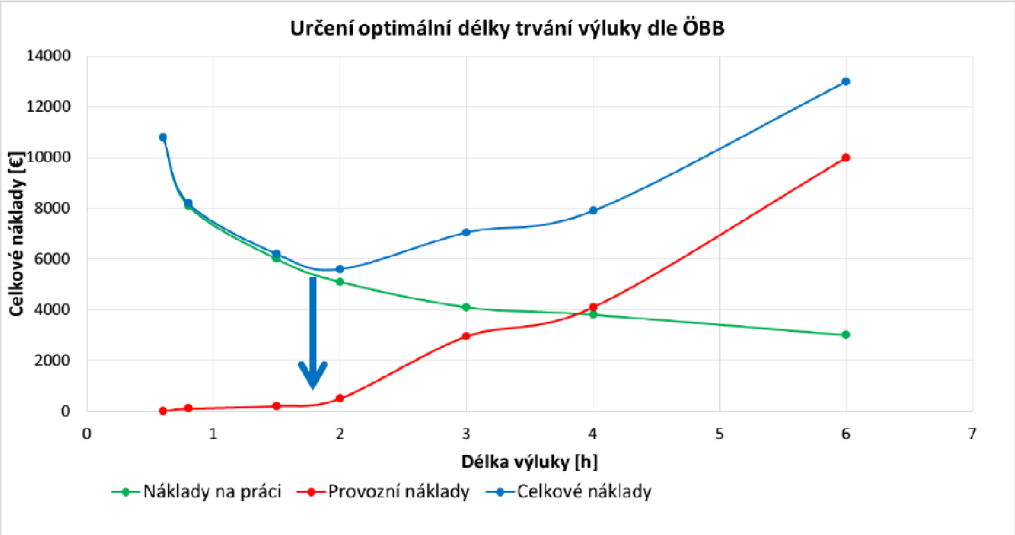
3. Cíle práce

Cílem mé bakalářské práce je popsat Novou metodiku ocenění za výlukovou jednotku, následně podle ní provést výpočet na konkrétní výluce. Pro vybranou výluku zvolím několik variant ve formě denní, noční a víkendové výluky. Poté provedu shrnutí a porovnání jednotlivých výsledků a zjistím, které dílčí náklady mají největší vliv na celkovou cenu výluky. Dalším cílem mé práce je porovnání nákladů na denní a noční výluky s cílem zjistit, jestli je konání nočních výluk z pohledu ceny výluky výhodnější, něž konání denních výluk. Závěrem mé práce by mělo být určení nejlepší varianty pro konání výluk.

Mnou zvolená výluka probíhala mezi Horkou u Staré Paky a Starou Pakou. Pro tuto trasu se pokusím vypočítat náklady na denní, noční a víkendovou výluku. Po vzoru Nové metodiky určím jednotlivé faktory ovlivňující cenu, mezi které patří: cena za NAD, zpoždění vlaků, cena za rušení okolí, volené časové rozmezí a další vstupní faktory. Dané faktory budu mezi sebou porovnávat a tím zjistím, které z nich mají největší finanční dopad na výluku. Na závěr shrnu jednotlivé náklady a porovnám mezi sebou celkovou cenu výluk pro všechny alternativy. Z porovnání odvodím nejvhodnější dobu provádění výluk.

4. Nová metodika ocenění za výlukovou jednotku na železničních tratích ve správě SŽDC

Nová metodika [8] byla sestavena s cílem nalézt minimální náklady na výluku a zároveň vytvořit mezistátní systém s jednotnými kritérii pro umožnění objektivního výpočtu daných nákladů. Nová metodika využívá pro ukázku neefektivnosti a nehospodárnosti graf z ÖBB [5] (obr. č.1). Na grafu je zřetelně vidět, že i když s prodlužující se délkou výluky klesnou náklady na práci, tak celkové náklady neklesnou, naopak se poměrně dost zvýší. Jsou do nich totiž promítnuty i provozní náklady, tudíž náklady na odklony vlaků a náhradní dopravu. Cílem porovnání je nalézt minimální náklady ze součtu nákladů na práci a provozních nákladů.



Obr. č.1 Závislosti nákladů na výluku

Výluková jednotka

Výluková jednotka je základní a nejdůležitější prvek ve výpočtu ceny za výluku. Slouží pro porovnání kritérií z časového hlediska výluky, respektive vyvíjí tlak na její zkrácení a zrychlení průběhu prací. Výluková jednotka by měla umožnovat počítat náklady na realizaci výluky. Nejvhodnější jednotka je 1 hodina, jelikož je použitelná pro kratší denní výluky a zároveň umožnuje započítání rychle se měnících nákladů. Pro výluky delší lze výlukovou jednotku přepočítat na náklady průměrné na jeden den. Jedná se tedy o násobnou jednotku 1 den. Obě jednotky jsou definované předpisem D7/2.

4.1. Cena výluky

Cena výluky je ovlivněna mnoha složkami. V následující kapitole je výpočet rozebrán a jednotlivé náklady jsou rozepsány a vysvětleny. Celková cena za výluku se stanoví z dílčích vlivů podle vztahu:

CCV= PV+ZV+RV+ZrV+ ND+Z+SR+RO+RP+PTS [Kč]

CCV – celková cena výluky [Kč]
PV – cena přípravy výluky [Kč]
ZV – cena zajištění výluky [Kč]
RV – cena realizace výluky [Kč]
ZrV – ztráty za zrušené vlaky [Kč]
ND – cena náhradní dopravy [Kč]
Z – cena zpoždění [Kč]
SR – cena snížení rychlosti vlivem prací [Kč]
RO – cena rušení okolí [Kč]
RP – cena rušení práce na dopravní cestě [Kč]
PTS – cena za překážky třetím stranám [Kč]

Cena přípravy výluky PV

Jak již bylo podrobně popsáno, příprava a plánování výlukové činnosti je velmi složitý a zdlouhavý proces. S plánováním se musí začít 3 měsíce před výlukou a podílí se na ní nemalý počet zaměstnanců. Výpočet ceny nutné k přípravě konkrétní výluky lze vyjádřit následujícím vztahem.

$$PV = \sum_{j=1}^{n} p_{z,i} t_i c_i$$

PV – cena přípravy výluky [Kč]

n – počet zainteresovaných součástí (ST, SEE, SSZT atd.) [-]

$p_{z,i}$ – počet zaměstnanců i-té součásti [-]

t_i – časová náročnost i-té činnosti [hod]

c_i – cena i-té činnosti za hodinu [Kč.h^{-1}]

Cena zajištění výluky ZV

Do ceny zajištění výluky jsou zahrnuty osazení návěstidel, manipulace s traťovým vedením, informování zaměstnanců a zákazníků drážní dopravy. S tím je spojené vydání výlukového jízdního řádu, označení zastávek náhradní dopravy. Všechny tyto kroky musí proběhnout před zahájením výluky a jsou potřebné pro bezproblémové zahájení výluky.

$$ZV = \sum_{j=1}^{n} p_{z,i} t_i c_i + \sum_{j=1}^{s} p_{s,i} h_i c_{s,i}$$

ZV – cena zajištění výluky [Kč]
n – počet zainteresovaných součástí (ST, SEE, SSZT atd.) [-]
$p_{z,i}$ – počet zaměstnanců i-té součásti [-]
t_i – časová náročnost i-té činnosti [hod]
c_i – cena i-té činnosti za hodinu [Kč.h^{-1}]

s – počet typů strojů [-]
$p_{s,i}$ – počet strojů i-tého typu [-]
h_i – počet měrných jednotek práce i-tého stroje [hod], [km]
$c_{s,i}$ – cena i-tého stroje za měrnou jednotku [Kč.h^{-1}] [Kč.km^{-1}]

Cena realizace výluky RV

V průběhu výluky jsou potřeba zaměstnanci pro zajištění dozoru a řízení prací, provoz techniky a provádění jednotlivých úkonů. Toto vše se spočítá vztahem:

$$RV = \sum_{j=1}^{n} p_{z,i} t_i c_i + \sum_{j=1}^{s} p_{s,i} h_i c_{s,i}$$

ZV – cena zajištění výluky [Kč]
n – počet zainteresovaných součástí [-]
$p_{z,i}$ – počet zaměstnanců i-té součásti [-]
t_i – časová náročnost i-té činnosti [hod]
c_i – cena i-té činnosti za hodinu [Kč.h^{-1}]
s – počet typů strojů [-]
$p_{s,i}$ – počet strojů i-tého typu [-]
h_i – počet měrných jednotek práce i-tého stroje [hod]
$c_{s,i}$ – cena i-tého stroje za měrnou jednotku [Kč.h^{-1}]

Ztráty za zrušené vlaky ZrV

Výpočet poplatků za použití dopravní cesty stanovuje pro období platnosti jízdního řádu Prohlášení o dráze [6]. Zásadní je hmotnost vlaku a délka trasy, v tomto případě délka vyloučeného úseku. Ušlé tržby z poplatku za využití dopravní cesty jsou nákladem pro správce trati, ale úsporou pro dopravce, který tento poplatek neuhradí. Dopravce je tedy nucen použít odklonovou trasu za kterou však zaplatí vyšší poplatek správci trasy. Obě položky se víceméně vzájemně vyruší.

$$ZrV = \mathrm{L} \sum_{i=1}^{nk} p_{v,i} S_{1,i} + L \sum_{j=1}^{k} p_{v,i} m_i S_{2,i}$$

ZrV – ztráta za zrušené vlaky [Kč]
k – počet kategorií vlaků [-]
L – délka úseku výluky [km]
$p_{v,i}$ – počet vlaků i-té kategorie [-]
$S_{1,j}$ – cena za použití dráhy j-té kategorie vztažena na vlkm [Kč] [4]
M_i – hmotnost i-tého vlaku [t]
$S_{2,j}$ – cena za použití dráhy j-té kategorie vztažena na 1000 hrtkm [Kč] [4]

Cena náhradní dopravy ND

Náhradní autobusová doprava (dále jen „NAD“) tvoří výrazné náklady a snižuje kapacitu komunikací. Náklady jsou dány délkou trati a sazbou za kilometr. Sazba za kilometr se mění podle času a místa NAD. Dále je potřeba započítat hnací vozidla nezávislé trakce při napěťových výlukách.

$$ND = NAD + LNT, \quad NAD = p_a L_{NAD} c_{NAD}, \quad \text{LNT} = \sum_{j=1}^{l} p_{LNT,i}\, h_{l,i} c_{l,i}$$

ND – cena náhradní dopravy [Kč]
NAD – cena náhradní autobusové dopravy [Kč]
LNT – cena za lokomotivy nezávislé trakce [Kč]

P_a – počet autobusů [-]
L_{NAD} – délka úseku náhradní autobusové dopravy [km]
C_{NAD} – cena náhradní autobusové dopravy za kilometr [Kč.km^{-1}]

---

l – počet typů lokomotiv [-]
p_{LNT} – počet lokomotiv nezávislé trakce i-tého typu [-]
$h_{l,i}$ – počet hodin jízdy lokomotiv i-tého typu [hod]
$c_{l,i}$ – cena za hodinu jízdy lokomotivy i-tého typu [Kč.h^{-1}]

Cena zpoždění Z

Cena cestovního času se odvíjí od účelu cesty cestujících ve zpožděném vlaku. Podle druhu cesty se dělí na obchodní cesty, jízdu do zaměstnání, soukromé jízdy a rekreační jízdy. V některých případech je možné cenu alespoň částečně odhadnout, ale v našem případě použijeme průměrnou cenu. Průměrná cena cestovního času cestujících v ČR je 272 Kč/h, průměrná cena zpoždění zboží v ČR je 95,8 Kč/h (ceny pro rok 2014) [11]. Ta se odvíjí od druhu cesty, nicméně my nejsme schopni účel cesty určit, proto počítáme s průměrnou hodnotou. Čas cestujících je možné přepočítat na minutu zpoždění, která tak vychází na 4,533 Kč za minutu.

$$Z = Z_{os} + Z_n, \qquad Z_{os} = \sum_{i=1}^{u} p_{c,i}\, z c_{cč,i}, \qquad Z_n = m z c_{cn}$$

Z – cena zpoždění vlaku [Kč]
Z_{os} – cena zpoždění osobní dopravy [Kč]
Z_n – cena zpoždění nákladní dopravy [Kč]

---

u – počet účelů [-]
$p_{c,i}$ – počet cestujících i-tého účelu jízdy [-]
z – délka zpoždění [min]
$c_{cč,i}$ – cena cestovního času i-tého účelu jízdy [Kč.min^{-1}]

---

m – hmotnost vlaků [t]
z – délka zpoždění [min]
c_{cn} – cena cestovního času nákladu [Kč.min^{-1}]

Cena snížení rychlosti vlivem prací SR

Snížení rychlosti vlaků při probíhající výluce je potřeba při práci na souběžné koleji z důvodu bezpečnosti pracovníků. Snižování rychlosti má za následek zpoždění a zvýšenou energetickou náročnost od brždění a následného rozjezdu vlaku. Většinou je rychlost omezena i po ukončení výluky, a to kvůli dokončovacím pracím, technickým požadavkům na konstrukce, které byly upraveny. Výpočet nákladů vzniklých sníženou rychlostí vlivem prací se projeví jako zvýšené náklady na spotřebu energie SR.

$$Sr = c_{je,zv}(p_{je,zv} + p_{je,pv})$$

SR – cena snížení rychlosti vlivem prací [Kč]
C_{je} – cena za jednotku energie [Kč]
$P_{je.zv}$ – počet jednotek energie spotřebovaných navíc za výluky [kWh]
$P_{je,pv}$ – počet jednotek energie spotřebovaných navíc po výluce [kWh]

Cena rušení okolí RO

Pro hodnocení rušení hlukem je vhodná metodika s názvem TB0100MD020 – Metodika kvantifikace externalit z dopravy [9]. Rušení hlukem je rozděleno na „obtěžování hlukem“ a v případě prací v nočních hodinách „rušení spánku“. Obtěžování hlukem je definováno hladinou akustického tlaku 32 dB. Tato hodnota je však ve většině případů překročena již při běžném provozu, proto se porovnává rozdíl běžně dosahované hladiny hluku s hladinou hluku při výluce. V případě NAD se obtěžování hlukem projevuje i mimo vyloučený sektor dráhy. Metodika stanovuje přepočet rizik spojených s hlukem na náklady v Kč (viz obr. č.2). K hodnocení nákladů od účinků hluku tedy potřebujeme znát počet osob zasažených hlukem a hladinu hluku, která na příslušné osoby působí. Výpočet nákladů od obtěžování okolí hlukem se spočítá podle následujícího vztahu.

$$H = \sum_{i=1}^{uh} p_{oh,i}\, t_{o,i} c_{h,i} + p_{ors} t_{rs} c_{rs}$$

H – cena rušení hlukem
u_h – počet úrovní hluku
$p_{oh,i}$ – počet osob obtěžovaných hlukem i-té úrovně
$c_{h,i}$ – cena za obtěžování hlukem i-té úrovně za osobu a hodinu
$t_{o,i}$ – délka obtěžování hlukem i-té úrovně
p_{ors} – počet osob rušených silně ve spánku
t_{rs} – délka silného rušení spánku
c_{rs} – cena za silné rušení spánku za ekonomicky aktivní osobu a hodinu

zdravotní účinek		jednotka	hodnota
obtěžování hlukem	lehké	*Kč za osobu a rok*	960
	střední		1 920
	silné		3 200
rušení spánku	silné	*Kč za ekonomicky aktivní osobu a rok*	15 150
riziko infarktu myokardu		*Kč za případ*	973 600
pravděpodobnost hypertenze		*Kč za případ a rok*	30 800

Obr. č.2 Hodnoty účinků hluku na osobu

Cena rušení práce na dopravní cestě RP

V případě práce na vícekolejných tratích může být práce narušována provozem na sousední koleji. Z důvodu bezpečnosti je potřeba snížit rychlost projíždějících vozidel na sousední souběžné koleji nebo je nutné práci přerušit z důvodu rušení od průjezdu vlaku. Výluka je omezena převážně časem, proto je vyvíjen tlak na nepřerušování prací a nasazení kontinuálních strojních linek jež zajišťují menší pohyb pracovníků na vyloučené koleji a dochází tak ke zrychlení práce.

Cena za překážky třetím stranám PTS

Přestože je jejich vliv na cenu výluky zřejmý, nejde přesně stanovit náklady s nimi spojené. V případě, že by se to v konkrétní výluce podařilo, je možné dosadit hodnoty do výpočtu ceny.

4.2. Vlivy na průběh výluky

Na celkové náklady výluky má vliv spousta parametrů. Na některých úsecích má však větší vliv rozdílnost směrových a výškových poměrů trati než daná měnné parametry.

4.2.1. Vliv počtu kolejí

Počet kolejí má výrazný vliv na výslednou cenu. V případě jednokolejné trati dochází k odřeknutí vlaků osobní dopravy, nákladní vlaky jsou vedeny po odklonových trasách nebo musejí čekat na ukončení výluky, což vede ke zpoždění. U dvou a vícekolejných tratí je možnost práce na jedné koleji, tudíž není vždy nutnost úplné výluky tratě. Ovšem ne vždy se podaří provézt vlaky po souběžné koleji a je potřeba zavést NAD. Samotné práce v koleji ovlivňují souběžnou kolej. Je potřeba snížit rychlost sousedních vlaků, což způsobuje zpoždění, popřípadě přerušit práce při průjezdu vlaku na sousední koleji.

4.2.2. Vliv kategorie tratě

Každá kategorie tratě má odlišný charakter jako intenzitu dopravy, kapacitu tratě, skladbu vozidel. Pro každou kategorii je v prohlášení o dráze zaveden jiný poplatek za používání dopravní cesty, což se projeví ve ztrátách tržeb.

4.2.3. Vliv trakce

Vliv elektrické trakce se projevuje buď spolu s výlukou koleje anebo pouze výlukou trakčního vedení. V obou případech dojde k nárůstu nákladů na zaměstnance správy energetiky a elektrotechniky (dále jen „SSE“). V případě výluky koleje s trakčním vedením se zvedne cena o náklady na NAD a zpoždění nebo za jízdu po odklonové trase. Při výluce pouze trakčního vedení se zvednou náklady na zajištění hnacích vozidel motorové trakce, tedy v podstatě náklady na ND. Zvýší se zpoždění vlaků z důvodu přivěšování a odvěšování lokomotivy nezávislé trakce a z důvodu pomalejšího rozjezdu a nižší rychlosti. Lokomotivy nezávislé trakce pravděpodobně zvýší hluk, což se projeví v nákladech na rušení okolí hlukem.

4.2.4. Vliv zabezpečovacího zařízení

V zásadě má minimální vliv na přípravu a průběh výluky. Je jedno, jestli je trať vybavena elektromagnetickým traťovým zabezpečovacím zařízením (dále jen „ZZ“), elektrickým traťovým zabezpečovacím zařízením nebo je bez zabezpečovacího zařízení. Vždy musí zaměstnanci dodržovat předpisy SŽDC D7/2 [4] a SŽDC D1 [7]. V případě dvou a vícekolejných tratí lze při použití ZZ na propustnost úseku ovlivnit délku zpoždění vlaku. Při použití Autobloku může v mezistaničním úseku jet několik vlaků za sebou. To vede k efektivnějšímu řízení dopravy a omezování zpoždění od čekání vlaků ve stanici.

4.2.5. Vliv denní doby

Denní doba, v kterou bude výluka probíhat je zásadní. Podle denní doby se liší potřeby pro provedení práce.

Práce v noci

Při práci v noci je na tratích regionálních a celostátních velice nízká intenzita dopravy, běžně není provozovaný žádný vlak osobní ani nákladní dopravy. V případě tratí evropského systému (koridorové) jsou vlaky vedeny i v nočních hodinách, ale i při porovnání s denními hodinami je jich znatelně méně. Hlavní tratě jsou většinou dvoukolejné, tudíž lze práce provést po sousední koleji a dochází tedy pouze ke zpoždění. V nočních hodinách se naopak zvyšuje intenzita nákladní dopravy. Proti práci v noci

stojí zvýšené nároky na mzdy. Dle zákoníku práce se jedná o přirážku 20 % ze mzdy. Aby se snížily náklady na mzdy, pracují pracovníci část směny ve dne a část v noci, tím dochází k narušení biorytmu. Takový zaměstnanec je unavený, má nižší výkonost a vyšší chybovost. To se projeví na kvalitě a rychlosti provedení práce. Zároveň jsou vyšší nároky na zajištění bezpečnosti práce, a to zajištění dostatečného osvětlení pracoviště a vybavení pracovníků světly. Některé práce jsou v těchto podmínkách velmi náročné a neproveditelné. Práce na železniční infrastruktuře mnohdy vyzařují vyšší hluk. V noci jsou jakékoliv zdroje hluku vnímány výrazněji než ve dne. To se projeví vyššími náklady na hluk.

Práce o víkendu

Práce v tuto časovou dobu je velmi výhodná, nepřináší zvýšené nároky na práci jako práce v noci. V nepracovních dnech ubývá vlaků i cestujících. Účely cesty veřejnosti jsou převážně rekreační. Provozovány jsou jen některé vlaky nákladní dopravy, tudíž klesají náklady na NAD a zpoždění. Zvyšují se ale i náklady na mzdy. Příplatek v případě práce ve dnech volna činní 25 % z běžné mzdy.

5. Analýza a výpočet nákladů na výlukovou činnost a porovnání výsledků

Jednotlivé náležitosti ovlivňující cenu výluky a postupy výpočtů nákladů, byly popsány v předchozích kapitolách, proto zde rozvedu pouze přímé vstupní údaje, které souvisí s konkrétní výlukou.

Pro analýzu byla vybrána výluka mezi Horkou u Staré Paky a Starou Pakou. Jedná se o plánovanou denní výluku konanou 15.4. a 16.4.2020 vždy od 8:30 do 16:30. Důvodem výluky je propracování železničního svršku. V rámci výluky dojde ke kolejové výluce traťové koleje Horka u Staré Paky – Stará Paka a záhlaví a zhlaví směr Stará Paka v dopravně Horka u Staré Paky. Následkem toho dojde k odřeknutí vlaků osobní dopravy a jejich nahrazení NAD. Nejprve jsem spočítala náklady na denní výluku a následně jsem vytvořila alternativy ve formě noční a víkendové výluky. Veškeré vstupní údaje z ROV zůstaly stejné, jen se změnil čas a datum konání výluk.

Podklady pro výpočet:

- ROV č. 53073
- Nákresný jízdní řád, List 508
- Týdenní a měsíční plán pro rok 2020, pro 16. týden
- Informační dopravní systém (dále jen „IDOS“) [10]

5.1. Denní výluka Horka u Staré Paky-Stará Paka

Výluka se konala 15.4.-16.4.2020 v pevně stanoveném čase od 8:30 do 16:30. Jedná se výlukové rameno 508. Vyloučený traťový úsek je jednokolejný a měří necelých 8 km. Na trati je provozována osobní doprava, pravidelná nákladní doprava zde vůbec neprobíhá.

Příprava výlukové činnosti PV, Cena zajištění výlukové činnosti ZV, Realizace výlukové činnosti RV

První tři složky z celkové ceny výluky jsou PV, ZV, RV. Jelikož denní výluka i její alternativy jsou totožné, tak i postup plánování i základní faktory, které cenu ovlivňují jsou shodné. Tudíž i výsledná cena pro PV, ZV, RV zůstává stejná, a to jak u denní, noční i víkendové výluky. Na Obr. č. 3,4, 5 jsou shrnuty jednotlivé činnosti spojené s přípravou a plánováním výluky a jejich výsledná cena. Náklady všech tří složek jsou 13 231,00 Kč, což je 1,16 % z CCV.

PV příprava výlukové činosti

	Provádí	Časová náročnost	počet zaměstnanců	[Kč/h]	Celkem
Návrh na vypracování "Rozkazu o výluce"	SEE	1	1	339	339,00 Kč
Návrh na vypracování "Rozkazu o výluce"	ST	1	1	375	375,00 Kč
Návrh na vypracování "Rozkazu o výluce"	SSZT	1	1	339	339,00 Kč
Koordinace výluky jednotlivých správ	OPI	2	1	500	1 000,00 Kč
Odeslání žádosti o ROV	OPI	0,5	1	500	250,00 Kč
Odeslání žádosti technoogům	OPI	0,5	1	500	250,00 Kč
Posouzení doby konání výluky	Technolog	0,5	1	500	250,00 Kč
Zpracování, vydání a distribuce ROV	ÚŘP (Hl. zpracovatel ROV)	3,5	1	550	1 925,00 Kč
Zpracování, vydání a distribuce ROV zab. zař.	ÚŘP (systémový specialista)	7	1		0,00 Kč
				Celkem	4 728,00 Kč

Obr. č. 3 PV denní výluka

ZV Cena zajištění výlukové činnosti

	Poznámka	Provádí	Počet hodin	počet zaměstnanců	[Kč/h]	Nástroj	počet	Měrná jednotka	Kč /MJ	Celkem
Osazení zastávek náhradní dopravy		OZOV	1	1		služební automobil	45	km	12	540,00 Kč
Zahájení (přerušení, ukončení) výluky		OZOV	2	1						0,00 Kč
Osazení přenosných návěstidel zakazující jízdu	i při ukončení	ST	2	1	375	SHV MUV	2	sh	1000	4 750,00 Kč
Vystavení návěstidel pro elektrický provoz	i při ukončení	SEE	0	1	339	MVTV	0	sh	1350	0,00 Kč
Zkratování	i při ukončení	SEE	0	1	339					0,00 Kč
Vypnutí PZS ve vyloučené koleji		SSZT	2	1	339	služební automobil	45	km	12	1 218,00 Kč
									Celkem	6 508,00 Kč

Obr. č. 4 ZV denní výluka

RV realizace výlukové činnosti

	Provádí	Počet hodin	počet zaměstnanců	[Kč/h]	Nástroj	počet	Měrná jednotka	Kč /MJ	Celkem
Dohled na zhájení (přerušení, ukončení) výluky	Dispečer/Výpravčí	1,5	1	430					645,00 Kč
Hlášení pro cestující	Operátor železniční dopravy	1	1	340					340,00 Kč
Informování cestujících a zaměstnanců	Pohotovostní výpravčí	1	1	430					430,00 Kč
Traťmistr		1	1	300	Služební automobil	20	km	12	540,00 Kč
								Celkem	1 955,00 Kč

Obr. č. 5 RV denní výluka

Ztráta za zrušené vlaky ZrV

Dle ROV byly veškeré vlaky na trase zrušeny a následně nahrazeny NAD. Jedná se o osobní vlaky, které budou zrušeny ze stanice Stará Paka do stanice Horka u Staré Paky a zpět. V tomto případě je délka vyloučeného úseku 8 km. Na trati však jezdí i rychlíky z Pardubic do Liberce, tyto vlaky tedy projíždějí přes stanici Horka u Staré Paky. U těchto rychlíků dojde ke zrušení v úseku ze Staré Paky do Dvora Králové nad Labem a zpět. Délka projížděného úseku se v tomto případě rovná 31 km. V ROV byl popsán druh vlaku i přidružených vozů, proto bylo snadné určit jejich hmotnost a kapacitu. Koeficienty S1 jsem určila podle hmotnosti jednotlivých vlaků a S2 podle toho, zda se jednalo o vybavené či nevybavené hnací vozidlo. Základní cena Z je cena za jeden vlakový kilometr.

Tato cena je shodná pro všechny vlaky pro období platnosti „Prohlášení o dráze“ a činí 21,50 Kč/vlkm. Produktový faktor P je činitel, který zohledňuje segmentaci trhu na služby s rozdílnou úrovní cen. Jelikož se na trati provozuje pouze osobní doprava, tak hodnota činitele P je rovna 1,0. Dle ROV bylo potřeba zavést soupravový vlak SV 10211 a to pro soupravu pro vlak 5469. Tato hodnota se ve výpočtu projeví jako záporná. Nebude se jednat o ztráty, ale projeví se jako platba za vlak navíc. Ceny jsem rozpočítala pro jednotlivé vlaky, pro každou hodinu výluky a celkově za jeden den. Hodnoty jsou pro oba dny stejné. Výsledná cena za oba dny činní 2 288,66 Kč, což je pouhých 0,40 % z celkových nákladů.

ZrV Ztráta za zrušené vlaky
15.4. a 16.4.

		čas	vlaky	hmotnost	délka jízdy	koeficient S1	koeficient S2	základní cena Z [Kč/vlkm]	koeficient K	produktový faktor P	Celkem	čas[h]	Cena na hodinu
Hor. St.P.	Stará P.	11:10	5468	20	8	0,42	0,95	21,5	0,71	1	48,73 Kč	8-9	-28,14 Kč
		15:10	5472	20	8	0,42	0,95	21,5	0,71	1	48,73 Kč	9-10	265,24 Kč
Stará P.	Hor. St.p.	8:30	5469	20	8	0,42	0,95	21,5	0,71	1	48,73 Kč	10-11	265,24 Kč
		12:40	5473	20	8	0,42	0,95	21,5	0,71	1	48,73 Kč	11-12	313,96 Kč
		16:32	5477	20	8	0,42	0,95	21,5	0,71	1	48,73 Kč	12-13	313,96 Kč
Stará P.	Dvůr Kr.n L.	9:25	1365	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	13-14	265,24 Kč
		11:25	1367	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	14-15	265,24 Kč
		13:25	1369	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	15-16	313,96 Kč
		15:25	1371	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	16-17	313,96 Kč
Dvůr Kr.n L.	Stará P.	10:20	1372	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	Celkem/ den	2 288,66 Kč
		12:20	1370	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč		
		14:20	1368	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč		
		16:20	1366	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč		
									Celkem/den		2 365,53 Kč		
			Sv-soupravový vlak										
		8:00	Sv10211	20	8	0,42	0,95	21,5	1,12	1	-76,86 Kč		
									Cena za vlak		-76,86 Kč		
									Celkem		2 288,66 Kč		

Obr. č. 6 ZrV denní výluka

Náhradní doprava ND

Došlo k zajištění NAD u všech zrušených vlaků. Vzhledem k aktuální situaci a vyhlášení krizového stavu nebylo možné vyjet na místo výluky a určit přesný počet cestujících a náhradních autobusů. Navíc by zjištěné údaje nebyly dostatečně relevantní, jelikož cestovalo minimum lidí a některé vlaky byly zrušeny. Z toho důvodu byl počet cestujících počítán na maximální možnou kapacitu. Dle druhu vlaku byla určena maximální kapacita vlaku a pro tento počet cestujících byl zvolen počet autobusů. Maximální kapacita, tedy kapacita sedících cestujících v soupravě nemusí vždy odpovídat realitě. V některých případech nedojde k naplnění maximální kapacity, ale někdy naopak dochází k překročení kapacity a nekomfortu cestujících. Těmito hodnotami se normálně zabývají technologové, kteří ve výpočtu zohledňují danou trasu, období i den ve kterém se výluka koná. Konkrétní ceny NAD za km je velmi těžké zjistit, jelikož bývají předmětem výběrového řízení. Proto jsem porovnala ceny jednotlivých dopravců, kteří zajišťují veřejnou dopravu a ze získaných cen jsem stanovila průměrnou hodnotu. Tyto ceny se pohybovaly od 32 Kč do 38 Kč, naši cenu jsem zprůměrovala na 35 Kč za kilometr. Délky trasy NAD z Horky u Staré Paky do Staré Paky a zpět je 11,5 km, tuto hodnotu jsem nalezla v mapě. Ze Staré Paky do Dvora Králové nad Labem a zpět je délka 37,1 km. Ceny jsou spočítány pro

jednotlivé vlaky, pro každou hodinu výluky a celkově za jeden den. Hodnoty jsou pro oba dny stejné. Výsledná cena pro oba dny činní 87 129,00 Kč, což je 7,67 % z celkových nákladů. Tato položka má spolu se zpožděním největší vliv na celkovou cenu nákladů na výluku.

ND Cena náhradní dopravy
15.4. a 16.4.

čas	vlaky	kapacita	kapacita autobusů	cena NAD na km	počet autubusů	délka úseku NAD	celkem/den	čas[h]	cena na hodinu
11:10	5468	55	55	35	1,0	11,5	402,50 Kč	8-9	402,50 Kč
15:10	5472	55	55	35	1,0	11,5	402,50 Kč	9-10	5 194,00 Kč
8:30	5469	55	55	35	1,0	11,5	402,50 Kč	10-11	5 194,00 Kč
12:40	5473	55	55	35	1,0	11,5	402,50 Kč	11-12	5 596,50 Kč
16:32	5477	55	55	35	1,0	11,5	402,50 Kč	12-13	5 596,50 Kč
9:25	1365	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	13-14	5 194,00 Kč
11:25	1367	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	14-15	5 194,00 Kč
13:25	1369	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	15-16	5 596,50 Kč
15:25	1371	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	16-17	5 596,50 Kč
10:20	1372	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	Celkem/den	43 564,50 Kč
12:20	1370	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč		
14:20	1368	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč		
16:20	1366	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč		
					Celkem BUS /den		43 564,50 Kč		

Obr. č. 7 NAD denní výluka

Cena zpoždění Z

Z důvodu nahrazení vlaků NAD dochází k časovým prodlevám při přestupování z vlaků do NAD a zpět. V případě rychlíků není vlak nahrazen v celé trase a je potřeba dvakrát měnit dopravní prostředek. U osobních vlaků náhradní autobus vykoná jednu mezizastávku. Mimo dobu výluky vlaky z Horky u staré Paky do Staré Paky končí ve stanici Stará Paka. Pro cestující, kteří tedy budou pokračovat ze Staré Paky dál, je část zpoždění odstraněna přestupem z vlaku na další vlak. Z tohoto důvodu byla stanovena doba zpoždění na 10 minut. Průměrná cena cestovního času cestujících v ČR je 272 Kč/h. Tato cena byla přepočítaná na minutu. Za jednu minutu je cena cestovního času cestujících v ČR 4,533 Kč. Počet cestujících odpovídá maximální kapacitě vlaku. Cena je vypočítána pro jednotlivé hodiny konané výluky a za jeden den výluky. Ceny za oba dny jsou shodné. Celková cena za oba dny činní 174 261,34 Kč, což je 15,34 % z celkových nákladů.

Z Cena zpoždění

cena cestovního času cestujícího 272 Kč/h

4,533 Kč/min

zpoždění [min]	počet cestujících	celkem na hodinu	čas[h]
10	110	4 986,67 Kč	8-9
10	199	9 021,33 Kč	9-10
10	199	9 021,33 Kč	10-11
10	254	11 514,67 Kč	11-12
10	254	11 514,67 Kč	12-13
10	199	9 021,33 Kč	13-14
10	199	9 021,33 Kč	14-15
10	254	11 514,67 Kč	15-16
10	254	11 514,67 Kč	16-17
	Celkem/den	87 130,67 Kč	

Obr. č. 8 Z denní výluka

Cena snížení rychlosti vlivem prací SR

Jelikož výluka proběhla na jednokolejné trati, která byla po celou dobu nesjízdná, nedojde k ovlivnění ceny od snížení rychlosti vlivem prací během výluky. Na trati bude provedeno podbíjení, což bude mít vliv na omezení rychlosti po výluce. Konsolidační dobu jsem stanovila podle řádu koleje na 15 dní, a to od ukončení výluky od 16:30 16.4. do 16:30 1.5. Na úseku nemuselo dojít k podbití v celé délce, ale pouze v části. To by vedlo na snížení rychlosti na kratší délce. V ROV však nebyla popsána délka podbíjení, proto jsem uvažovala podbíjení v celém úseku. Normálně se SR vypočte pomocí cen za jednotku energie a počtem jednotek energie spotřebovaných navíc po výluce. Nejsem však schopna tyto údaje nijak získat, tudíž byla cena SR přepočítaná na zpoždění vlaků. To vznikne vlivem konsolidace, při které je vlak nucen snížit rychlost. U rychlíků dojde ke zpoždění 3 minuty, jelikož vlaky jedou přímo a nedochází ke zpoždění od zastavování ve stanicích. U osobních vlaků proběhne jedna mezizastávka, ale vlak pak následně končí jízdu ve stanici Stará Paka, tudíž dojde k vyrovnání zpoždění. Reálně se tedy zpoždění dotkne jen cestujících vystupujících ve stanici Stará Paka. U všech vlaků v době konsolidace jsem tedy zvolila zpoždění 3 minuty. Počet cestujících po dobu snížení rychlosti byl získán zpětným dohledáním konaných jízd vlaků. Ceny jsou spočítány pro jednotlivé dny a celkově pro konanou výluku. Konečná cena je 856 392,00 Kč, což je 75,41 % z celkové ceny. Výsledná cena tvoří přes polovinu z CCV. Je to jasným důkazem, že snížení rychlosti má velký dopad na finální cenu, a přitom je tato skutečnost často podceňována a přehlížena.

SR cena snížení rychlosti vlivem prací

doba konsolidace	15	dní
řád koleje	6	
cena cestovního času cestujícího	272	Kč/h
	4,533	Kč/min

datum	počet cestujících		počet cestujících [den]	zpoždění [min]	Cena za cestujícího [Kč/min]	Cena celkem
	Dv.KnL.-St.P	St.P-Dv.KnL.				
16.4.	707	652	1359	3	4,533 Kč	18 482,40 Kč
17.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
18.4.	2011	2011	4022	3	4,533 Kč	54 699,20 Kč
19.4.	2011	2011	4022	3	4,533 Kč	54 699,20 Kč
20.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
21.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
22.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
23.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
24.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
25.4.	2121	2121	4242	3	4,533 Kč	57 691,20 Kč
26.4.	2121	2121	4242	3	4,533 Kč	57 691,20 Kč
27.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
28.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
29.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
30.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
1.5.	1414	1469	2883	3	4,533 Kč	39 208,80 Kč
				Celkem/za výluku		856 392,00 Kč

Obr. č. 9 SR denní výluka

Cena rušení okolí RO

Hladina hluku od konaných prací na trati byla stanovena 110 dB. Předpokládá se, že strojní linky či stroje konající práci se budou posouvat, a tudíž nezůstanou celý den na jednom místě. Proto jsem zvolila, že 50 m od trati na každou stranu bude tzv. pásmo hluku. V tomto pásmu se nacházejí osoby přímo rušené hlukem od prováděných prací. I přesto, že se trať ve většině případech nachází v polích a neobydlených oblastech předpokládám, že v oblasti stroje bude ovlivněno 5 domácností, na každou domácnost 4 členové, dohromady vždy 20 osob. Přepočtem z tabulky na obrázku č.2 je cena za jednu hodinu expozice hlukem při silném obtěžování na jednu osobu 0,37 Kč. Hodnoty jsou ve srovnání s jinými náklady na výluku naprosto zanedbatelné. Na jednu hodinu vychází cena na 7,40 Kč a za jeden den výluky na 66,60 Kč. Oba dny jsou stejné a celková cena rušení okolí vychází na 133,20 Kč, to ztvárňuje pouze 0,01 % z celkových nákladů.

RO Cena rušení okolí

čas[h]	počet osob rušených hlukem	Hladina hluku	úroveň hluku	cena za hluk dané úrovně	celkem/hodina
8-9	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
9-10	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
10-11	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
11-12	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
12-13	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
13-14	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
14-15	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
15-16	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
16-17	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
			celkem/den		66,60 Kč

Obr. č. 10 RO denní výluka

Cena rušení práce na dopravní cestě RP

Jelikož se jedná o jednokolejnou trať nedochází k ovlivňování práce provozem na sousedních kolejích. Proto je cena rušení práce na dopravní cestě rovna 0,00 Kč.

Cena za překážky třetím stranám PTS

V průběhu výluky není předpoklad většího zpoždění, proto ani není počítáno s odškodněním cestujících či zajišťováním náhradního občerstvení. Taktéž na trati není provozována nákladní doprava a nevzniknou sankce. Cena za překážky třetím stranám tedy vychází 0,00 Kč.

Celková cena výluky CCV

Po součtu jednotlivých cen, vyšly celkové náklady na denní výluku 1 135 683,86 Kč. Jak je zřetelné z Obr. č. 11, největší položku tvoří NAD a Z, v našem případě i SR, které je též přepočítáno na zpoždění. Součet těchto tří položek zaujímá 98,42 % z CCV.

		Celkově za konání výluky	15.4.	16.4.	procentuálně
PV	cena přípravy výluky [Kč]	4 728,00 Kč	-	-	0,42%
ZV	cena zajištění výluky [Kč]	6 508,00 Kč	-	-	0,57%
RV	cena realizace výluky [Kč]	1 955,00 Kč	-	-	0,17%
ZrV	ztráty za zrušené vlaky [Kč]	-	2 288,66 Kč	2 288,66 Kč	0,40%
ND	cena náhradní dopravy [Kč]	-	43 564,50 Kč	43 564,50 Kč	7,67%
Z	cena zpoždění [Kč]	-	87 130,67 Kč	87 130,67 Kč	15,34%
SR	cena snížení rychlosti vlivem prací [Kč]	856 392,00 Kč	-	-	75,41%
RO	cena rušení okolí [Kč]	-	66,60 Kč	66,60 Kč	0,01%
RP	cena rušení práce na dopravní cestě [Kč]	-	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00%
PTS	cena za překážky třetím stranám [Kč]	-	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00%
	Mezisoučet	869 583,00 Kč	133 050,43 Kč	133 050,43 Kč	
	Celková cena výluky	1 135 683,86 Kč			100%

Obr. č. 11 CCV denní výluka

5.2. Noční výluka Horka u Staré Paky-Stará Paka

Z denní výluky jsem vytvořila alternativní výpočet noční výluky. Tu jsem umístila ve dnech 15.4. a 16.4. 2020 vždy od 20:30 do 4:30. Dny konání i doba trvání výluky zůstaly stejné, změnila jsem pouze čas zahájení a ukončení výluky.

Příprava výlukové činnosti PV, Cena zajištění výlukové činnosti ZV, Realizace výlukové činnosti RV

Výsledná cena pro PV, ZV, RV zůstává stejná jako u denní výluky, a to z důvodu zachování parametrů a nároků na výluku. Podrobný rozpis činností a cen spojených s PV, ZV a RV je rozepsán na Obr. č. 3, 4, 5. Náklady všech tří složek jsou 13 231,00 Kč, což je 1,42 % z CCV.

Ztráta za zrušené vlaky ZrV

Z důvodu konání výluky v noci došlo k výraznému snížení intenzity dopravy. Z původních 13 vlaků došlo ke zrušení pouhých 2. Navíc první zrušený vlak jel až o více jak hodinu po zahájení výluky, tak nevznikla potřeba soupravového vlaku. Jaké vlaky bylo potřeba zrušit jsem vyhledala v IDOS systému, zadáním zpětného data a času. Takto jsem získala reálné informace o provozu na trati. Veškeré vstupní informace jako je délka jízdy, koeficienty S1 a S2, základní cena Z a další zůstaly stejné jako u denní výluky. Ceny byly spočítány pro jednotlivé vlaky, hodiny a za celý den. Cena za 15.4. a 16.4. je stejná. Pro oba dny vyšly náklady ve výši 1 060,95 Kč. To je 0,11 % z CCV. Oproti denní výluce se ZrV snížila o 0,29 %.

ZrV Ztráta za zrušené vlaky
15.4. a 16.4.

		čas	vlaky	hmotnost	délka jízdy	koeficient S1	koeficient S2	základní cena Z [Kč/vlkm]	koeficient K	produktový faktor P	Celkem
Dv.Kr n L.	Stará Paka	21:56	1360	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč
Stará Paka	Dv.Kr n L.	21:26	1377	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč
									Celkem/den		530,47 Kč

čas[h]	Cena na hodinu
20-21	0,00 Kč
21-22	530,47 Kč
22-23	0,00 Kč
23-24	0,00 Kč
0-1	0,00 Kč
1-2	0,00 Kč
2-3	0,00 Kč
3-4	0,00 Kč
4-5	0,00 Kč
Celkem/ den	530,47 Kč

Obr. č. 12 ZrV noční výluka

Náhradní doprava ND

Opět byla zajištěna NAD u všech zrušených vlaků. Tentokrát se jednalo pouze o dopravu mezi stanicemi Dvůr Králové nad Labem a Stará Paka a zpět. Délka úseku NAD je 37,1 km. Právě u nočních vlaků je velká pravděpodobnost, že nedojde k naplnění maximální kapacity vlaku a dojde ke snížení počtu autobusů, což by vedlo k výraznému snížení celkových nákladů. Opět jsem vzhledem ke krizové situaci nebyla schopna zjistit skutečný počet cestujících, z tohoto důvodu

byla NAD počítána s maximální kapacitou. Jak již bylo napsáno u denní výluky, cena za NAD patří mezi složky, které nejvíce ovlivňují CCV. U denní výluky tvořily 7,67 % celkových nákladů. U noční výluky je to pouhých 2,72 %. Celková cena za oba dny činní 20 776,00 Kč. Náklady na NAD se tedy snížily o 66 353,00 Kč oproti nákladů NAD při denní výluce.

ND Cena náhradní dopravy

15.4. a 16.4.

čas	vlaky	kapacita	kapacita autobusů	cena NAD na km	počet autobusů	délka úseku NAD	celkem/den
21:56	1360	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč
21:26	1377	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč
					Celkem BUS /den		12 600,00 Kč

čas[h]	cena na hodinu
20-21	0,00 Kč
21-22	10 388,00 Kč
22-23	0,00 Kč
23-24	0,00 Kč
0-1	0,00 Kč
1-2	0,00 Kč
2-3	0,00 Kč
3-4	0,00 Kč
4-5	0,00 Kč
Celkem/den	10 388,00 Kč

Obr. č. 13 NAD noční výluka

Cena zpoždění Z

Je potřeba dvakrát měnit dopravní prostředek. Zpoždění jsem opět volila na 10 min. Počet cestujících je maximální počet cestujících. Cena cestovního času cestujícího zůstává nezměněna. Výpočet a výsledky obou dnů výluky jsou shodné. Celková cena zpoždění pro oba dny vyšla 36 085,33 Kč, což činní 3,89 % z CCV. I zpoždění patří k položkám, které nejvíce ovlivňují CCV, a tak i zde došlo k radikálnímu snížení nákladů a to o 128 202,66 Kč. Pokud bych byla schopna zjistit skutečný počet cestujících, reálně by se tím cena ještě více snížila.

Z Cena zpoždění

cena cestovního času cestujícího 272 Kč/h

4,533 Kč/min

zpoždění [min]	počet cestujících	čas[h]	cena na hodinu
10	0	20-21	0,00 Kč
10	398	21-22	18 042,67 Kč
10	0	22-23	0,00 Kč
10	0	23-24	0,00 Kč
10	0	0-1	0,00 Kč
10	0	1-2	0,00 Kč
10	0	2-3	0,00 Kč
10	0	3-4	0,00 Kč
10	0	4-5	0,00 Kč
		Celkem/den	18 042,67 Kč

Obr. č. 14 Z noční výluka

Cena snížení rychlosti vlivem prací SR

Cenu SR jsem byla opět nucena počítat jako zpoždění, vlivem snížení rychlosti po dobu konsolidace. Zpětně jsem přes IDOS vyhledala uskutečněné jízdy vlaků, a to v období od 4:30 17.4. do 4:30 2.5. Celková cena vyšla na 856 392,00 Kč. Tato cena je naprosto shodná s cenou SR denní výluky. Důvodem je, že snížení rychlosti probíhá ve stejných dnech a liší se pouze hodnotami prvního a posledního dne. Rozdíl je však v procentuálním zastoupení v CCV. U denní výluky cena SR tvoří 75,41 % a u noční až 92,30 %. I přes vysoké procentuální zastoupení, vychází noční výluka stále lépe. Poklesem ceny za Z a NAD, se snížila CCV a jelikož cena za SR zůstala stejná, tak došlo ke zvýšení procentuálního vyjádření.

SR cena snížení rychlosti vlivem prací

doba kosolidace	15	dní
řád koleje	6	
cena cestovního času cestujícího	272	Kč/h
	4,533	Kč/min

datum	počet cestujících		počet cestujících [den]	zpoždění [min]	Cena za cestujícícho [Kč/min]	Cena celkem
	Dv.KnL.-St.P	St.P-Dv.KnL.				
17.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
18.4.	2011	2011	4022	3	4,533 Kč	54 699,20 Kč
19.4.	2011	2011	4022	3	4,533 Kč	54 699,20 Kč
20.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
21.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
22.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
23.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
24.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
25.4.	2121	2121	4242	3	4,533 Kč	57 691,20 Kč
26.4.	2121	2121	4242	3	4,533 Kč	57 691,20 Kč
27.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
28.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
29.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
30.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
1.5.	2121	2121	4242	3	4,533 Kč	57 691,20 Kč
2.5.	0	0	0	3	4,533 Kč	0,00 Kč
				Celkem/za výluku		856 392,00 Kč

Obr. č. 15 SR noční výluka

Cena rušení okolí RO

Při pracích v nočních hodinách jsem k obtěžování hlukem připočítala i rušení při spánku. Přepočet na jednu hodinu expozice hlukem při rušení ve spánku na jednu osobu činní 1,73 Kč. Sazba za expozici hlukem při silném obtěžování zůstává neměnná, tedy 0,37 Kč. Přepočet byl proveden z tabulky na obrázku č.2. Hluk působí na osoby v takzvaném pásmu hluku. V případě rušení při spánku se započítávají pouze ekonomicky aktivní osoby. Bereme tedy, že z čtyřčlenné domácnosti jsou ekonomicky činní pouze dva členové, tedy vždy 10 osob rušených ve spánku. V České republice je noční klid definován od 22:00 do 6:00. Rušení spánku bylo připočítáno až od 22

hodiny do konce výluky v 4:30. Oba dny výluky jsou stejné. Spočítala jsem cenu pro jednotlivé hodiny a cenu za jeden den. Celková cena za oba dny činní 375,40 Kč. Celková částka RO tvoří pouhých 0,04 % z CCV. Jedním z hlavních argumentů, proč neprovádět noční výluky je rušení okolí. Jak je ale z výpočtu patrné, výsledná cena vyšla na pouhých 375,40 Kč. Tato částka je při porovnání s ostatními náklady naprosto zanedbatelná a vyvrací argumenty proti konání výluk v nočních hodinách.

RO Cena rušení okolí

čas[h]	počet osob rušených hlukem	Hladina hluku	úroveň hluku	cena za hluk dané úrovně	celkem obtěžování / hodina	cena za rušení ve spánku	počet osob ekonomicky činných	Celkem rušení spánku / hodina
20-21	20	110	střední	0,37	7,40 Kč	1,73	10	0,00 Kč
21-22	20	110	střední	0,37	7,40 Kč	1,73	10	0,00 Kč
22-23	20	110	střední	0,37	7,40 Kč	1,73	10	17,30 Kč
23-24	20	110	střední	0,37	7,40 Kč	1,73	10	17,30 Kč
0-1	20	110	střední	0,37	7,40 Kč	1,73	10	17,30 Kč
1-2	20	110	střední	0,37	7,40 Kč	1,73	10	17,30 Kč
2-3	20	110	střední	0,37	7,40 Kč	1,73	10	17,30 Kč
3-4	20	110	střední	0,37	7,40 Kč	1,73	10	17,30 Kč
4-5	20	110	střední	0,37	7,40 Kč	1,73	10	17,30 Kč
			Celkem/den		66,60 Kč		Celkem/den	121,10 Kč
			Celkem /den		187,70 Kč			

Obr. č. 16 RO noční výluka

Celková cena výluky CCV

Nejvýraznější položkou jsou opět náklady na NAD, Z a SR které bylo počítáno jako zpoždění. Uskutečněním výluky v nočních hodinách došlo k celkovému snížení CCV z původních 1 135 683,86 Kč na 927 880,68 Kč. Díky tomu došlo ke snížení ceny o 207 803,18 Kč.

		Celkově za konání výluky	15.4.	16.4.	procentuálně
PV	cena přípravy výluky [Kč]	4 728,00 Kč	-	-	0,51%
ZV	cena zajištění výluky [Kč]	6 508,00 Kč	-	-	0,70%
RV	cena realizace výluky [Kč]	1 955,00 Kč	-	-	0,21%
ZrV	ztráty za zrušené vlaky [Kč]	-	530,47 Kč	530,47 Kč	0,11%
ND	cena náhradní dopravy [Kč]	-	10 388,00 Kč	10 388,00 Kč	2,72%
Z	cena zpoždění [Kč]	-	18 042,67 Kč	18 042,67 Kč	3,89%
SR	cena snížení rychlosti vlivem prací [Kč]	856 392,00 Kč	-	-	92,30%
RO	cena rušení okolí [Kč]	-	187,70 Kč	187,70 Kč	0,04%
RP	cena rušení práce na dopravní cestě [Kč]	-	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00%
PTS	cena za překážky třetím stranám [Kč]	-	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00%
	Mezisoučet	869 583,00 Kč	29 148,84 Kč	29 148,84 Kč	
	Celkem za výluku	927 880,68 Kč			100%

Obr. č. 17 CCV noční výluka

5.3. Víkendová výluka Horka u Staré Paky-Stará Paka

Poslední alternativou k denní výluce je víkendová výluka. Tu jsem umístila na sobotu 18.4. a neděli 19.4.2020. Výluka začíná v 8:30 a končí v 16:30. Pracovní doba činní 8 hodin.

Příprava výlukové činnosti PV, Cena zajištění výlukové činnosti ZV, Realizace výlukové činnosti RV

Celkové náklady na PV, ZV a RV se nemění a zůstávají stejné jako v případě denní a noční výluky. Viz Obr č. 3, 4, 5. Celková cena je 13 231,00 Kč, což je 2,63 % z CCV.

Ztráta za zrušené vlaky ZrV

V případě víkendové výluky došlo ke snížení intenzity dopravy pouze o jeden vlak. Navíc nebyl použit soupravový vlak. Výsledná cena vyšla 2 316,80 Kč. Z hlediska snížení nákladů ZrV nemá v tomto případě víkendová výluka moc velký vliv. Sice dochází ke snížení počtu vlaků, ale rozdílný počet se od počtu vlaků přes týden příliš neliší.

ZrV Cena za použití dráhy jizdou vlaku
18.4. a 19.4.

		čas	vlaky	hmotnost	délka jízdy	koeficient S1	koeficient S2	základní cena Z [Kč/vlkm]	koeficient K	produktový faktor P	Celkem	čas[h]	Cena na hodinu
Dv.Kr n L.	Stará Paka	9:56	1372	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	8-9	0,00 Kč
		11:56	1370	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	9-10	579,20 Kč
		13:56	1368	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	10-11	48,73 Kč
		15:56	1366	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	11-12	530,47 Kč
Stará Paka	Dv.Kr n L.	9:56	1365	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	12-13	0,00 Kč
		11:26	1367	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	13-14	579,20 Kč
		13:26	1369	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	14-15	48,73 Kč
		15:26	1371	110	31	0,59	0,95	21,5	0,71	1	265,24 Kč	15-16	530,47 Kč
Stará Paka	Horka u St.	10:30	5471	20	8	0,42	0,95	21,5	0,71	1	48,73 Kč	16-17	0,00 Kč
		14:33	5475	20	8	0,42	0,95	21,5	0,71	1	48,73 Kč	Celkem/ den	2 316,80 Kč
Horka u St.	Stará Paka	9:11	5466	20	8	0,42	0,95	21,5	0,71	1	48,73 Kč		
		13:11	5470	20	8	0,42	0,95	21,5	0,71	1	48,73 Kč		
									Celkem/den		2 316,80 Kč		

Obr. č. 18 Zrv víkendová výluka

Náhradní doprava ND

Vzhledem k podobnému počtu zrušených vlaků, vyšla i cena za NAD obdobně s denní výlukou. Nahradily se veškeré zrušené vlaky a vstupní hodnoty zůstaly nezměněny. Díky scházejícímu reálnému počtu cestujících bylo počítáno s maximální kapacitou. Ovšem i zde by bylo možné předpokládat ubytek cestujících a tím i snížení počtu autobusů. Cena NAD za oba dny je identická. Cena na jeden den vychází na 43 162,00 Kč. Dohromady náklady vyšly na 86 324, 00 Kč, tedy 7,63 % celkových nákladů. Vůči denní výluce došlo k úspoře pouhých 805,00 Kč.

ND Cena náhradní dopravy
18.4. a 19.4.

čas	vlaky	kapacita	kapacita autobusů	cena NAD na km	počet autobusů	délka úseku NAD	celkem/den	čas[h]	cena na hodinu
9:56	1372	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	8-9	0,00 Kč
11:56	1370	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	9-10	10 790,50 Kč
13:56	1368	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	10-11	402,50 Kč
15:56	1366	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	11-12	10 388,00 Kč
9:56	1365	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	12-13	0,00 Kč
11:26	1367	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	13-14	10 790,50 Kč
13:26	1369	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	14-15	402,50 Kč
15:26	1371	199	55	35	4,0	37,1	5 194,00 Kč	15-16	10 388,00 Kč
10:30	5471	55	55	35	1,0	11,5	402,50 Kč	16-17	0,00 Kč
14:33	5475	55	55	35	1,0	11,5	402,50 Kč	Celkem/den	43 162,00 Kč
9:11	5466	55	55	35	1,0	11,5	402,50 Kč		
13:11	5470	55	55	35	1,0	11,5	402,50 Kč		
					Celkem BUS /den		43 162,00 Kč		

Obr. č. 19 NAD víkendová výluka

Cena zpoždění Z

Veškeré vstupní hodnoty zůstávají stejné. Mění se počet cestujících, ten se odvíjí od maximální kapacity vlaků. Cena za oba dny je stejná. Náklady jsou rozpočítány na jednotlivé hodiny a za jeden den. Celková cena Z za oba dny je 164 288,00 Kč. Celková cena Z tvoří 14,52 % z CCV. Oproti denní výluce vznikla úspora 9 973,33 Kč.

Z Cena zpoždění

cena cestovního času cestujícího 272 Kč/h
4,533 Kč/min

zpoždění [min]	počet cestujících	celkem/hodina	čas[h]
10	0	0,00 Kč	8-9
10	453	20 536,00 Kč	9-10
10	55	2 493,33 Kč	10-11
10	398	18 042,67 Kč	11-12
10	0	0,00 Kč	12-13
10	453	20 536,00 Kč	13-14
10	55	2 493,33 Kč	14-15
10	398	18 042,67 Kč	15-16
10	0	0,00 Kč	16-17
	Celkem/den	82 144,00 Kč	

Obr. č. 20 Z víkendová výluka

Cena snížení rychlosti vlivem prací SR

Cena SR je opět přepočítána na zpoždění. Doba konsolidace na trati probíhá od 16:30 19.4. do 16:30 4.5. Po tuto dobu došlo ke snížení rychlosti a zpoždění každého vlaku 3 minuty. Vlaky, u kterých došlo ke zpoždění jsem vyhledala v IDOS. Následně podle druhu vlaku jsem určila počet cestujících. Celková cena SR za výluky činní 862 661,60 Kč, cena tvoří 76,26 % z CCV. Cena SR je vyšší o 6 269,60 Kč oproti ceně SR u denní výluky.

SR cena snížení rychlosti vlivem prací

doba konsolidace	15	dní
řád koleje	6	
cena cestovního času cestujícího	272	Kč/h
	4,533	Kč/min

datum	počet cestujících		počet cestujících [den]	zpoždění [min]	Cena za cestujícího [Kč/min]	Cena celkem
	Dv.KnL.-St.P	St.P-Dv.KnL.				
19.4.	508	652	1160	3	4,533 Kč	15 776,00 Kč
20.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
21.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
22.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
23.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
24.4.	2066	2066	4132	3	4,533 Kč	56 195,20 Kč
25.4.	2121	2121	4242	3	4,533 Kč	57 691,20 Kč
26.4.	2121	2121	4242	3	4,533 Kč	57 691,20 Kč
27.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
28.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
29.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
30.4.	2176	2176	4352	3	4,533 Kč	59 187,20 Kč
1.5.	2121	2121	4242	3	4,533 Kč	57 691,20 Kč
2.5.	2121	2121	4242	3	4,533 Kč	57 691,20 Kč
3.5.	2121	2121	4242	3	4,533 Kč	57 691,20 Kč
4.5.	1469	1524	2993	3	4,533 Kč	40 704,80 Kč
					Celkem/za výluku	862 661,60 Kč

Obr. č. 21 SR víkendová výluka

Cena rušení okolí RO

Cena za rušení okolí bude shodná s cenou při denní výluce. Opět je podle pásma hluku zvolen počet osob rušených hlukem. Jelikož výluka probíhá od 8:30 do 16:30, tak se počítá pouze s rušením hlukem, nikoli rušením ve spánku. Sazba za expozici hlukem při silném obtěžování zůstává neměnná, tedy 0,37 Kč. Cena za jeden den je 66,60 Kč. Za oba dny 133,20 Kč.

RO Cena rušení okolí

čas[h]	počet osob rušených hlukem	Hladina hluku	úroveň hluku	cena za hluk dané úrovně	celkem / hodina
8-9	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
9-10	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
10-11	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
11-12	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
12-13	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
13-14	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
14-15	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
15-16	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
16-17	20	110	střední	0,37	7,40 Kč
			celkem/den		66,60 Kč

Obr. č. 22 RO víkendová výluka

Celková cena výluky CCV

Celkový součet všech vstupních parametrů činní 1 131 231,40 Kč. Při porovnání s CCV denní výluky došlo ke snížení ceny o pouhé 4 452,46 Kč.

		Celkově za konání výluky	18.4.	19.4.	procentuálně
PV	cena přípravy výluky [Kč]	4 728,00 Kč	-	-	0,42%
ZV	cena zajištění výluky [Kč]	6 508,00 Kč	-	-	0,58%
RV	cena realizace výluky [Kč]	1 955,00 Kč	-	-	0,17%
ZrV	ztráty za zrušené vlaky [Kč]	-	2 316,80 Kč	2 316,80 Kč	0,41%
ND	cena náhradní dopravy [Kč]	-	43 162,00 Kč	43 162,00 Kč	7,63%
Z	cena zpoždění [Kč]	-	82 144,00 Kč	82 144,00 Kč	14,52%
SR	cena snížení rychlosti vlivem prací [Kč]	862 661,60 Kč	-	-	76,26%
RO	cena rušení okolí [Kč]	-	66,60 Kč	66,60 Kč	0,01%
RP	cena rušení práce na dopravní cestě [Kč]	-	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00%
PTS	cena za překážky třetím stranám [Kč]	-	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00%
	Mezisoučet	875 852,60 Kč	127 689,40 Kč	127 689,40 Kč	
	Celkem za výluku	1 131 231,40 Kč			100,00%

Obr. č. 23 CCV víkendová výluka

5.4. Porovnání CCV jednotlivých výluk

Při porovnání celkové ceny jednotlivých variant výluky, vyšla nepopiratelně nejlépe noční výluka. CCV je oproti původní denní výluce nižší o 207 803,17 Kč. Jako druhá vyšla víkendová výluka, celková cena u ní klesla o 4 452,46 Kč. A nejhůře skončila denní výluka s CCV 1 135 683,86 Kč. Ze získaných výpočtů je patrné, že nejvýraznějším nákladem je náhradní doprava a zpoždění, oproti tomu poplatky za použití dopravní cesty (ZrV) a rušení okolí hlukem mají téměř nulový dopad na finální cenu. Cena snížení rychlosti vlivem prací vyšla též velká. Bohužel ji jako zvýšenou energetickou náročnost nejsem schopna dopočítat. Jelikož byla spočítána jako zpoždění, tak se odvíjela od prováděných pracích při výluce a následné konsolidační době. Takto započítané zpoždění by ovšem stejně vzniklo i při výpočtu pomocí energetické náročnosti, a navíc by k ceně přibyla i cena energií.

	denní výluka	noční výluka	víkendová výluka
PV	4 728,00 Kč	4 728,00 Kč	4 728,00 Kč
ZV	6 508,00 Kč	6 508,00 Kč	6 508,00 Kč
RV	1 955,00 Kč	1 955,00 Kč	1 955,00 Kč
ZrV	4 577,32 Kč	1 060,95 Kč	4 633,60 Kč
ND	87 129,00 Kč	20 776,00 Kč	86 324,00 Kč
Z	174 261,34 Kč	36 085,34 Kč	164 288,00 Kč
SR	856 392,00 Kč	856 392,00 Kč	862 661,60 Kč
RO	133,20 Kč	375,40 Kč	133,20 Kč
RP	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
PTS	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
CCV	**1 135 683,86 Kč**	**927 880,69 Kč**	**1 131 231,40 Kč**

Obr. č. 24 CCV jednotlivých výluk

5.5. Porovnání cen za výlukovou jednotku

Dalším způsobem určení vhodného času konání výluky je výpočet výlukové jednotky. Jednotlivé náklady byly upořádány do tabulky podle hodin a následně sečteny. Tím jsem zjistila cenu výlukové jednotky za 1 hodinu výluky. Výlukovou jednotku jsem spočítala jako součet proměnných nákladů za jednotlivé hodiny výluky. Nezapočítávají se neměnné náklady jako PV, ZV, RV a náklady spojené s dobou po ukončení výluky, jako je snížení rychlosti. Následně jsem provedla mezisoučet, jehož výsledkem je celková cena za celou denní výluku.

Denní výluka

Jednotlivé hodinové náklady - denní výluka

15.4.

čas	Příprava	Zajištění	Realizace	Zrušené vlaky	ND	Zpoždění	Snížení rychlosti	Hluk	Celkem/h	Mezisoučet
8-9	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	-28,14 Kč	402,50 Kč	4 986,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	5 368,43 Kč	5 368,43 Kč
9-10	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	265,24 Kč	5 194,00 Kč	9 021,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	14 487,97 Kč	19 856,40 Kč
10-11	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	265,24 Kč	5 194,00 Kč	9 021,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	14 487,97 Kč	34 344,37 Kč
11-12	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	313,96 Kč	5 596,50 Kč	11 514,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	17 432,53 Kč	51 776,90 Kč
12-13	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	313,96 Kč	5 596,50 Kč	11 514,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	17 432,53 Kč	69 209,43 Kč
13-14	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	265,24 Kč	5 194,00 Kč	9 021,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	14 487,97 Kč	83 697,40 Kč
14-15	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	265,24 Kč	5 194,00 Kč	9 021,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	14 487,97 Kč	98 185,37 Kč
15-16	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	313,96 Kč	5 596,50 Kč	11 514,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	17 432,53 Kč	115 617,90 Kč
16-17	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	313,96 Kč	5 596,50 Kč	11 514,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	17 432,53 Kč	133 050,43 Kč

16.4.

čas	Příprava	Zajištění	Realizace	Zrušené vlaky	ND	Zpoždění	Snížení rychlosti	Hluk	Celkem/h	Mezisoučet
8-9	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	-28,14 Kč	402,50 Kč	4 986,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	5 368,43 Kč	5 368,43 Kč
9-10	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	265,24 Kč	5 194,00 Kč	9 021,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	14 487,97 Kč	19 856,40 Kč
10-11	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	265,24 Kč	5 194,00 Kč	9 021,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	14 487,97 Kč	34 344,37 Kč
11-12	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	313,96 Kč	5 596,50 Kč	11 514,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	17 432,53 Kč	51 776,90 Kč
12-13	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	313,96 Kč	5 596,50 Kč	11 514,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	17 432,53 Kč	69 209,43 Kč
13-14	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	265,24 Kč	5 194,00 Kč	9 021,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	14 487,97 Kč	83 697,40 Kč
14-15	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	265,24 Kč	5 194,00 Kč	9 021,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	14 487,97 Kč	98 185,37 Kč
15-16	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	313,96 Kč	5 596,50 Kč	11 514,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	17 432,53 Kč	115 617,90 Kč
16-17	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	313,96 Kč	5 596,50 Kč	11 514,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	17 432,53 Kč	133 050,43 Kč

Obr. č. 25 jednotlivé hodinové náklady denní výluka

Noční výluka

Jednotlivé hodinové náklady - noční výluka

15.4.

čas	Příprava	Zajištění	Realizace	Zrušené vlaky	ND	Zpoždění	Snížení rychlosti	Hluk	Celkem/h	Mezisoučet
20-21	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč
21-22	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	530,47 Kč	10 388,00 Kč	18 042,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	28 968,54 Kč	28 975,94 Kč
22-23	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 000,64 Kč
23-24	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 025,34 Kč
0-1	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 050,04 Kč
1-2	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 074,74 Kč
2-3	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 099,44 Kč
3-4	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 124,14 Kč
4-5	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 148,84 Kč

16.4.

čas	Příprava	Zajištění	Realizace	Zrušené vlaky	ND	Zpoždění	Snížení rychlosti	Hluk	Celkem/h	Mezisoučet
20-21	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč
21-22	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	530,47 Kč	10 388,00 Kč	18 042,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	28 968,54 Kč	28 975,94 Kč
22-23	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 000,64 Kč
23-24	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 025,34 Kč
0-1	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 050,04 Kč
1-2	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 074,74 Kč
2-3	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 099,44 Kč
3-4	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 124,14 Kč
4-5	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	24,70 Kč	24,70 Kč	29 148,84 Kč

Obr. č. 26 jednotlivé hodinové náklady noční výluka

Víkendová výluka

Jednotlivé hodinové náklady - víkendová výluka

15.4.

čas	Příprava	Zajištění	Realizace	Zrušené vlaky	ND	Zpoždění	Snížení rychlosti	Hluk	Celkem/h	Mezisoučet
8-9	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč
9-10	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	579,20 Kč	10 790,50 Kč	20 536,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	31 913,10 Kč	31 920,50 Kč
10-11	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	48,73 Kč	402,50 Kč	2 493,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	2 951,96 Kč	34 872,46 Kč
11-12	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	530,47 Kč	10 388,00 Kč	18 042,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	28 968,54 Kč	63 841,00 Kč
12-13	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč	63 848,40 Kč
13-14	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	579,20 Kč	10 790,50 Kč	20 536,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	31 913,10 Kč	95 761,50 Kč
14-15	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	48,73 Kč	402,50 Kč	2 493,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	2 951,96 Kč	98 713,46 Kč
15-16	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	530,47 Kč	10 388,00 Kč	18 042,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	28 968,54 Kč	127 682,00 Kč
16-17	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč	127 689,40 Kč

16.4.

čas	Příprava	Zajištění	Realizace	Zrušené vlaky	ND	Zpoždění	Snížení rychlosti	Hluk	Celkem/h	Mezisoučet
8-9	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč
9-10	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	579,20 Kč	10 790,50 Kč	20 536,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	31 913,10 Kč	31 920,50 Kč
10-11	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	48,73 Kč	402,50 Kč	2 493,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	2 951,96 Kč	34 872,46 Kč
11-12	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	530,47 Kč	10 388,00 Kč	18 042,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	28 968,54 Kč	63 841,00 Kč
12-13	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč	63 848,40 Kč
13-14	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	579,20 Kč	10 790,50 Kč	20 536,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	31 913,10 Kč	95 761,50 Kč
14-15	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	48,73 Kč	402,50 Kč	2 493,33 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	2 951,96 Kč	98 713,46 Kč
15-16	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	530,47 Kč	10 388,00 Kč	18 042,67 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	28 968,54 Kč	127 682,00 Kč
16-17	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	7,40 Kč	7,40 Kč	127 689,40 Kč

Obr. č. 27 jednotlivé hodinové náklady víkendová výluka

Jak je z výsledků patrné, nejlépe vycházejí noční hodiny, tedy hodiny s nejnižší intenzitou provozu, hned po té dopolední hodiny o víkendu a následně denní hodiny. Výsledky jsou ovlivněny použitím maximálního počtu cestujících a nejsou proto stoprocentně relevantní. Domnívám se však, že použitím reálného počtu cestujících by celkové náklady vyšly ještě nižší. Především u noční výluky, kdy je velice nepravděpodobné naplnění celkové kapacity vlaku. Stejně tak u

víkendové výluky, kde by rozdíl nebyl tak závratný jako u noční výluky, ale došlo by též ke snížení ceny.

ZÁVĚR

Poměrně přesně se podařilo vyčíslit náklady na organizační přípravu a realizaci výluky. Jelikož se v našem případě jednalo o dvoudenní výluku na jednokolejné trati vyšly tyto náklady poměrně malé, avšak v případě výluk na tratích s vyšší intenzitou a vyšší kategorií dráhy se mohou mnohonásobně zvýšit.

Ze shrnutí je patrné, že nejvýraznějšími náklady jsou náklady na náhradní dopravu a zpoždění. Ty jdou ovlivnit zvolením vhodné doby konání výluky, a to tehdy, kdy je nejnižší intenzita provozu. Nejvhodnější variantou jsou noční výluky. Při noční výluce dochází k výraznému snížení nákladů NAD a zanedbatelnému nárůstu nákladů za rušení okolí hlukem. Hluk v noci je velice přísně sledován a je hlavním důvodem k zamítnutí výluk v nočních hodinách. Náklady spojené s rušením okolí hlukem se sice nedají v současné době přesně vyčíslit, ale i přesto námi vypočítané ceny by měly vést k zamyšlení, zda argumenty proti nočním výlukám mají smysl. V některých zemích jsou noční výluky naprosto běžné. Hluk spojený s nutnými výlukami konanými jednou či dvakrát ročně se dá vydržet, když díky tomu nevznikne zpoždění při cestě do zaměstnání či školy a neovlivní se tím komfort jízdy. Právě zde vzniká jistý prostor k diskusi, zda jsou vypočítané ceny autentické a zda by byl výsledek stejně příznivý u větších a složitějších výluk. Pokud vyjdeme z výsledků této práce, mělo by u větších výluk dojít k ještě většímu snížení nákladů.

Z výsledků plynoucích z práce je doporučeno volit výluky v nočních hodinách, kvůli snížené intenzitě provozu. Druhou nejlepší variantou jsou víkendové výluky, pokud ani to není možné, měla by se výluka uskutečňovat v části dne s nejmenším provozem na trati. To však neplatí u všech tratí, některé jsou významnými dopravními trasami i o víkendech. Jedná se především o vlaky využívané turisty. Především vlaky v rekreačních oblastech, případně vlaky jedoucí do velkých měst. Intenzita dopravy se také mění o prodloužených víkendech či prázdninách.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] Zákon č. 367/2019 Sb., kterým se mění zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách

[2] Zákon č. 77/2002 Sb., o akciové společnosti České dráhy

[3] VYHLÁŠKA 116/2017 Sb., o nákladech a úsporách přímo souvisejících se zabezpečováním náhradní dopravy za přerušenou veřejnou osobní drážní dopravu

[4] SŽDC D7/2, Organizování výlukových činností. In: Praha: SŽDC, ve znění změny č.1 platné od 13.12. 2015

[5] Österreichische Bundesbahnen, Baustellenlogistik Sperrpausenoptimierung, Graz University of Technology, 2008

[6] Prohlášení o dráze 2020, ceny za použití dráhy, Postup a vzorce převzaty z: https://provoz.szdc.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=1686323

[7] SŽDC D1, Dopravní a návěstní předpisy, ve znění změny č.1, č.2, č.3 platné od 1.5. 2015

[8] Návrh a ověření nové metodiky ocenění za výlukovou jednotku na železničních tratích ve správě SŽDC, Vysoké učení technické v Brně, 2016

[9] TB0100MD020 – Metodika kvantifikace externalit z dopravy, Praha, Universita Karlova, Prosinec 2013

[10] IDOS, dostupné z: https://idos.idnes.cz/vlaky/spojeni/

[11] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC., Metodika pro hodnocení ekonomické efektivnosti a ex-post posuzování nákladů a výnosů, projektů železniční infrastruktury, pozemních komunikací a dopravně významných vodních cest

SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK A ZKRATEK

CDP	Centrální dispečerské pracoviště
CPS	Cizí právní subjekt (právnická nebo fyzická osoba)
ČD	České dráhy, a.s.
ČR	Česká republika
DAP	Dokumenty a předpisy
Dodavatel	Smluvní partner provozovatele dráhy provádějící pracovní činnosti dle smluvních podmínek
Dopravce	Provozovatel drážní dopravy
Dopravna	Místo na dráze, které slouží k řízení jízdy vlaků
EU	Evropská unie
ETCS	Evropské vlakové zabezpečovací zařízení
hrtkm	Hrubý tunový kilometr
IDOS	Informační dopravní systém
IDS	Integrovaný dopravní systém
IS CSV	Informační systém – Centrální systém výluk
JŘ	Jízdní řád
NAD	Náhradní autobusová doprava
ND	Náhradní doprava
Nová metodika	Nová metodika ocenění za výlukovou jednotku
Objednavatel	Zaměstnanec SŽDC SDC provádějící příjem, koordinaci a zařazení požadavků do sestav + požadavků ke schválení
OV	Organizace výstavby
OOŘP	Odbor operativního řízení provozu SŽDC
OŘ	Oblastní ředitelství
OS	Organizační složka
OZOV	Odpovědný zástupce objednavatele výluky
O11	Odbor operativního řízení a výluk
PD	Projektová dokumentace
Portál	Portál provozovatele dráhy, softwarová aplikace vytvořená pro potřeby zaměstnanců, partnerů a zákazníků provozovatele dráhy, společnosti Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
ROV	Rozkaz o výluce
ROV A výluky v	Rozkaz o výluce, který je zjednodušenou formou VR pro ŽST
ROV B	Rozkaz o výluce pro vícekolejné úseky tratí a ŽST na tyto úseky navazující
ROV C	Rozkaz o výluce pro změnu závislostí zabezpečovacího zařízení z důvodu vypnutí napájení a napájení sdělovacích zařízení (6 kV)
RPV	Roční plán výluk
ŘSDC	Ředitel SDC

SDC	Správa dopravní cesty
Schvalovatel	Zaměstnanec SŽDC OOŘP/OV zabývající se schvalováním a tvorbou plánů výluk v přiděleném obvodu
SS	Stavební správa
SSE	Správce energetiky a elektrotechniky
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, od 1. ledna 2020 jako Správa železnic SŽ
SŽDC D 1	Předpis SŽDC D 1 – Dopravní a návěstní předpis
SŽDC D7/2	Předpis SŽDC (ČD) D7/2 – Organizování výlukových činností
TÚDC	Technická ústředna dopraví cesty
TV	Trakční vedení
ÚPI	Územně plánovací informace
vlkm	Vlakový kilometr
VR	Výlukový rozkaz bez rozlišení typu rozkazu
ŽST	Železniční stanice
ZZ	Zabezpečovací zařízení

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 Závislosti nákladů na výluku dle ÖBB 19
Obrázek č. 2 Hodnoty účinků hluku na osobu 24
Obrázek č. 3 PV denní výluka 28
Obrázek č. 4 ZV denní výluka 28
Obrázek č. 5 RV denní výluka 28
Obrázek č. 6 ZrV denní výluka 29
Obrázek č. 7 NAD denní výluka 30
Obrázek č. 8 Z denní výluka 31
Obrázek č. 9 SR denní výluka 32
Obrázek č. 10 RO denní výluka 33
Obrázek č. 11 CCV denní výluka 33
Obrázek č. 12 ZrV noční výluka 34
Obrázek č. 13 NAD noční výluky 35
Obrázek č. 14 Z noční výluka 35
Obrázek č. 15 SR noční výluka 36
Obrázek č. 16 RO noční výluka 37
Obrázek č. 17 CCV noční výluka 37
Obrázek č. 18 ZrV víkendová výluka 38
Obrázek č. 19 NAD víkendová výluka 39
Obrázek č. 20 Z víkendová výluka 39
Obrázek č. 21 SR víkendová výluka 40
Obrázek č. 22 RO víkendová výluka 40
Obrázek č. 23 CCV víkendová výluka 41
Obrázek č. 24 CCV jednotlivých výluk 42
Obrázek č. 25 jednotlivé hodinové náklady denní výluka 43
Obrázek č. 26 jednotlivé hodinové náklady noční výluka 44
Obrázek č. 27 jednotlivé hodinové náklady víkendová výluka 44

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Rozkaz o výluce 53073
Příloha č. 2 Výřez z nákresného jízdního řádu – List 508