

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Vliv změny zabezpečovacího zařízení v žst. Třebechovice pod Orebem  
na provozní intervaly

Petr Urban

Bakalářská práce

2022

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	<b>Petr Urban</b>
Osobní číslo:	<b>D19285</b>
Studijní program:	<b>B3709 Dopravní technologie a spoje</b>
Studijní obor:	<b>Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů</b>
Téma práce:	<b>Vliv změny zabezpečovacího zařízení v žst Třebechovice p.O. na provozní intervaly</b>
Zadávací katedra:	<b>Katedra technologie a řízení dopravy</b>

## Zásady pro vypracování

Úvod

1. Analýza provozních intervalů před rekonstrukcí zabezpečovacího zařízení
2. Provozní intervaly po rekonstrukci zabezpečovacího zařízení
3. Organizace vlakové dopravy před a po rekonstrukci stanice

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **30-40**  
Rozsah grafických prací: **3-4**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

MOLKOVÁ, Tatiana a kol.: Kapacita železničních tratí. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2010, 150 s. ISBN: 978-80-7395-317-1.

SPRÁVA ŽELEZNIC, státní organizace. [online]. *Interní dokumenty organizace: Plánky stanic*. 2021. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/>.

SPRÁVA ŽELEZNIC, státní organizace. [online]. *Interní dokumenty organizace: TTP 505*. 2021. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/>.

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

Datum zadání bakalářské práce: **1. února 2022**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2022**

LS.

---

**doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.**  
děkan

---

**doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.**  
vedoucí katedry

Prohlašuji:

Práci s názvem Vliv změny zabezpečovacího zařízení v žst. Třebechovice pod Orebem na provozní intervaly jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na náhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 v úplném znění, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 13. května 2022

Petr Urban

Poděkování:

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Jaroslavovi Matuškoví, Ph.D., za připomínky, doporučení a konzultace při tvorbě této práce.

Chtěl bych poděkovat své rodině za podporu při psaní bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat všem ochotným zaměstnancům GŘ ČD, GŘ SŽ, OŘ Hradec Králové a všem ostatním za poskytnutí všech důležitých informací týkajících se této práce.

## **ANOTACE**

Práce porovnává provozní intervaly v žst. Třebechovice pod Orebem před a po rekonstrukci staničního zabezpečovacího zařízení. Navrhuje možnost zkrácení provozních intervalů při řízení provozu a zvýšení propustnosti tratě.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Provozní interval, staniční zabezpečovací zařízení, řízení provozu

## **TITTLE**

Effect of transformation station safety appliance at the station Třebechovice pod Orebem on operation intervals.

## **ANNOTATION**

Work compares operation intervals at the station Třebechovice pod Orebem before and next reconstruction of station safety appliance. Work proposes contraction operation intervals of traffic control and of throughput track.

## **KEYWORDS**

operation interval, station interlocking equipment, traffic control

# OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	9
SEZNAM TABULEK .....	10
SEZNAM ZKRATEK .....	11
ÚVOD .....	12
1 ANALÝZA STAVU .....	14
<b>1.1 Popis žst. Třebechovice pod Orebem .....</b>	<b>14</b>
1.1.1 <i>Koleje, nástupiště jejich určení a užitečná délka.....</i>	<i>14</i>
1.1.2 <i>Zabezpečovací zařízení .....</i>	<i>15</i>
<b>1.2 Popis žst. Týniště nad Orlicí.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 Popis žst. Hradec Králové Slezské Předměstí.....</b>	<b>17</b>
2 ORGANIZACE VLAKOVÉ DOPRAVY .....	18
<b>2.1 Provozní intervaly .....</b>	<b>18</b>
3 INTERVAL KŘIŽOVÁNÍ PŘED REKONSTRUKCÍ SZZ .....	22
<b>3.1 Popis situace.....</b>	<b>22</b>
3.1.1 <i>Technologický postup před rekonstrukcí stanice.....</i>	<i>23</i>
<b>3.2 Interval křižování v žst. Týniště nad Orlicí.....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Interval křižování v žst. Hradec Králové Slezské Předměstí.....</b>	<b>26</b>
4 INTERVAL KŘIŽOVÁNÍ PO REKONSTRUKCI SZZ .....	28
<b>4.1 Nástupiště, koleje jejich určení, délka a užitečná délka .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2 Zabezpečovací zařízení .....</b>	<b>31</b>
4.2.1 <i>Technologický postup po rekonstrukci stanice .....</i>	<i>32</i>
4.2.2 <i>Doba zpoždění rozsvícení návěstidla.....</i>	<i>34</i>
4.2.3 <i>Navrhované úpravy zabezpečovacího zařízení.....</i>	<i>39</i>
<b>4.3 Mzdové náklady a návratnost investice .....</b>	<b>41</b>
<b>4.4 Srovnání stanice před a po rekonstrukci .....</b>	<b>42</b>
ZÁVĚR .....	46

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ .....	47
SEZNAM PŘÍLOH.....	49



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Architektura stanic ÖNWB .....	12
Obrázek 2 - Architektura strážních domků ÖNWB.....	13
Obrázek 3 – Situační schéma žst. Třebechovice pod Orebem.....	14
Obrázek 4 – PI postupných vjezdů .....	20
Obrázek 5 – PI postupného vjezdu a odjezdu.....	20
Obrázek 6 – PI postupného odjezdu a vjezdu.....	20
Obrázek 7 – PI postupných odjezdů .....	21
Obrázek 8 – PI traťové.....	21
Obrázek 9 – Modelový příklad (14.4.2021) .....	22
Obrázek 10 – Upravený modelový příklad.....	24
Obrázek 11 – Situační schéma žst. Třebechovice pod Orebem po rekonstrukci SZZ.....	28
Obrázek 12 – Nástupiště typu TISHER.....	29
Obrázek 13 – Křižování 1840 x 5211 .....	29
Obrázek 14 – Monitor JOP žst. Třebechovice pod Orebem .....	31
Obrázek 15 – podklady pro výpočet intervalu křižování.....	32
Obrázek 16 – Místo konce vlaku .....	34
Obrázek 17 – Doba zpoždění rozsvícení návěstidla .....	35
Obrázek 18 – Schéma PZS .....	37
Obrázek 19 – Přejezd Třebechovice pod Orebem (1).....	38
Obrázek 20 – Přejezd Třebechovice pod Orebem (2).....	39
Obrázek 21 – Graf časů intervalů křižování .....	43
Obrázek 22 – Graf počtu zaměstnanců ve stanici.....	44
Obrázek 23 – Graf osobních nákladů zaměstnavatele .....	44
Obrázek 24 – Graf délky kolejí ve stanici .....	45
Obrázek 25 – Graf intervalu křižování všech stanic.....	45

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Staniční koleje žst. Třebechovice pod Orebem .....	15
Tabulka 2 – Křižovací interval před rekonstrukcí SZZ .....	23
Tabulka 3 – Křižovací interval v žst. Týniště nad Orlicí .....	25
Tabulka 4 – Křižovací interval v žst. Hradec Králové Slezské Předměstí .....	26
Tabulka 5 – Doba výpravy .....	27
Tabulka 6 – Staniční koleje v žst. Třebechovice pod Orebem po rekonstrukci SZZ .....	30
Tabulka 7 – Křižovací interval po rekonstrukci SZZ .....	33
Tabulka 8 – Teoretický křižovací interval bez TZZ .....	40
Tabulka 9 – Teoretický křižovací interval s TZZ .....	40
Tabulka 10 – Osobní náklady .....	41
Tabulka 11 – Užitečná délka kolejí ve stanici .....	42
Tabulka 12 – Počet zaměstnanců ve stanici .....	42
Tabulka 13 – Porovnání křižovacích intervalů .....	43

## SEZNAM ZKRATEK

ČD	České dráhy
GŘ	Generální ředitelství
GVD	Grafikon vlakové dopravy
JOP	Jednotné obslužné pracoviště
Mn	Manipulační nákladní vlak
Os	Osobní vlak
ÖNWB	Rakouské severozápadní dráhy
PI	Provozní interval
Pn	Průběžný nákladní vlak
Sp	Spěšný vlak
Sv	Soupravový vlak
SZZ	Staniční zabezpečovací zařízení
SŽ	Správa železnic
TPV	Trat'ová poloha vlaků
TZZ	Trat'ové zabezpečovací zařízení
Vk	Výkolejka
Žst	Železniční stanice

## ÚVOD

Před vznikem železnice pod Orlickými horami byl tehdy kraj prakticky nedotčenou oázou bez významnějšího průmyslu. Bylo zde několik textilních manufaktur, mlýny a pily. Obyvatelé se živili skromným zemědělstvím, tkalcovstvím a těžbou dřeva. Dopravu zajišťovalo formanství a dostavníky. Prostý lid chodil pěšky.

Rakouské severozápadní dráhy ÖNWB nabídly stavbu tratí zcela ve své režii bez státní podpory. To byla v té době neslýchaná nabídka. ÖNWB získala kýžené stavební povolení a provozní koncese dne 25. června 1870 na všechny tratě požadované k rozšíření železniční sítě. Tím ÖNWB pokořila všechny konkurenty a mohl začít čilý stavební ruch. Dne 15. března 1871 se započalo s výstavbou trati Chlumeck nad Cidlinou – Kyšperk. Při stavbě se musel dodržovat charakter hlavní tratě. Šířka pláně 4 m, výška šterkového lože 40 cm, širokopatní kolejnice 122 mm o hmotnosti 34,8 – 38,1 kg/m. Tratě byly stavěny na kolový tlak 7840 kg, tj. cca 15,7 t na nápravu. Projektovaná rychlost byla 75 km/h, na některých místech po pozdějších úpravách 100 km/h, s dvoukolejným provozem se uvažovalo mezi stanicemi Chlumeck nad Cidlinou – Hradec Králové, skutečnost však byla jiná.

V té době měla ruční práce při stavbě železnic obrovský podíl. Na odborné práce, zvláště střelmistrovské, tunelářské a kamenické byli nasazováni specialisté. Místní obyvatelé si přivydělávali při přípravě stavebního materiálu a jeho dopravě na místo. Tomu odpovídala mzda – např. střelmistr měl 2,5 zlatých za den, naopak pomocný dělník 3–6 zlatých za týden.

Zároveň s tratí rostly budovy, skladiště a jiné provozní budovy. Stejně jako jiné společnosti měla ÖNWB svůj styl architektury. Stavby byly prováděny v kombinaci kamene, cihel a režného zdiva bez omítky.



Obrázek 1 – Architektura stanic ÖNWB

Zdroj: (1)

Nezbytnou součástí provozu dráhy byly strážní domky. Zvláště v Podorlicku bylo toto zaměstnání velkým požehnáním. Stálé zaměstnání znamenalo střechu nad hlavou i obživu pro rodinu. Při náboru na tato místa měli přednost ženatí, protože služba byla nepřetržitá. V případě nemoci nebo jiné neschopnosti museli zastat službu rodinní příslušníci.



Obrázek 2 - Architektura strážních domků ÖNWB

Zdroj: (2)

Během každoročního nárůstu osobní i nákladní dopravy v úseku Hradec Králové hlavní nádraží – Týniště nad Orlicí je potřeba zkrátit provozní intervaly v žst. Třebechovice pod Orebem z důvodu zvýšení propustnosti tratě.

Cílem této práce je návrh zkrácení provozních intervalů v žst. Třebechovice pod Orebem, které by pomohly ke zvýšení propustnosti tratě Hradec Králové hlavní nádraží – Týniště nad Orlicí.

# 1 ANALÝZA STAVU

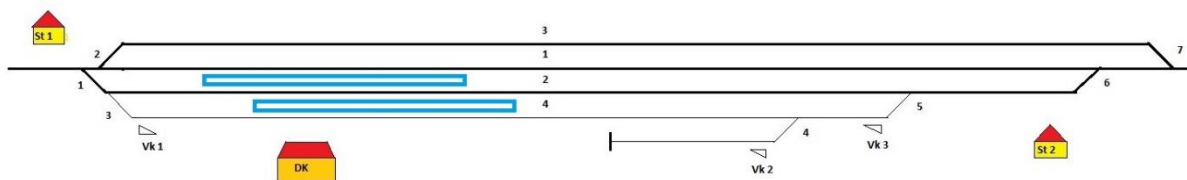
Pravidelný provoz mezi stanicemi Chlumeck nad Cidlinou a Hradec Králové byl zahájen 4. října 1873. Z Hradce Králové do Lichkova byl pravidelný provoz zahájen 14. ledna 1874. V letech 1961–1965 došlo k elektrifikaci tratě Velký Osek – Hradec Králové – Týniště nad Orlicí – Choceň. Dne 15. prosince 1965 byl zahájen provoz v elektrické trakci 3000 V DC.

V této kapitole se jedná o popis žst. Třebechovice pod Orebem do dubna 2004, tj. stavu před rekonstrukcí SZZ a jejich přilehlých traťových úseků do žst. Hradec Králové Slezské Předměstí a žst. Týniště nad Orlicí.

## 1.1 Popis žst. Třebechovice pod Orebem

Žst. Třebechovice pod Orebem leží v km 41,400 jednokolejné celostátní dráhy Velký Osek – Choceň. Z hlediska zkoumání se jedná o mezilehlou tranzitní stanici pro osobní a nákladní dopravu. Podle povahy práce je stanicí smíšenou. Místní obsluha pro nakládku a vykládku železničních vozů je stanice obsluhována manipulačními vlaky ze žst. Týniště nad Orlicí. Ve stanici a přilehlých traťových úsecích je stejnosměrné trakční vedení 3000 voltů. Napájecí stanice Týniště nad Orlicí leží v km 22,485 a napájecí stanice Hradec Králové leží v km 29,500 trati Choceň – Velký Osek. Trakční vedení stanice tvoří jednu sekci, která je od traťových úseků oddělená úsekovými odpojovači.

### 1.1.1 Koleje, nástupiště jejich určení a užitečná délka



Obrázek 3 – Situační schéma žst. Třebechovice pod Orebem

Zdroj: Autor na základě (5)

Ve stanici jsou dvě zvýšená nástupiště u kolejí č. 1 a 2 shodně o délce 200 metrů. U koleje č. 1 je pevná nástupištní hrana.

Tabulka 1 – Staniční koleje žst. Třebechovice pod Orebem

Kolej číslo	Užitečná délka v m	Omezená polohou (námezníků výh. č. nebo výkolejek)	Účel použití a jiné poznámky
1	2	3	4
<b>Dopravní koleje</b>			
1	642	2 - 6	Hlavní staniční kolej vjezdová a odjezdová pro všechny vlaky, zatrolejovaná v celé délce.
2	674	1 - 6	Vjezdová a odjezdová kolej pro všechny vlaky, zatrolejovaná v celé délce.
3	698	2 - 7	Vjezdová a odjezdová kolej pro všechny vlaky, zatrolejovaná v celé délce.
<b>Manipulační koleje</b>			
4	574	Vk 1 - Vk 3	Nakládková a vykládková kolej, bez trakčního vedení.

Zdroj: (5)

### 1.1.2 Zabezpečovací zařízení

Ve stanici je elektromechanické zabezpečovací zařízení se světelnými, na sobě závislými návěstidly. Výhybky č. 1, 2, 6 a 7 jsou vybaveny mechanickým přestavníkem a závorníkem. Výhybky 3 a 5 jsou vybaveny mechanickým přestavníkem bez závorníku.

Pro zjišťování volnosti vlakové cesty je kolejiště rozděleno na tři obvody:

obvod I: signalista St 1

obvod II: výpravčí

obvod III: signalista St 2.

Ve stanici v denních a nočních směnách vykonává službu jeden výpravčí, který má stanoviště v dopravní kanceláři. Signalisté v denních a nočních směnách vykonávají službu na stavědlech 1 a 2. Signalista stavědla 1 obsluhuje za vlakové dopravy a při posunu ústředně mechanickým přestavníkem výhybky č. 1, 2, 3 a výkolejku Vk 1. Signalista stavědla 2 obsluhuje za vlakové dopravy a posunu ústředně mechanickým přestavníkem výhybky 5, 6, 7 a výkolejku Vk 3. Výhybka 4 a výkolejka Vk 2 je obsluhována ručně při posunu signalistou stavědla 2, jejichž klíč má v držení výpravčí.

Mezi žst. Třebechovice pod Orebem a Týniště nad Orlicí je traťové zabezpečovací zařízení I. kategorie – hláska Petrovice nad Orlicí v km 46,700. Mezistaniční úsek je rozdělen na dva prostorové oddíly oddílovými návěstidly Lo v km 46,740, So v km 47,002 a jejich předvěstmi Př Lo v km 47,555 a Př So v km 45,990.

Mezi žst. Třebechovice pod Orebem a Hradec Králové Slezské Předměstí je traťové zabezpečovací zařízení I. kategorie – hláska Blešno v km 37,700. Mezistaniční úsek je rozdělen na prostorové oddíly oddílovými návěstidly Lo v km 37,752, So v km 37,711 a jejich předvěstmi Př Lo v km 38,455 a Př So v km 37,005. (5)

## **1.2 Popis žst. Týniště nad Orlicí**

Žst. Týniště nad Orlicí leží v km 23,646/49,789 jednokolejné celostátní dráhy Choceň – Velký Osek, v km 49,782/23,643 jednokolejné celostátní dráhy Týniště nad Orlicí – Letohrad a v km 23,643 jednokolejné celostátní dráhy Týniště nad Orlicí – Meziměstí. Stanice je odbočnou pro trať Týniště nad Orlicí – Letohrad a Týniště nad Orlicí – Meziměstí. Ve stanici je stejnosměrné trakční vedení 3000 voltů.

Stanice je vybavena elektromechanickým zabezpečovacím zařízením druhé kategorie se světelnými návěstidly. Mezistaniční úsek Borohrádek – Týniště nad Orlicí je bez TZZ. Jízda vlaků je zabezpečována telefonickým dorozumíváním. Mezistaniční úsek Týniště nad Orlicí – Bolehošť je bez TZZ. Jízda vlaků je zabezpečována telefonickým dorozumíváním. Mezistaniční úsek Týniště nad Orlicí – Častolovice vybaven traťovým zabezpečovacím zařízením 3. kategorie – automatické hradlo typu AHP-03D s oddílovým návěstidlem dělicím úsek na dva traťové oddíly. Stanice je obsazena hlavním výpravčím, výpravčím vnější služby a operátorem železniční dopravy, kteří mají své pracoviště v dopravní kanceláři. Signalisté vykonávají službu na stavědlech 1 a 2. (6)



### **1.3 Popis žst. Hradec Králové Slezské Předměstí**

Žst. Hradec Králové Slezské Předměstí leží v km 32,200 jednokolejné celostátní dráhy Choceň – Velký Osek. Ve stanici je stejnosměrné trakční vedení 3000 voltů. Stanice je vybavena elektromechanickým zabezpečovacím zařízením druhé kategorie se světelnými návěstidly. Stanice je v denních a nočních směnách obsazena výpravčím, který má pracoviště v dopravní kanceláři. Signalisté vykonávají službu na stavědlech 1 a 2. (7)

## 2 ORGANIZACE VLAKOVÉ DOPRAVY

Vlaková doprava na zkoumaném úseku se zabezpečuje telefonickým dorozumíváním. Případné následné jízdy vlaků jsou organizovány se součinností hláskou Petrovice nad Orlicí v úseku Týniště nad Orlicí – Třebechovice pod Orebem a opačně. Součinností hláskou Blešno jsou organizovány následné jízdy v úseku Třebechovice pod Orebem a Hradec Králové Slezské Předměstí a opačně.

### 2.1 Provozní intervaly

Provozní interval je nejkratší čas mezi jízdami dvou (z časového pohledu, nikoli směrového) po sobě jedoucích vlaků se zřetelem jejich nemožným nebo nedovoleným současným jízdám. Je to tedy nejkratší čas mezi příjezdem nebo odjezdem, resp. průjezdem prvního vlaku a příjezdem a odjezdem, resp. průjezdem druhého vlaku.

PI se používají ve všech případech kolizí dvou jízdnicích cest, a to jak v dopravnách, tak na některých místech na širé trati – v odbočkách, kolejových splítkách či křižovatkách, které nejsou součástí dopraven.

Z pohledu míst možného ohrožení se PI dělí na tři základní skupiny:

- staniční PI – místem možného ohrožení je staniční zhlaví. Jedná se především o ohrožení dvou jízdnicích cest ať už ve stejném nebo opačném směru,
- traťové PI – místem možného ohrožení je prostorový oddíl. V podmínkách používané prostorové soustavy platí pravidlo, že v jednom prostorovém oddílu může být pouze jeden vlak,
- nástupištní PI – místem možného ohrožení jsou koleje bližší výpravní budově při zastavení vlaku osobní dopravy na kolejích vzdálenějších. Tato situace může nastat jak v ŽST, tak i na širé trati (zastávka na dvoukolejné trati kde je nástupiště mezi kolejemi). V obou případech se jedná o úrovněvý přístup.

Hodnota PI závisí na:

- Druhu SZZ včetně způsobu obsluhy výměn a TZZ,
- kolejovém uspořádání dopravní,

- vzájemné vzdálenosti a umístění míst rozhodujících pro výpočet (poloha návěstidla, dopravní kanceláře apod.),
- rychlosti a délky vlaků,
- organizaci a technologii práce v dopravě (počet a způsobilost zaměstnanců).

PI se obecně skládají ze dvou základních složek:

- statické složky, která je pevně dána a není ovlivněna rychlostí ani délkou vlaků. Je to soubor úkonů, kterým se zajišťuje volnost, příprava a postavení jízdní cesty pro oba vlaky tak, aby byla zajištěna bezpečnost a plynulost dopravy,
- dynamická složka, která se mění s místem zastavení, rychlostí a délkou vlaků.

Dynamická složka se vypočítá dle vzorce (8):

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

kde:  $t_d$  – celková doba dynamické složky [min]

$t_{zn}$  – doba osvojení změny návěstního znaku předvěsti vjezdového návěstidla [min]

$l_{zv}$  – zábrzdňá vzdálenost [m]

$l_{zh}$  – délka zhlaví [m]

$l_u$  – délka dopravní koleje k místu zastavení [m]

$v_{vj}$  – průměrná vjezdová rychlost vlaku [km/h]

0,06 = převodový koeficient.

Celkově se PI skládá ze čtyř složek, a to statické a dynamické pro první vlak a statické a dynamické pro druhý vlak. Obecný vztah je vyjádřen vztahem:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad [\text{min}] \quad \{2\}$$

kde:  $t_1$  – dynamická složka prvního vlaku

$t_2$  – statická složka prvního vlaku

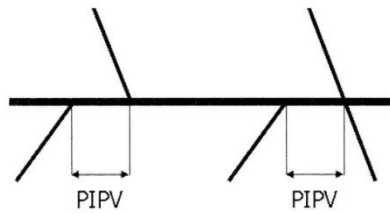
$t_3$  – statická složka druhého vlaku

$t_4$  – dynamická složka druhého vlaku.

Jednotlivými druhy PI jsou:

a) pro staniční PI:

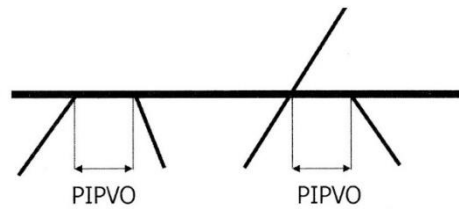
- PI postupných vjezdů



Obrázek 4 – PI postupných vjezdů

Zdroj: (8)

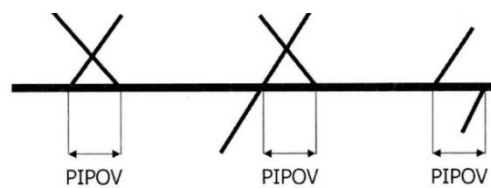
- PI postupného vjezdu a odjezdu



Obrázek 5 – PI postupného vjezdu a odjezdu

Zdroj: (8)

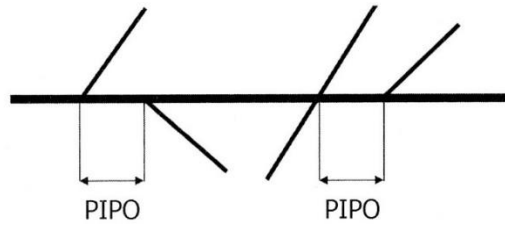
- PI postupného odjezdu a vjezdu



Obrázek 6 – PI postupného odjezdu a vjezdu

Zdroj: (8)

- PI postupných odjezdů



Obrázek 7 – PI postupných odjezdů

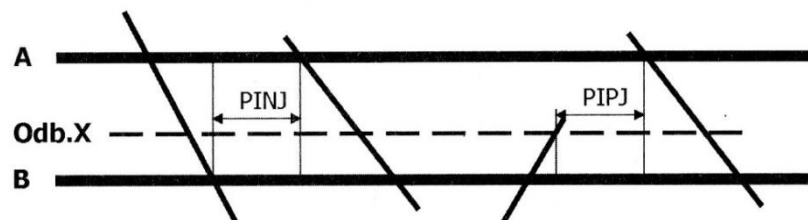
Zdroj: (8)

- PI křižování (zvláštní případ PI postupných vjezdů a odjezdů na obousměrně pojižděných traťových kolejích).

b) pro traťové PI:

- PI následné jízdy

- PI protisměrné jízdy



Obrázek 8 – PI traťové

Zdroj: (8)

c) nástupištní PI:

- PI postupného odjezdu a vjezdu pro nástupiště mezi prvním odjíždějícím nebo projíždějícím vlakem a druhým zastavujícím osobním vlakem,

- PI postupného odjezdu a vjezdu pro nástupiště mezi prvním odjíždějícím osobním vlakem a druhým vjíždějícím nebo projíždějícím vlakem.

### 3 INTERVAL KŘÍŽOVÁNÍ PŘED REKONSTRUKCÍ SZZ

Pro porovnání křižovacího intervalu a technologických úkonů v žst. Třebechovice pod Orebem byl vybrán modelový příklad ze dne 17. dubna 2021, jeden z mnoha, ke kterým dochází pravidelně několikrát za směnu.

#### 3.1 Popis situace



Obrázek 9 – Modelový příklad (14.4.2021)

Zdroj: Autor na základě (9)

Ve stanici Třebechovice pod Orebem zastavil na třetí koleji vlak Pn 64305 v 18:58 hodin, na druhé koleji zastavil vlak Sv 11954 v 18:59 hodin. V žst. Týniště nad Orlicí je připraven k odjezdu vlak Mn 83048 a v Hradci Králové hlavní nádraží je připraven k odjezdu vlak Sp 1837. Ve stanici jsou SZZ povoleny současné vjezdy a odjezdy vlaků.

- Rozhodující parametry vlaku Pn 64305: 16 vozů, 474 metrů,
- Rozhodující parametry vlaku Sv 11954: 1 vůz, 14 metrů,
- Rozhodující parametry vlaku Mn 83048: 11 vozů, 239 metrů.

### 3.1.1 Technologický postup před rekonstrukcí stanice

Před rekonstrukcí SZZ ve stanici Třebechovice pod Orebem je stanice vybavena elektromechanickým zabezpečovacím zařízením a je obsazena třemi zaměstnanci, jedním výpravčím a jedním signalistou na stavědle 1 a 2.

Tabulka 2 – Křižovací interval před rekonstrukcí SZZ

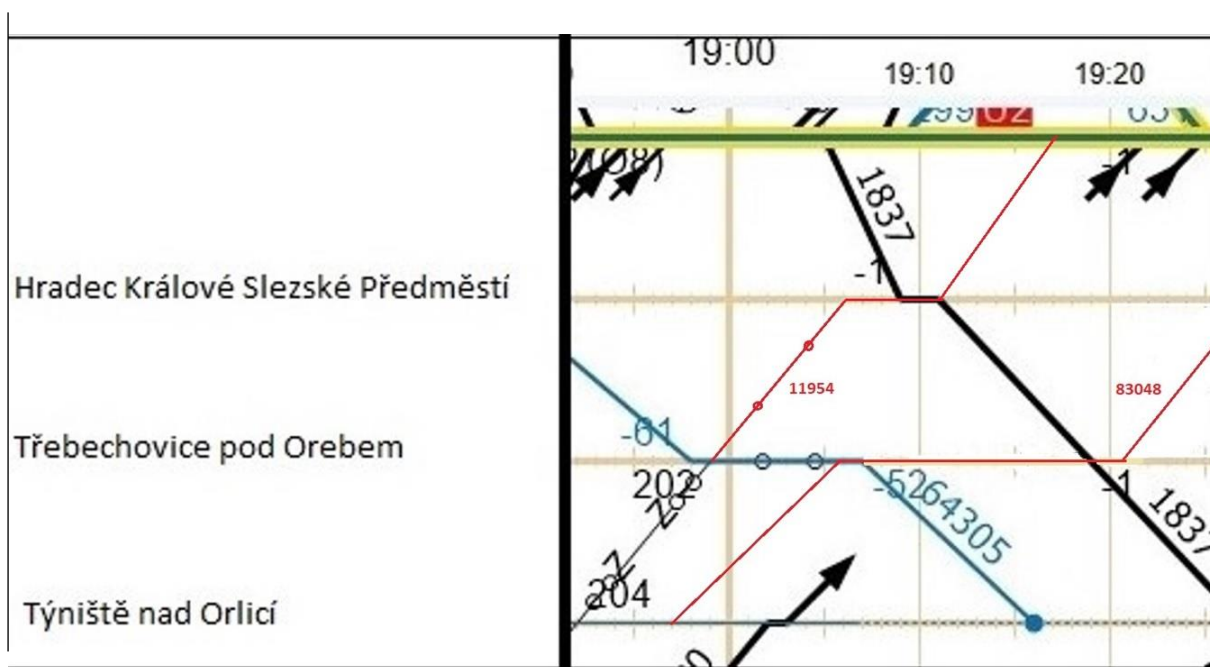
Číslo úkonu	Úkon	Normativ času (min)	Čas (min)	Provádí
1	Přeložení návěstní klíčky na návěst STÚJ a uzavření návěstního hradla	0,15	0,15	Signalista
2	Uvolnění závěru výměn, přeložení směrového závěrníku a posuvného knoflíku do základní polohy (a současně přestavení kolejového závěrníku do základní polohy)	0,15	0,15	Výpravčí + signalista
<b>CELKEM</b>		<b>0,3</b>		
3	Telefonická odhláška za vlakem 64305	0,2	0,2	Výpravčí + hláskář
4	Telefonická nabídka vlaku 11954	0,25 (dlouhý hovor)	0,25	Výpravčí + hláskář
<b>CELKEM</b>		<b>0,45</b>		
5	Přeložení posuvného knoflíku a přeložení směrového závěrníku	0,05	0,05	Výpravčí
6	Uvolnění návěstního hradla a obsluha hradlového zvonku	0,15	0,15	Výpravčí
7	Přestavení výhybek	0,05 x počet výhybek	0,1 (2 výhybky)	Signalista
8	Obsluha hradlového zvonku, přeložení kolejového závěrníku, uzavření závěru výměn a postavení hlavního návěstidla	0,25	0,25	Signalista
<b>CELKEM</b>		<b>0,55</b>		
<b>CELKOVÝ INTERVAL</b>		<b>1,3 → 1,5</b>		

Zdroj: (10)

Z obrázku č. 9 vyplývá, že vlak Pn 64305 zastavil v žst. Třebechovice pod Orebem v 18:58 a dle tabulky 2 zrušení vlakové cesty vlaku Pn 64305 trvá 0,3 minuty, tj. 18 sekund. Potřebná doba na odhlášku na hlásku Blešno a nabídku vlaku Sv 11954 do Hradce Králové

Slezské Předměstí by byla 0,45 minuty, tj. 27 sekund. Následné postavení vlakové cesty pro vlak Sv 11954 by trvalo 0,55 minuty, tj. 33 sekund.

Celkový zaokrouhlený čas intervalu křižování vlaků 64305 a Sv 11954 je 1,5 minuty (90 sekund). V tomto případě lze tento křižovací interval zkrátit uskutečněným vjezdem vlaku Sv 11954 na první kolej o 0,05 minuty (přestavovala by se pouze jedna výhybka). Tento vlak by určitě mohl projet do Hradce Králové Slezské Předměstí. Následně by mohl odjet z Týniště nad Orlicí za vlakem Sv 11954 vlak Mn 83048 do Třebechovic pod Orebem na křižování s vlakem Pn 64305 a Sp 1837. Vlak Pn 64305 určitě odjede ještě před vlakem Sp 1837 do stanice Týniště nad Orlicí. Obrázek 10 zobrazuje, jak by dopadla dopravní situace ve stanici s elektromechanickým SZZ.



Obrázek 10 – Upravený modelový příklad

Zdroj: Autor na základě (9)



### 3.2 Interval křižování v žst. Týniště nad Orlicí

Tabulka 10 ukazuje interval křižování v žst. Týniště nad Orlicí od doby zastavení prvního vlaku po odjezd druhého vlaku. Tento interval se používá i po rekonstrukci SZZ v žst. Třebachovice pod Orebem. Ve stanici Týništi nad Orlicí se provádí výprava vlaků s přepravou cestujících návěstí hlavního návěstidla dovolující jízdu.

Tabulka 3 – Křižovací interval v žst. Týniště nad Orlicí

Číslo úkonu	Úkon	Normativ času (min)	Čas (min)	Provádí
1	Přeložení návěstní klíčky na návěst STÚJ a uzavření návěstního hradla	0,15	0,15	Signalista
2	Uvolnění závěru výměn, přeložení směrového závěrníku a posuvného knoflíku do základní polohy (a současně přestavení kolejového závěrníku do základní polohy)	0,15	0,15	Výpravčí + signalista
<b>CELKEM</b>		<b>0,3</b>		
3	Telefonická odhláška za vlakem	0,2	0,2	Výpravčí + hláskář
4	Telefonická nabídka vlaku	0,25 (dlouhý hovor)	0,25	Výpravčí + hláskář
<b>CELKEM</b>		<b>0,45</b>		
5	Přeložení posuvného knoflíku a přeložení směrového závěrníku	0,05	0,05	Výpravčí
6	Uvolnění návěstního hradla a obsluha hradlového zvonku	0,15	0,15	Výpravčí
7	Přestavení výhybek	0,05 x počet výhybek	0,1	Signalista
8	Obsluha hradlového zvonku, přeložení kolejového závěrníku, uzavření závěru výměn a postavení hlavního návěstidla	0,25	0,25	Signalista
<b>CELKEM</b>		<b>0,55</b>		
<b>CELKOVÝ INTERVAL</b>		<b>1,3 → 1,5</b>		

Zdroj: (10)

### 3.3 Interval křižování v žst. Hradec Králové Slezské Předměstí

Tabulka 4 – Křižovací interval v žst. Hradec Králové Slezské Předměstí

Číslo úkonu	Úkon	Normativ času (min)	Čas (min)	Provádí
1	Přeložení návěstní klíčky na návěst STŮJ a uzavření návěstního hradla	0,15	0,15	Signalista
2	Uvolnění závěru výměn, přeložení směrového závěrníku a posuvného knoflíku do základní polohy (a současně přestavení kolejového závěrníku do základní polohy)	0,15	0,15	Výpravčí + signalista
<b>CELKEM</b>		<b>0,3</b>		
3	Telefonická odhláška za vlakem	0,2	0,2	Výpravčí + hláskář
4	Telefonická nabídka vlaku	0,25 (dlouhý hovor)	0,25	Výpravčí + hláskář
<b>CELKEM</b>		<b>0,45</b>		
5	Přeložení posuvného knoflíku a přeložení směrového závěrníku	0,05	0,05	Výpravčí
6	Uvolnění návěstního hradla a obsluha hradlového zvonku	0,15	0,15	Výpravčí
7	Přestavení výhybek	0,05 x počet výhybek	0,1	Signalista
8	Obsluha hradlového zvonku, přeložení kolejového závěrníku, uzavření závěru výměn a postavení hlavního návěstidla	0,25	0,25	Signalista
9	Výprava vlaku	0,2-1 <sup>x</sup>	0,2-1	Výpravčí
<b>CELKEM</b>		<b>0,75-1,55</b>		
<b>CELKOVÝ INTERVAL</b>		<b>1,5 / 2,3 → 1,5 / 2,5</b>		

x = podle druhu vlaku

Zdroj: (10)

Výprava vlaků s přepravou cestujících se uskutečňuje návěstí *odjezd* danou výpravčím. Výprava odjezdových nákladních vlaků se uskutečňuje telekomunikačním zařízením nebo návěstí *odjezd* danou výpravčím.

Tabulka 5 – Doba výpravy

Popis		Trvání
vlaky osobní dopravy zastavující z dopravních důvodů a lokomotivní vlaky		0,20
vlaky osobní dopravy zastavující pro výstup a nástup cestujících	základní - vlaky Os a Sp, dálkové vlaky s délkou do 100 m	0,30
	prodloužená – dálkové vlaky s délkou větší než 100 m	0,40
nákladní vlaky		1,00

Zdroj: (10)

Doba výpravy je čas předpokládaný na ukončení výstupu a nástupu cestujících, uzavření dveří, předání příslušných návěstí souvisejících s výpravou vlaku a odbrzdění vlaku. Je to rozdíl mezi okamžikem, kdy se na návěstidle změní návěst *stij* na návěst dovolující jízdu, a okamžikem odjezdu vlaku.

Doba výpravy se prodlužuje v těchto případech:

- u vlaků osobní dopravy, pokud se předpokládá větší počet nastupujících cestujících, lze hodnotu navýšit až o *polovinu* hodnoty,
- při výpravě ruční návěstí *odjezd*, pokud mezi dopravní kanceláří a místem, z něhož výpravčí vypravuje vlak, je větší vzdálenost (prodlužuje se o dobu chůze),
- při výpravě vlaku písemným rozkazem (prodlužuje se o potřebnou dobu sepsání a doručení),
- při vydávání traťového klíče strojvedoucímu vlaku,
- u provozních intervalů vyplívajících z výpravy ruční návěstí *odjezd*, kde je nutné připočítat dobu chůze výpravčího z místa, z něhož vypravuje (popř. sleduje) první vlak, do místa, z něhož vypravuje druhý vlak.

## 4 INTERVAL KŘÍŽOVÁNÍ PO REKONSTRUKCI SZZ

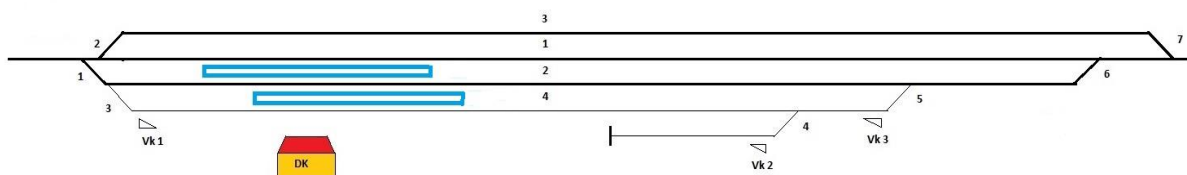
Během let 2003 až 2004 proběhla firmou Starmon Choceň rekonstrukce zabezpečovacího zařízení v žst. Třebechovice pod Orebem. Bylo nainstalováno elektronické stavědlo K-2002. Jedná se o elektronické staniční zabezpečovací zařízení třetí kategorie s ovládáním z JOP. Nové ústřední elektronické stavědlo bylo spuštěno dne 30. dubna 2004 v 14:50 hodin, kdy bylo vypnuto stávající elektromechanické zabezpečovací zařízení a ukončena obsluha stavědel 1 a 2. Modernizace staničního zabezpečovacího zařízení přinesla úsporu personálního obsazení stanice. Funkce signalisty byla zrušena a stanici obsluhuje pouze výpravčí. (4)

Při rekonstrukci SZZ došlo k několika změnám ovlivňující technologické postupy výkonu dopravní služby:

- zkrácení délky nástupiště
- zkrácení užitečné délky dopravních kolejí
- obsluha SZZ
- personální obsazení stanice.

Náklady na rekonstrukci SZZ byly vyčísleny na 4 000 000,- Kč. Uvažovala se i rekonstrukce TZZ v obou traťových úsecích z Třebechovic pod Orebem do Týniště nad Orlicí a Hradce Králové Slezské Předměstí, které byly vyčísleny na částku 1 000 000,- Kč. K modernizaci TZZ však nedošlo. (4)

### 4.1 Nástupiště, koleje jejich určení, délka a užitečná délka



Obrázek 11 – Situační schéma žst. Třebechovice pod Orebem po rekonstrukci SZZ

Zdroj: Autor na základě (11)

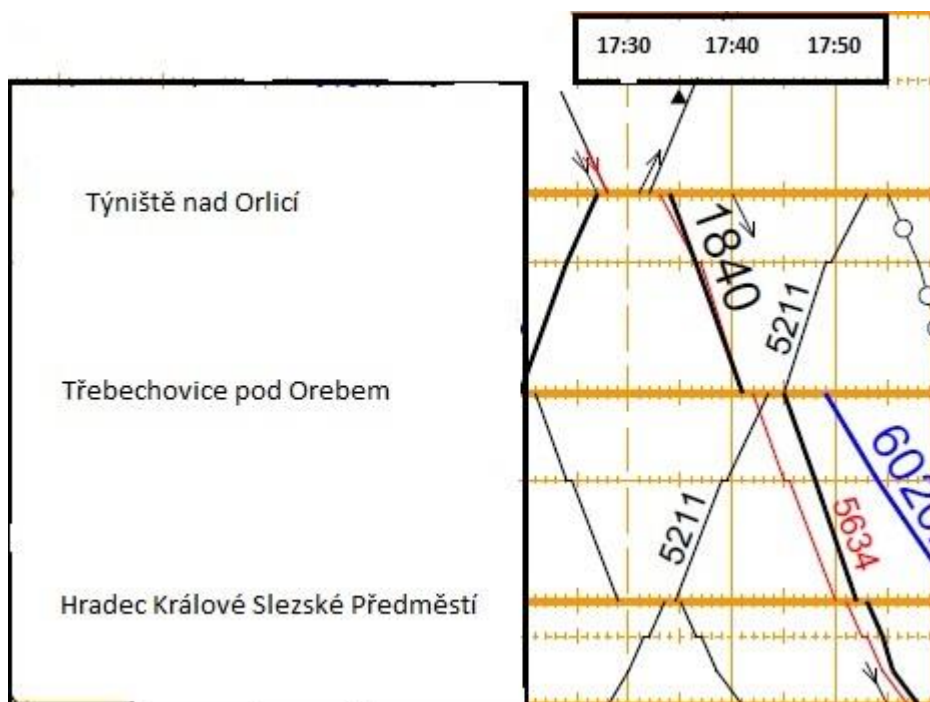
Pro nastupování a vystupování cestujících je ve stanici zřízeno jednostranné vnitřní nástupiště Tischer u koleje č. 1 o délce 180 m. U koleje č. 2 je zřízeno jednostranné vnitřní nástupiště Tischer o délce 160 m. (11)



Obrázek 12 – Nástupiště typu TISHER

Zdroj (14)

Rekonstrukcí nástupiště ve stanici došlo k částečnému zlepšení komfortu pro nastupování a vystupování cestujících. Rekonstruovaná nástupiště jsou zkrácená, u první koleje o 20 metrů a u druhé koleje o 40 metrů. Při každoročním nárůstu cestujících a objednávky vlakové dopavy Královéhradeckým krajem dochází v některých případech ke kolizním situacím při křížování vlaků osobní dopavy.



Obrázek 13 – Křížování 1840 x 5211

Zdroj: Autor na základě ()

Rozhodující parametry vlaků na obr. 13:

- Sp 1840 7 vozů, 170 metrů, 375 tun
- Os 5211 3 vozy, 74 metrů, 146 tun

Vlak Sp 1840 přijíždí do stanice na druhou kolej jako první vlak a vzhledem ke své délce obsadí téměř celé nástupiště. Na této konkrétní situaci v GVD 2021/2022 je vidět negativní vliv zkrácení nástupišť. Z důvodu bezpečnosti dopravy nelze využít současných vjezdů vlaků. To má samozřejmě negativní vliv na délku intervalu křižování.

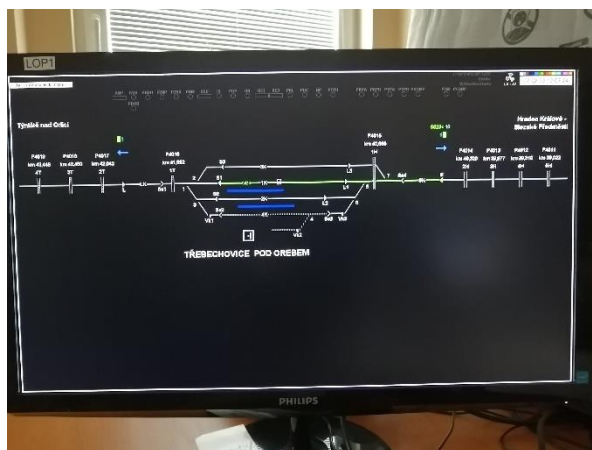
Tabulka 6 – Staniční koleje v žst. Třebechovice pod Orebem po rekonstrukci SZZ

Kolej číslo	Délka/užitečná délka v m	Délka koleje	Užitečná délka koleje	Účel použití, trakční vedení
		Omezená polohou námezníků, výhybek, návěstidel, výkolejek, zarážedla		
1	2	3	4	5
<b>Dopravní koleje</b>				
1	645/602	nám. 2 - 6	S1 – L1	Hlavní staniční kolej, vjezdová a odjezdová pro všechny vlaky, trakční vedení v celé délce
2	573/538	nám. 3 – 5	S2 – L2	Hlavní staniční kolej, vjezdová a odjezdová pro všechny vlaky, trakční vedení v celé délce
3	698/600	nám. 2 - 7	S3 – L3	Hlavní staniční kolej, vjezdová a odjezdová pro všechny vlaky, trakční vedení v celé délce
<b>Manipulační koleje</b>				
4	587/556	nám. 3 – 5	Se2 – Se3	Bez trakčního vedení

Zdroj (11)

## 4.2 Zabezpečovací zařízení

Stanice je vybavena zabezpečovacím zařízením 3. kategorie, elektronické stavědlo K–2002 v systému jednotného obslužného pracoviště (JOP), vybavené zdvojeným systémem počítačů určených k obsluze a kontrole SZZ. Pro spolupůsobení SZZ a železničních kolejových vozidel jsou použity kolejové úseky tvořené počítači náprav. Zařízení obsluhuje výpravčí ve směně místně. (11)



Obrázek 14 – Monitor JOP žst. Třebechovice pod Orebem

Zdroj (15)

Stanice tvoří jeden obvod pro zjišťování volnosti vlakové cesty a posun. Tento obvod je přidělen výpravčímu ve směně. Volnost vlakové cesty zjišťuje činnost SZZ. Při poruše SZZ, pokud nelze zjistit volnost vlakové cesty činností zabezpečovacího zařízení, zjišťuje volnost vlakové cesty výpravčí ve směně nebo při mimořádném obsazení stanice výhybkářem výhybkář z rozkazu výpravčího.

Výpravčí obsluhuje výhybky č. 1, 2, 3, 5, 6, 7, výkolejky VK1 a Vk3 ústředně elektromotorickým přestavníkem. Výhybky č. 1 a 6 jsou vybaveny elektrickým ohřevem. Výhybku č. 4 a výkolejku Vk2 obsluhuje odborně způsobilý zaměstnanec dopravce nebo při mimořádnostech výhybkář. Hlavní klíč od Vk2/4 má výpravčí v úschově. Klíč je umístěn ve skříňce náhradních klíčů.

Zjištění, že vlak dojel celý, provede výpravčí sám nebo z jeho příkazu výhybkář (při mimořádném obsazení), případně obsluha vlaku na požádání výpravčího. Námezník se považuje za volný, až když vlak uvolnil příslušný námezník nejméně na 20 metrů. (11)

#### 4.2.1 Technologický postup po rekonstrukci stanice

Na obrázku 14 je bílou barvou označena poloha odjezdového návěstidla S3, červenou barvou poloha hnacího vozidla vlaku 64305 a konec vlaku. Vlak zastavil 10 metrů před odjezdovým návěstidlem S3. Délka vlaku je 474 metrů. Konec vlaku se nachází 484 metrů od odjezdového návěstidla S3. Vchod dopravní kanceláře se nachází 110 metrů od odjezdového návěstidla S3.



Obrázek 15 – podklady pro výpočet intervalu křížování

Zdroj: Autor na základě (12)

Zelenou barvou je znázorněná vzdálenost, kterou musí výpravčí absolvovat ke zjištění konce příslušného vlaku 64305, 20 metrů ke koleji číslo 3 a 375 metrů podél koleje č. 3. Celkem 395 metrů. Pro výpočet intervalu křížování se dle směrnice Sm 104 se však použije pouze vzdálenost 395 m pro cestu zpět, protože výpravčí musí být v místě předpokládaného konce vlaku již před příjezdem zmíněného vlaku.



Tabulka 7 – Křižovací interval po rekonstrukci SZZ

Číslo úkonu	Úkon	Normativ času (min)	Čas (min)	Provádí
1	Chůze do dopravní kanceláře	0,1 + 0,01 x I	4,05	Výpravčí
2	Telefonická odhláška za vlakem 64305	0,2	0,2	Výpravčí + hláskář
<b>Úkony vlaku 64305</b>		<b>4,25</b>		
3	Telefonická nabídka vlaku 11954	0,25 (dlouhý hovor)	0,25	Výpravčí + hláskář
4	Obsluha SZZ	0,1	0,1	Výpravčí
5	Přestavení výhybek	0,1 x V	0,2 (2 výhybky)	Výpravčí
<b>CELKOVÝ INTERVAL</b>		<b>4,8 → 5</b>		

Zdroj: (10)

**I** = délka chůze [m]

**V** = počet výhybek

Výpravčí může opustit dopravní kancelář nejdříve po předhláškách vlaku 64305 z hlásky Blešno a vlaku 11954 z hlásky Petrovice nad Orlicí. Následně postaví vlakové cesty pro vlak 64305 na třetí kolej a pro vlak 11954 na druhou kolej. Poté musí zajistit bezpečnost železničního provozu hlášením staničního rozhlasu Bezpečnostním hlášením dle směrnice Sm 100 nejpozději tři minuty před předpokládaným příjezdem inkriminovaných vlaků. Nyní po uzamčení dopravní kanceláře odejde na předpokládané místo konce vlaku 64305.

V okamžiku zastavení vlaku 64305 na třetí koleji v 18:58 a zjištění konce vlaku se výpravčí vydá zpět do dopravní kanceláře, což je okamžik bodu číslo 1 v tabulce 4.

Automatický rozpad vlakové cesty vlaku 64305 je 0,1 minuty dle Sm 104 se nezapočítává do provozního intervalu křižování, protože k němu dochází v době, kdy výpravčí zjišťuje konec vlaku mimo dopravní kancelář na hradeckém zhlaví.

Po odemčení dopravní kanceláře, následné odhlášece na hlásku Blešno za vlakem 64305 je již v tento okamžik jisté, že vlak 11954 nestihne dojet s jízdní dobou 8 minut do stanice Hradec Králové Slezské Předměstí do předpokládaného odjezdu vlaku 1837 v 19:11. V době odhlášky za vlakem 64305 je již vlaková cesta rozpadlá. Proto již výpravčí vlak 11954 nenabízí a nepřipravuje pro něj vlakovou cestu, úkony 3–5 tabulky 4.



Obrázek 16 – Místo konce vlaku

Zdroj (16)

Na obrázku 15 je vidět přibližné místo výpravčího, odkud bezpečně zjistí návěst konec vlaku 64305. Z tohoto místa musí urazit vzdálenost 395 m zpět do dopravní kanceláře. Vzhledem příjezdu vlaku 11954 v 18:59 na druhou staniční kolej jde výpravčí z bezpečnostních důvodů mezi první a třetí staniční kolejí. Po osobním vyzkoušení autorem práce cesta do dopravní kanceláře trvala 4 minuty 50 sekund (4,83 min). To je však překročeno téměř o 1 minutu oproti normovanému času dle směrnice Sm 104 vzhledem k terénu mezi první a třetí staniční kolejí. Následujícím osobním zkoušením autorem práce k dosažení daného normovaného času bylo dosaženo na chodníku se zámkovou dlažbou. Tam bylo dosaženo času 3,83 minuty. Normovaný čas pro vzdálenost 395 metrů je 3,95 minuty.

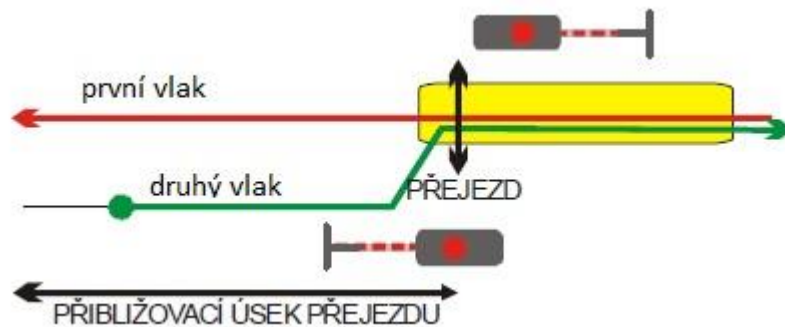
#### 4.2.2 Doba zpoždění rozsvícení návěstidla

V případě, že druhý vlak stojí před návěstidlem, které se nachází v přibližovacím úseku přejezdu, se musí do výpočtu provozních intervalů započítat interval „Doba zpoždění návěstidla“.

To znamená, že doba zpoždění rozsvícení návěstidla se uplatňuje, pokud se druhý vlak nachází v přibližovacím úseku dříve, než se na návěstidle kryjícím místo ohrožení návěstní znak změnil na návěst dovolující jízdu. Doba zpoždění rozsvícení návěstidla je uvedena v tabulkách přejezdů. Jedná-li se o přejezd s dosud nevypracovanou tabulkou přejezdu, stanovuje se doba zpoždění rozsvícení návěstidla dle zásad uvedených v ČSN 34 2650.

Doba zpoždění rozsvícení návěstidla se nezapočítává, pokud přejezd lze uzavřít ještě před přípravou vlakové cesty; to může nastat v následujících případech:

- PZZ je mechanické (s výjimkou případu, kdy se s ohledem na silné využití přejezdu silničními vozidly, cyklisty a chodci musí mezi jízdami vlaků předpokládat jeho otevření; pak je nutno započítat technologickou dobu na uzavření a otevření přejezdu),
- světelné PZZ lze uzavřít samostatným ovládacím prvkem,
- místo začátku obsazení druhým vlakem se uvažuje na začátku přibližovacího úseku přejezdu,
- PZZ je ovládáno systémem automatického stavění vlakových cest (ASVC).



Obrázek 17 – Doba zpoždění rozsvícení návěstidla

Zdroj: (10)

Doba zpoždění rozsvícení návěstidla se vypočítá podle vzorce:

$$t_n = t_1 - 3,6 \cdot d_N \cdot \frac{1}{v_t} \quad [\text{min}] \quad \{3\}$$

kde:  $t_n$  – doba, za kterou se po spuštění výstrahy smí rozsvítit návěst dovolující jízdu

$t_1$  – přibližovací doba daná součtem vyklizovací doby  $t_v$  a dalších dílčích dob, je dána rovnicí:

a) u PZS bez závor:  $t_1 = t_r + t_v + t_{b1} + t_{b2}$  [min]

b) u PZS s polovičními závorami:  $t_1 = t_r + t_v + t_{b1} + t_{b2} + t_x$  [min]

c) u PZS s celými závorami:  $t_1 = t_r + t_v + t_{b1} + t_{b2} + t_u + t_{u2}$  [min]

$t_r$  – doba reakce zařízení (1 s)

$t_v$  – vyklizovací doba je nejkratší doba, během níž může ještě bezpečně projet přejezdem nejdelší a nejpomalejší silniční vozidlo, nebo cyklista, nebo projít chodec, kteří jsou při spuštění výstrahy ve vzdálenosti  $d_g$  před výstražníkem nebo břevnem závory. Stanoví se dle rovnice:  $t_v = 3,6 \cdot d_T \cdot \frac{1}{v_s}$  [min] {4}

$t_{b1}$  – základní bezpečnostní doba, která musí uplynout od skončení vyklizovací doby do příjezdu čela drážního vozidla na přejezd (6 s)

$t_{b2}$  – přídatná bezpečnostní doba vyplývající z tolerancí při zaokrouhlování (3 s)

$t_u$  – doba sklápění jednoho břevna závory (10 s)

$t_{u2}$  – doba od povelu ke sklápění břevna závora do povelu ke sklopení posledního břevna závora (0 s)

$t_x$  – přídatná doba na úplné sklopení břevna závora

$v_s$  – rychlost nejpomalejšího silničního vozidla, není-li určena, použije se pro chodce a cyklisty 3 km/h a pro ostatní uživatele 5 km/h

$v_t$  – nejvyšší dovolená rychlost drážního vozidla v rozhodujícím úseku před přejezdem

$d_N$  – vzdálenost mezi přejezdem a návěstidlem

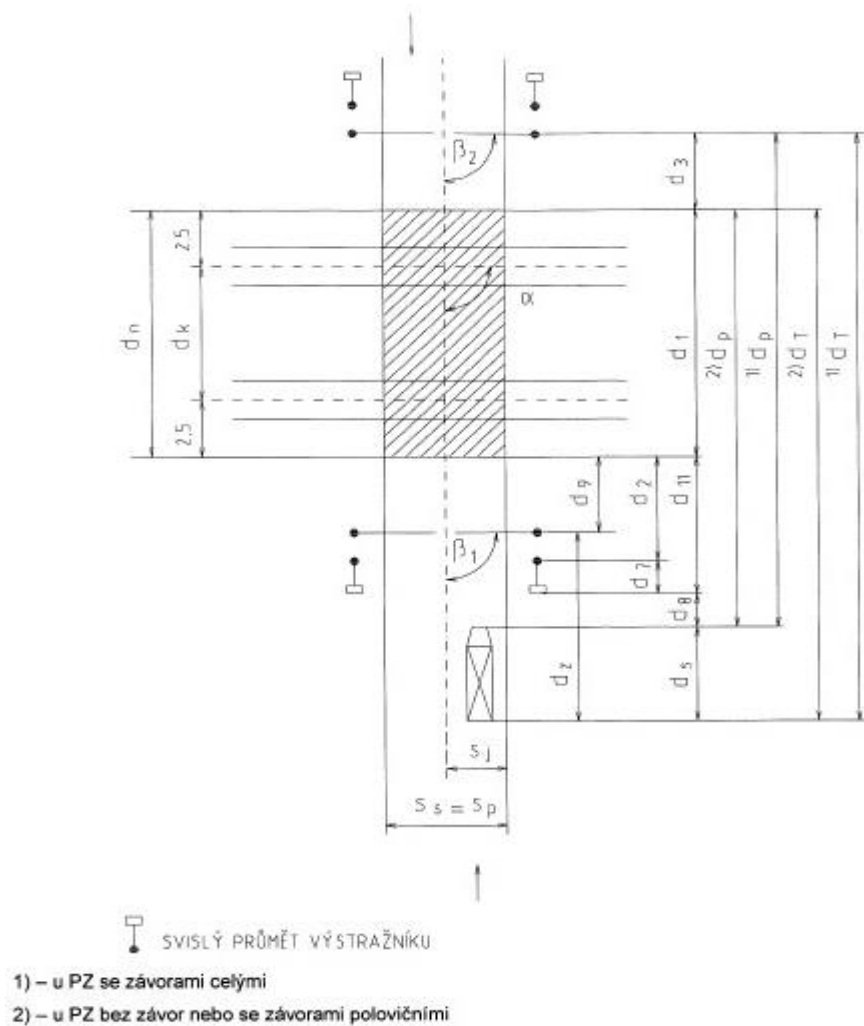
$d_T$  – směrodatná délka pro výpočet vyklizovací doby, do které je potřeba zahrnout délku pásma přejezdu  $d_p$  a délku silničního vozidla  $d_s$  ( $d_p + d_s$ )

$d_p$  – délka pozemní komunikace, ve které se nesmí nacházet silniční vozidlo v době jízdy drážního vozidla

$d_s$  – délka silničního vozidla

a) u přejezdu 22 m

b) u cyklistické stezky 3 m



Obrázek 18 – Schéma PZS

Zdroj (21)

Pro výpočet doby zpoždění rozsvícení návěstidla v tomto konkrétním modelovém příkladu se jedná o PZS bez závor umístěný na hradeckém zhlaví.

Použité hodnoty:

$$d_s = 22 \text{ m}$$

$$d_p = 8 \text{ m}$$

$$v_s = 5 \text{ km/h}$$

$$v_t = \text{první kolej } 100 \text{ km/h, druhá a třetí kolej } 40 \text{ km/h}$$

$$d_N = \text{první kolej } 96 \text{ m, druhá kolej } 166 \text{ m, třetí kolej } 93 \text{ m}$$

$$t_r = 1 \text{ s}$$

$$t_{b1} = 6 \text{ s}$$

$$t_{b2} = 3 \text{ s}$$

Výpočet doby zpoždění rozsvícení návěstidla pro první kolej:

$$d_T = d_p + d_s \quad 8 + 22 = 30 \text{ m}$$

$$t_v = 3,6 \cdot d_T \cdot \frac{1}{v_s} \quad 3,6 * 30 / 5 = 21,6 \text{ s}$$

$$t_l = t_r + t_v + t_{b1} + t_{b2} \quad 1 + 21,6 + 6 + 3 = 31,6 \text{ s}$$

$$t_n = t_l - 3,6 \cdot d_N \cdot \frac{1}{v_t} \quad 31,6 - 3,6 * 96 / 100 = \underline{\underline{28,14 \text{ s}}}$$

Výpočet doby zpoždění rozsvícení návěstidla pro druhou kolej:

$$d_T = d_p + d_s \quad 8 + 22 = 30 \text{ m}$$

$$t_v = 3,6 \cdot d_T \cdot \frac{1}{v_s} \quad 3,6 * 30 / 5 = 21,6 \text{ s}$$

$$t_l = t_r + t_v + t_{b1} + t_{b2} \quad 1 + 21,6 + 6 + 3 = 31,6 \text{ s}$$

$$t_n = t_l - 3,6 \cdot d_N \cdot \frac{1}{v_t} \quad 31,6 - 3,6 * 166 / 40 = \underline{\underline{16,66 \text{ s}}}$$

Výpočet doby zpoždění rozsvícení návěstidla pro třetí kolej:

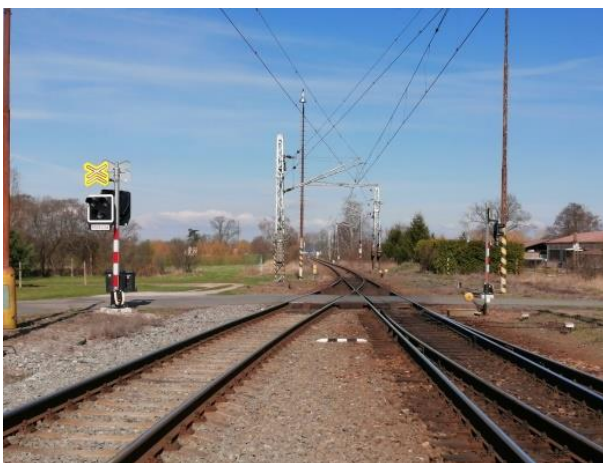
$$d_T = d_p + d_s \quad 8 + 22 = 30 \text{ m}$$

$$t_v = 3,6 \cdot d_T \cdot \frac{1}{v_s} \quad 3,6 * 30 / 5 = 21,6 \text{ s}$$

$$t_l = t_r + t_v + t_{b1} + t_{b2} \quad 1 + 21,6 + 6 + 3 = 31,6 \text{ s}$$

$$t_n = t_l - 3,6 \cdot d_N \cdot \frac{1}{v_t} \quad 31,6 - 3,6 * 93 / 40 = \underline{\underline{23,23 \text{ s}}}$$

Celková zaokrouhlená doba zpoždění rozsvícení návěstidla pro první kolej je 29 s, pro druhou kolej 17 s a pro třetí kolej 24 s. Tato doba je potřeba započítat do intervalu křižování v době, pokud se druhý vlak nachází v přibližovacím úseku daného přejezdu. (21)



Obrázek 19 – Přejezd Třebechovice pod Orebem (1)

Zdroj: (22)



Obrázek 20 – Přejezd Třebechovice pod Orebem (2)

Zdroj: (22)

#### 4.2.3 Navrhované úpravy zabezpečovacího zařízení

Rekonstrukcí SZZ ve stanici a snížení stavu provozních zaměstnanců pro řízení železničního provozu došlo k výraznému prodloužení provozních intervalů při řízení provozu. Největším a nejzásadnějším důvodem je chybějící traťové zabezpečovací zařízení sledující celistvost vjíždějících vlaků ve stanici. V případě neinstalování TZZ, ale instalací vzájemně propojených počítačů náprav sledujících celistvost vlaků, by se zkrátily provozní intervaly na menší hodnoty předchozího SZZ. Pro tento způsob sledování celistvosti vlaků by bylo potřeba nainstalovat celkem čtyři vzájemně propojené počítače náprav, jeden k vjezdovému návěstidlu L v žst. Hradec Králové Slezské Předměstí a k vjezdovému návěstidlu S v žst. Týniště nad Orlicí. Na hláskách Petrovice nad Orlicí a Blešno musí být též instalováno po jednom počítači náprav z důvodu případných následných jízd vlaků. Všechna instalovaná zařízení schválená platnou legislativou musí spolupracovat a přenášet informace do JOP v žst. Třebechovice pod Orebem. V tomto případě takto instalované zařízení jsou plnohodnotná k ověření celistvosti vjíždějících vlaků do žst. Třebechovice pod Orebem.

Dalším bodem úpravy je potřeba přemístění oddílových návěstidel v Petrovicích nad Orlicí o zhruba 1,5 km směrem Třebechovicím pod Orebem. Tím by došlo k vyrovnání délky traťových oddílů a tím i stejné doby obsazení traťových úseků vlakem mezi stanicemi Týniště nad Orlicí a Třebechovice pod Orebem.

Tabulka 8 – Teoretický křižovací interval bez TZZ

Číslo úkonu	Úkon	Normativ času (min)	Čas (min)	Provádí
1	Automatické zjištění konce vlaku	0	0	ZZ automaticky
2	Automatický rozpad vlakové cesty	0,1	0,1	ZZ automaticky
<b>CELKEM</b>		<b>0,1</b>		
3	Telefonická odhláška za vlakem 64305	0,2	0,2	Výpravčí + hláskář
4	Telefonická nabídka vlaku 11954	0,25 (dlouhý hovor)	0,25	Výpravčí + hláskář
<b>CELKEM</b>		<b>0,45</b>		
5	Obsluha tlačítka	0,1	0,1	Výpravčí
6	Přestavení výhybek	0,1 · počet výhybek	0,2 (2 výhybky)	Výpravčí
<b>CELKEM</b>		<b>0,3</b>		
<b>CELKOVÝ INTERVAL</b>		<b>0,85 → 1</b>		

Tabulka 9 – Teoretický křižovací interval s TZZ

Číslo úkonu	Úkon	Normativ času (min)	Čas (min)	Provádí
1	Automatické zjištění konce vlaku	0	0	ZZ automaticky
2	Automatický rozpad vlakové cesty	0,1	0,1	ZZ automaticky
<b>CELKEM</b>		<b>0,1</b>		
3	Automatická odhláška	0,05	0,05	ZZ automaticky
4	Změna traťového souhlasu	0,1	0,1	Výpravčí
5	Obsluha tlačítka	0,1	0,1	Výpravčí
6	Přestavení výhybek	0,1 · počet výhybek	0,2 (2 výhybky)	Výpravčí
<b>CELKEM</b>		<b>0,45</b>		
<b>CELKOVÝ INTERVAL</b>		<b>0,55 → 0,5</b>		

Zdroj: (10)



### 4.3 Mzdové náklady a návratnost investice

Před rekonstrukcí SZZ (tj. do 30. dubna 2004) bylo ve stanici zaměstnáno osm signalistů, čtyři výpravčí, dvě pokladní a dva staniční dělníci. Mzdové náklady staničního dělníka, výpravčího a pokladní nemají vliv návratnost investičních nákladů rekonstrukce SZZ.

V roce 2004 byla průměrná hrubá mzda signalisty přibližně 17 900,- Kč měsíčně. Roční osobní náklady zaměstnavatele pro osm signalistů činily přibližně 2 302 656,- Kč. Při investičních nákladech 4 000 000,- Kč a osobních nákladech signalistů v roce 2004 ve výši 2 302 656,- Kč byla návratnost investičních nákladů vyčíslena na 1 roky 9 měsíců.

V případě návratnosti investičních nákladů rekonstrukce TZZ v traťových úsecích Týniště nad Orlicí – Třebechovice pod Orebem – Hradec Králové Slezské Předměstí ve výši 1 000 000,- Kč, se musí započítat osobní náklady zaměstnavatele pro čtyři hláskáře v Blešně a čtyři hláskáře v Petrovicích nad Orlicí.

Průměrná hrubá mzda hláskáře v roce 2004 byla přibližně 16 300,- Kč měsíčně. Roční osobní náklady zaměstnavatele pro osm hláskářů v roce 2004 činily 2 096 832,- Kč. Návratnost investičních nákladů ve výši 1 000 000,- Kč a při osobních nákladech osmi hláskářů by byla 6 měsíců.

Takto vypočítaná návratnost by přicházela v případě, že nikdy nebude valorizovaná mzda zaměstnanců. Vzhledem každoročního nárůstu mezd zaměstnanců se návratnost investičních nákladů snižuje. (4), (13), (17)

Do celkových osobních nákladů zaměstnavatele se k hrubé mzdě zaměstnanců musí započítat povinné odvody zdravotního a sociálního pojištění. Tyto odvody zaměstnavatele jsou zohledněny v tabulce 10.

Tabulka 10 – Osobní náklady

<b>Měsíční osobní náklady 2004</b>			
<b>Před rekonstrukcí (do 30.4.2004)</b>		<b>Po rekonstrukci (od 1.5.2004)</b>	
Výpravčí	116 580,-	Výpravčí	116 580,-
Signalista St 1	95 944,-		
Signalista St 2	95 944,-		
<b>CELKEM</b>	<b>308 468,-</b>	<b>CELKEM</b>	<b>116 580,-</b>

Zdroj: (13)

## 4.4 Srovnání stanice před a po rekonstrukci

Tabulka 11 – Užitečná délka kolejí ve stanici

Užitečná délka kolejí žst. Třebechovice pod Orebem			
Před rekonstrukcí		Po rekonstrukci	
Kolej číslo			
1	642	602	- 40
2	674	538	- 136
3	698	600	- 98
4	574	556	- 18

Zdroj: Autor na základě (5), (11)

Rekonstrukcí SZZ ve stanici došlo k výraznému zkrácení manipulační i všech dopravních kolejí. Tato skutečnost má negativní vliv na propustnost tratě vzhledem k délkám vlaků nákladní dopravy.

Tabulka 12 – Počet zaměstnanců ve stanici

Počet zaměstnanců			
Před rekonstrukcí		Po rekonstrukci	
4 výpravčí		4 výpravčí	
8 signalistů			
2 staniční dělníci		2 pokladní	
2 pokladní			
<b>CELKEM</b>	<b>16</b>	<b>CELKEM</b>	<b>6</b>

Zdroj: (13)

Po rekonstrukci došlo k výraznému snížení zaměstnanců ve stanici. Tím došlo k výraznému poklesu mzdových nákladů zaměstnavatele. Avšak toto snížení má negativní vliv na propustnost tratě. V současné době pokladní je zaměstnanec dopravce a nepodílí se na řízení provozu.

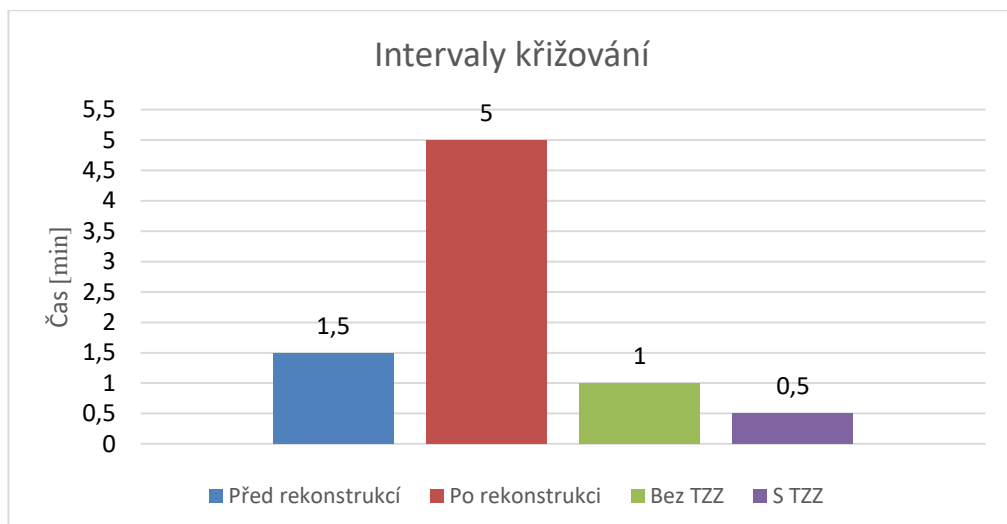
Tabulka 13 – Porovnání křižovacích intervalů

<b>Křižovací intervaly ve stanicích</b>			
Před rekonstrukcí	Po rekonstrukci	Navrhovaný křižovací interval bez TZZ	Navrhovaný křižovací interval s TZZ
<b>1,3 (1,5)</b>	<b>4,8 (5)</b>	<b>0,85 (1)</b>	<b>0,55 (0,5)</b>

Zdroj: Autor na základě (10)

Pro tvorbu GVD se musí všechny vypočítané hodnoty zaokrouhlit. Křižovací interval s hodnotou 1,3 minuty vychází z původního stavu před rekonstrukcí SZZ, tedy elektromechanického SZZ. V současné době je nyní křižovací interval dané modelové situace 4,8 minuty. Rekonstrukci SZZ je potřeba doplnit modernizací TZZ, aby došlo ke zkrácení provozních intervalů. Navrhovaný křižovací interval bez TZZ 0,85 minuty je vypočítán při personálním obsazení hlásek Petrovice nad Orlicí a Blešno. Je zde však uvažováno instalací vzájemně propojených počítačů náprav sledující celistvost vlaků v úseku Hradec Králové Slezské Předměstí – Třebechovice pod Orebem – Týniště nad Orlicí. Poslední navrhovaný křižovací interval s TZZ 0,55 minuty je vypočítán s kompletním TZZ ve zmíněném traťovém úseku.

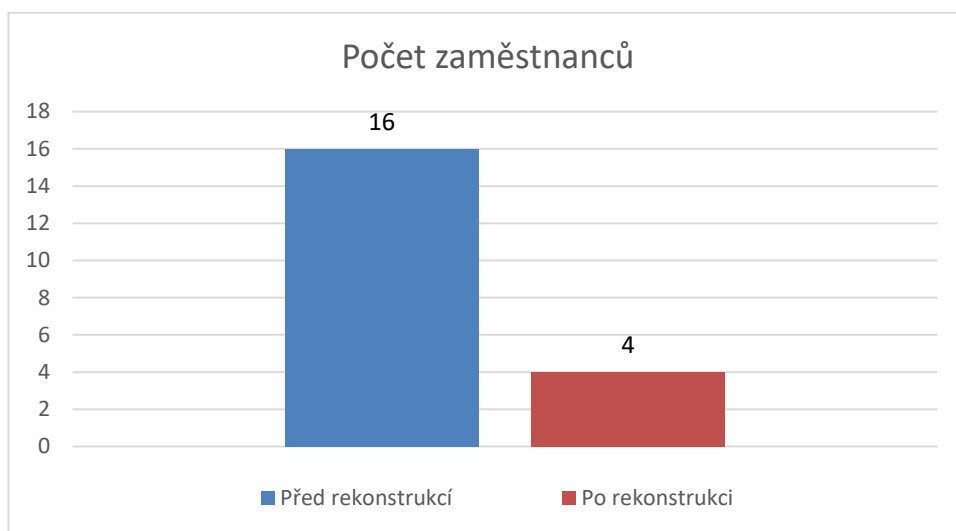
Na obr. 21 jsou graficky znázorněny intervaly křižování v žst. Třebechovice pod Orebem.



Obrázek 21 – Graf časů intervalů křižování

Zdroj: Autor na základě (10)

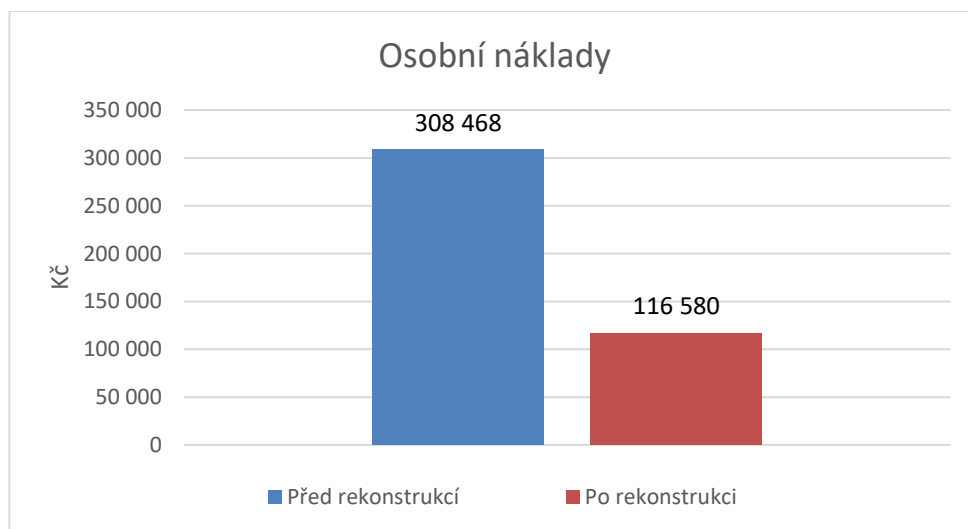
Na obr. 22 je graficky znázorněn počet zaměstnanců ve stanici Třebechovice pod Orebem.



Obrázek 22 – Graf počtu zaměstnanců ve stanici

Zdroj: Autor na základě (13)

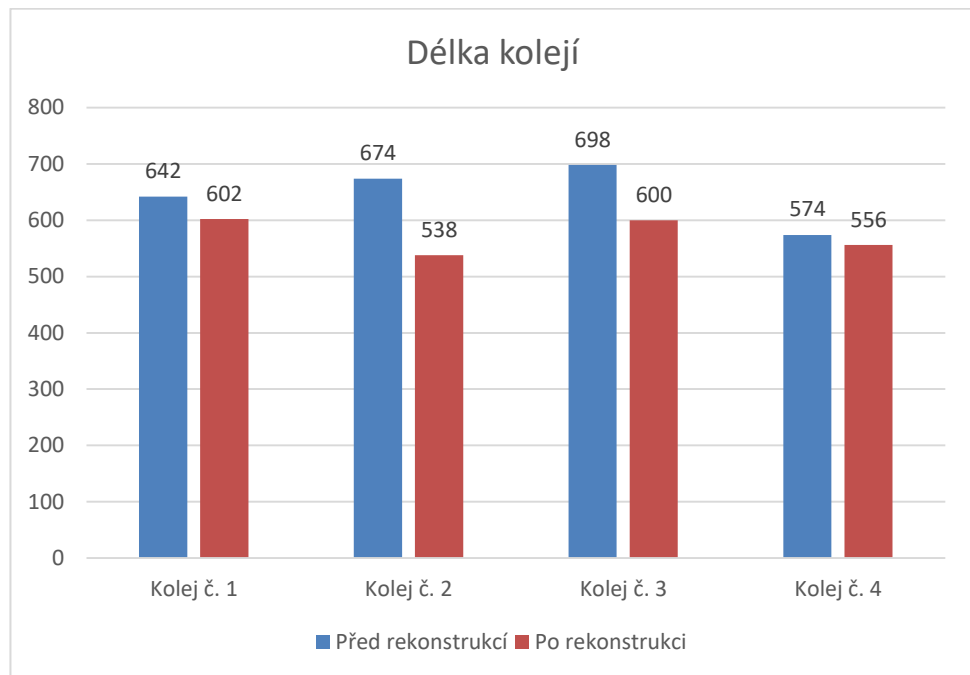
Vývoj osobních nákladů zaměstnavatele ve stanici Třebechovice pod Orebem je uveden na obr. 23.



Obrázek 23 – Graf osobních nákladů zaměstnavatele

Zdroj: Autor na základě (13)

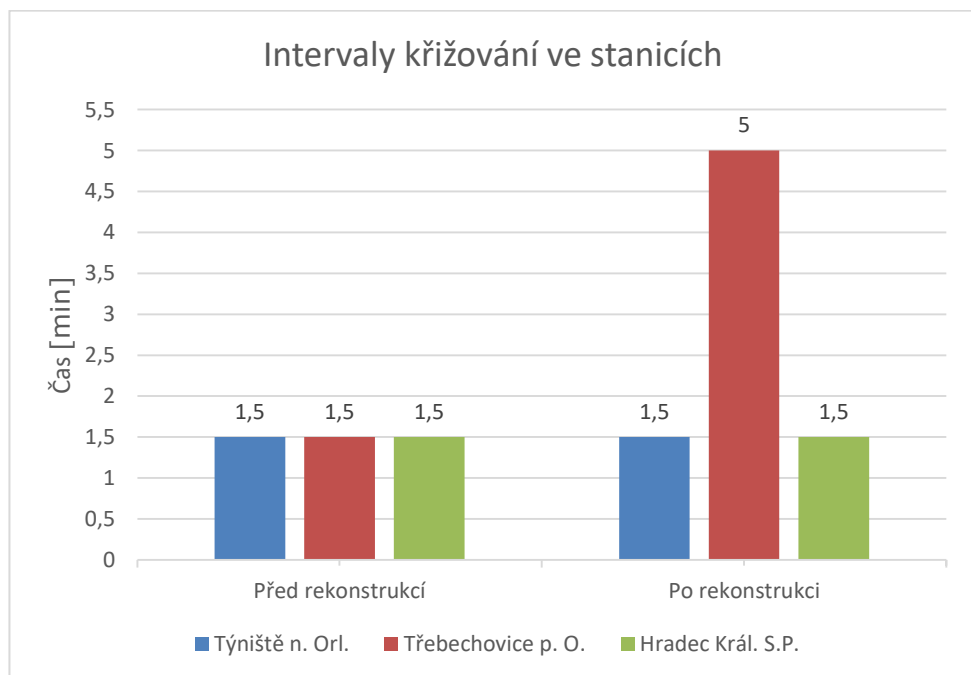
Na obr. 24 je graficky znázorněna užitečná délka kolejí v žst. Třebechovice pod Orebem.



Obrázek 24 – Graf délky kolejí ve stanici

Zdroj: Autor na základě (5), (11)

Na obr. 25 jsou graficky znázorněny intervaly křižování vlaků osobní dopravy ve sledovaném úseku před a po rekonstrukci SZZ v žst. Třebechovice pod Orebem.



Obrázek 25 – Graf intervalu křižování všech stanic

Zdroj: Autor na základě (10)

## ZÁVĚR

Tato práce měla za cíl porovnat a navrhnout provozní intervaly v železniční stanici Třebechovice pod Orebem. Rozhodujícím mezníkem byla rekonstrukce staničního zabezpečovacího zařízení v roce 2004.

Analýza stavu před rekonstrukcí staničního zabezpečovacího zařízení prokázala stejné provozní intervaly ve stanicích na sledovaném úseku.

Analýzou stavu po rekonstrukci SZZ byla zjištěna nesporná úspora osobních nákladů zaměstnavatele z důvodu snížení stavu pracovníků pro řízení dopravního provozu. Na druhou stranu se rekonstrukcí negativně prokázalo prodloužení provozních intervalů v žst. Třebechovice pod Orebem o 233% (z 1,5 min na 5 min).

Práce poukazuje na nesporně chybějící TZZ při každoročním nárůstu vlakové dopravy. Nárůst vlaků osobní přepravy na trati 505 Týniště nad Orlicí – Hradec Králové hlavní nádraží v GVD 2021 / 2022 téměř o 16 % vytlačil nákladní dopravu během denní doby.

Navržením přemístění oddílového návěstidla v Petrovicích nad Orlicí dojde k větší plynulosti dopravy v daném úseku. Instalací TZZ v traťových úsecích Hradec Králové Slezské Předměstí – Třebechovice pod Orebem – Týniště nad Orlicí dojde ke zkrácení původních provozních intervalů o téměř 67% (z 1,5 min na 0,5 min).

V současné době se již neuvažuje o další rekonstrukci a modernizaci *jednokolejné* trati Velký Osek – Choceň z důvodu velkých investičních nákladů. Investiční náklady na traťové zabezpečovací zařízení v současné době převyšují částku 1 000 000,- Kč na 1 kilometr tratě. Vzhledem k vysokým nákladům a přípravě zdvoukolejnění celé tratě by byla rekonstrukce TZZ zcela neefektivní. Správa železnic uvažuje trať 505 Velký Osek – Choceň zdvoukolejnit.

## SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) Autor. *Architektura stanic ÖNWB*. iPhone 12 Pro MAX. Trať 021, 27.09.2021
- (2) URBAN, Tomáš. *Strážní domek ÖNWB*. iPhone 12 Pro MAX. Trať 021, 08.11.2021
- (3) FILIP, Aleš. *130 let železnice pod Orlickými horami*. K-Report, 2004. s. 225. ISBN 80-903012-4-X
- (4) ŠMÍD, Vladimír. *Třebechovické HALÓ*. Městský úřad Třebechovice pod Orebem, 2004
- (5) České dráhy. *Staniční řád železniční stanice Třebechovice pod Orebem*, 01.07.2002. Dostupné: archiv OŘ Hradec Králové
- (6) Správa železnic, státní organizace. *Staniční řád železniční stanice Týniště nad Orlicí*, 28.05.2021
- (7) Správa železnic, státní organizace. *Staniční řád železniční stanice Hradec Králové Slezské Předměstí*, 01.09.2021
- (8) MOLKOVÁ, Tatiana. *Kapacita železničních tratí*. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2010. s. 149. ISBN 978-80-7395-317-1
- (9) Správa železnic, státní organizace. *Provozní aplikace TPV*, 17.04.2021
- (10) Správa železnic, státní organizace. *Směrnice SŽDC č. 104 Provozní intervaly a následná mezidobí*. [online]. [cit. 07.10.2021].  
Dostupné z: [http://intranet.szdc.cz/eDAP/LegislationLibrary/20131001\\_SM\\_104.pdf](http://intranet.szdc.cz/eDAP/LegislationLibrary/20131001_SM_104.pdf)
- (11) Správa železnic, státní organizace. *Staniční řád železniční stanice Třebechovice pod Orebem*, 20.08.2021
- (12) Webový portál [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)
- (13) České dráhy, akciová společnost, Generální ředitelství, *Odbor péče o zaměstnance, Oddělení centrum mzdových služeb*
- (14) Autor. *Nástupiště typu TISHER*. iPhone 12 Pro MAX. Žst. Třebechovice pod Orebem, 27.02.2022

- (15) Autor. *Monitor JOP žst. Třebechovice pod Orebem*. iPhone 12 Pro MAX. žst. Třebechovice pod Orebem, 27.02.2022
- (16) Autor. *Místo konce vlaku*. iPhone 12 Pro MAX. Žst. Třebechovice pod Orebem, 27.02.2022
- (17) Správa železnic, státní organizace, Oblastí ředitelství Hradec Králové, *Správa zabezpečovacího zařízení*
- (18) Správa železnic, státní organizace. *Tabulka traťových poměrů 505* [online].  
[cit. 06.03.2022].  
Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=524634>
- (19) Správa železnic, státní organizace. *Předpis SŽDC(ČD) Z2* [online]. [cit. 10.03.2022].  
Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=1160988>
- (20) Správa železnic, státní organizace. *Předpis SŽDC(ČD) Z2* [online]. [cit. 10.03.2022].  
Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=1327526>
- (21) Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. *ČSN 34 2650 ed. 2 Železniční zabezpečovací zařízení – Přejezdová zabezpečovací zařízení*. [Účinnost: 01.04.2010].
- (22) Autor. *Přejezd Třebechovice pod Orebem*. iPhone 12 Pro MAX. Trať 021, 18.04.2022
- (23) Správa železnic, státní organizace. *Nákresný jízdní řád 505* [online]. [cit. 19.04.2022].  
<https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/Show.aspx?oid=1939234>



## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha A - <i>Informování cestujících při výkonu dopravní služby a bezpečnostní hlášení</i> .....	50
Příloha B - <i>Popis tratě Týniště n. Orł. – Hr. Králové Slezské Předměstí</i> .....	51
Příloha C - <i>Seznam přejezdů na trati Týniště n. Orł. – Hr. Králové Slezské Předměstí</i> .....	52

## Příloha A - Informování cestujících při výkonu dopravní služby a bezpečnostní hlášení

- 1) Pokud informační zařízení obsluhuje zaměstnanec provádějící současně dopravní úkony (stavění jízdních cest apod.), provede informování cestujících v takovém časovém předstihu, aby nebyl narušen výkon dopravní služby. V opodstatněných případech zajistí pouze bezpečnostní hlášení.
- 2) Nastavením informačního systému do tzv. automatického režimu není obsluha zbavena odpovědnosti za včasné a správné informování, automatický režim pouze umožňuje zvýšení komfortu obsluhy, kterou ale nenahrazuje. Činnost aplikace je nutno neustále sledovat a kontrolovat a v případě potřeby do aplikace manuálně zasáhnout.
- 3) Zaměstnanec obsluhující informační systém je osobně odpovědný za správnost a platnost všech modifikací, které v provozní aplikaci informačního systému provedl, i za obsah sdělení, které bylo vyhlášeno přímým vstupem.

### Bezpečnostní hlášení

- „Prosím pozor! Po koleji číslo ..... u nástupiště číslo ..... projede vlak, dbejte své osobní bezpečnosti.“
- „Prosím pozor! Při pohybu v kolejišti dbejte své osobní bezpečnosti.“
- „Prosím pozor! Při pohybu v kolejišti dbejte pokynů zaměstnanců Správy železnic.“
- „Prosím pozor! K přístupu na nástupiště použijte podchod / nadchod.“
- „Prosím pozor! Nevstupujte do kolejiště před zastavením vlaku / před přistavením vlaku.“
- „Prosím pozor! Se soupravou na koleji číslo ..... u nástupiště číslo ..... bude posunováno, dbejte své osobní bezpečnosti.“

Zdroj: (19)

## Příloha B - Popis tratě Týniště n. Orl. – Hr. Králové Slezské Předměstí



Úsek Týniště nad Orlicí – Hradec Králové Slezské Předměstí je součástí celostátní tratě Choceň – Velký Osek.

### Technické údaje tratě

Zábrzdňá vzdálenost:	700 metrů
Nejvyšší rychlost:	100 km/h
Trakční soustava:	3 kV DC
Největší povolená délka vlaku:	680 metrů
Normativ N (nákladní dopravy):	532 metrů
Normativ O (vlaky dálkové dopravy):	160 metrů
Normativ O (zastávkové vlaky)	140 metrů
Dovolené zatížení tratě:	C3
- s přidruženou rychlostí	100 km/h
➤ C3 – hmotnost na nápravu 20 tun	
- hmotnost na jednotku délky 7,2 t/m	

Zdroj (18)

Příloha C - Seznam přejezdů na trati Týniště n. Orł. – Hr. Králové Slezské Předměstí

Přejezd číslo	KM poloha	Zabezpečení	Stanoviště dohledu
P4022	46,838	PZS 3SBI	hláska Petrovice nad Orlicí
P4020	44,688	PZM 2	hláska Petrovice nad Orlicí
P4019	43,446	PZS 3ZBI	DK Třebechovice pod Orebem
P4018	42,450	PZS 3ZBI	DK Třebechovice pod Orebem
P4017	42,042	PZS 3ZBI	DK Třebechovice pod Orebem
P4016	41,692	PZS 3ZBI	DK Třebechovice pod Orebem
P4015	40,885	PZS 3SBI	DK Třebechovice pod Orebem
P4014	40,320	PZS 3ZBI	DK Třebechovice pod Orebem
P4013	39,577	PZS 3SBI	DK Třebechovice pod Orebem
P4012	39,319	PZS 3SBI	DK Třebechovice pod Orebem
P4011	39,022	PZS 3SBI	DK Třebechovice pod Orebem
P4010	37,735	PZS 3SNI	hláska Blešno
P4007	33,710	K	hláska Blešno

Zdroj (18)

**Vysvětlivky:**

- K přejezd zabezpečený výstražnými kříži
- PZM 2 přejezdové zabezpečovací zařízení mechanické obsluhované na místě z kontrolního stanoviště za podmínky:
- pohon břevnen není vzdálen více než 60 m od přejezdu
  - z místa obsluhy je přehled na celý přejezd i za snížené viditelnosti
- PZS přejezdové zabezpečovací zařízení světelné
- 3 PZS se závislostmi na jízdě vlaku s přenosem indikace o stavu PZS do dopravní
- ovládání je automatické, případně ruční
  - na kontrolním stanovišti jsou zřízeny kontroly indikace
  - podle indikace musí být před odjezdem vlaku z dopravní možno zjistit pohotovostní (bezporuchový) a bezanulační stav
- S PZS bez závor
- Z PZS se závorami
- B s pozitivním signálem
- N bez pozitivního signálu
- I informace o svém stavu předávána obsluhujícímu zaměstnanci
- DK dopravní kancelář

Zdroj: (18), (20)